АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал основан в 2007 году
The journal is based in 2007
ISSN 1996-3955

Импакт фактор
РИНЦ – 1,387

№ 9 2015
Часть 3
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

The electronic version takes places on a site www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

Ответственный секретарь
к.м.н. Н.Ю. Стукова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Курзанов А.Н. (Россия)
Романцов М.Г. (Россия)
Дивоча В. (Украина)
Кочарян Г. (Украина)
Сломский В. (Польша)
Осик Ю. (Казахстан)
Алиев З.Г. (Азербайджан)

EDITOR
Mikhail Ledvanov (Russia)

Senior Director and Publisher
Natalia Stukova

EDITORIAL BOARD
Anatoly Kurzanov (Russia)
Mikhail Romantzov (Russia)
Valentina Divocha (Ukraine)
Garnik Kocharyan (Ukraine)
Wojciech Slomski (Poland)
Yuri Osik (Kazakhstan)
Zakir Aliev (Azerbaijan)

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 18+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.
Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым. Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) – головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

ISSN 1996-3955

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41
Факс (845-2)- 47-76-77

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова
Техническое редактирование и верстка Л.М. Митронова

Подписано в печать 31.08.2015

Адрес для корреспонденции: 105037, г. Москва, а/я 47

Формат 60x90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Усл. печ. л. 21,88.
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2015/9

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

О ФАКТИЧЕСКИХ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЯХ МЕЖДУ РОЛИКОМ И ДЕТАЛЬЮ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТНЫМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ
Вирт А.Э., Отений Я.Н. 397

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ НА ОСНОВЕ РАЗМЕРНОГО АНАЛИЗА
Вирт А.Э., Отений Я.Н. 400

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ИНЕРЦИОННОГО РЫЧАЖНОГО РАСКАТЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА
Вирт А.Э., Отений Я.Н. 404

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВОПРОСОВ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ
Галущак В.С., Копейкина Т.В. 410

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ОДЕЖДЕ, УПРАВЛЯЮЩЕЙ СОСТОЯНИЕМ ЧЕЛОВЕКА
Губарева Л.А., Слесарчук И.А. 414

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ
Копейкина Т.В. 419

ПУТИ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ ТКАНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Назарова М.В., Бойко С.Ю. 423

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ НИТЕЙ ОСНОВЫ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ 29 ТЕКС НА ШЛИХТОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ «KARL MAYER»
Назарова М.В., Завьялов А.А. 426

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТКАЦКОГО СТАНКА НА СТОЙКОСТЬ ПЕТЕЛЬНОЙ ТКАНИ К ИСТИРАНИЮ
Назарова М.В., Романов В.Ю. 430

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ БЯЗЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРИБЛИЖЕНИЯ ФУНКЦИЙ ПО ФУРЬЕ
Назарова М.В., Фефелова Т.Л. 434

МНОГРЕЗЦОВАЯ ОБРАБОТКА ДЛИННЫХ НЕЖЕСТКИХ ШТОКОВ
Никифоров Н.И. 439

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ДЛИННЫХ ВАЛОВ И ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ ПРОТЯГИВАНИЕМ И ДОРНОВАНИЕМ
Отений Я.Н., Белов А.В., Привалов Н.И. 444

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РОТОРНО-ЛОПАСТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С КРИВОШИПНО-ШАТУННЫМ МЕХАНИЗМОМ СВЯЗИ ЛОПАСТЕЙ
Отений Я.Н., Вирт А.Э. 447

РОТОРНО – ЛОПАСТНОЙ ДВИГАТЕЛЬ С КАЧАЮЩИМИСЯ ЛОПАСТЯМИ
Отений Я.Н., Вирт А.Э. 449

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН
Отений Я.Н., Мартыненко О.В. 452

НАНЕСЕНИЕ РЕГУЛЯРНОГО ДЕКОРАТИВНОГО РЕЛЬЕФА НА ДЛИНОМЕРНЫЕ ВАЛЫ
Отений Я.Н., Мартыненко О.В. 457

ЗАДАЧИ МОНИТОРИНГА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В УСЛОВИЯХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
Панасенко М.В., Ахмедова О.О. 460

КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ ТРЕХУРОВНЕВЫХ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
Рахман П.А. 463

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ СИСТЕМ С ЗАДАННЫМ ПОРОГОМ АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ
Рахман П.А. 467

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАБОТКИ ПЕТЕЛЬНОЙ ТКАНИ С МАКСИМАЛЬНЫМ ВОДОПОГЛОЩЕНИЕМ
Романов В.Ю., Назарова М.В. 471

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС ПРИ ПОКРЫТИИ ПЕРЕМЕННОЙ ЧАСТИ ГРАФИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
Ростунцова И.А., Шевченко Н.Ю. 474

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ ТЭС
Ростунцова И.А., Шевченко Н.Ю. 480

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТОДА РАСЧЕТА НОРМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ОБОРУДОВАНИЯ ТКАЦКОГО ЦЕХА
Фефелова Т.Л., Назарова М.В. 484

КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 110–220 КВ В ГОЛОЛЁДНЫХ РАЙОНАХ
Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В., Доронина О.И. 487

Медицинские науки

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕРАПИИ БЫСТРЫМИ НЕЙТРОНАМИ 6,3 МЭВ У БОЛЬНЫХ С МЕСТНЫМИ РЕЦИДИВАМИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
Великая В.В., Старцева Ж.А., Мусабаева Л.И. 492

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ ОЖОГОВ В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНОЙ СРЕДЫ
Карякин Н.Н., Клеменова И.А. 495

Сельскохозяйственные науки

РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО РЫБОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Тюкленкова Е.П., Клушина Е.С. 500

Фармацевтические науки

СИНТЕЗ N-АРИЛ-П-ТОЛУОЛСУЛЬФОНАМИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АДЕНИНА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИНГИБИТОРОВ РЕПРОДУКЦИИ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСА ЧЕЛОВЕКА
Новиков М.С., Озеров А.А. 503

Экономические науки

ОСОБЕННОСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
Бородина Т.В. 507

АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ СИСТЕМЫ КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ ЗАТРАТ ДИРЕКТ-КОСТИНГ
Горина М.С., Макушева Ю.А 510

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ
Гусева Н.В., Шевченко Н.Ю. 513

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТАНДИНСКОГО РАЙОНА ТУВЫ
Дабиев Д.Ф., Дабиева У.М. 517

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОДЖИНСКОГО РАЙОНА ТУВЫ
Дабиев Д.Ф., Дабиева У.М. 520

КОРПОРАТИВНЫЕ БАНКОВСКИЕ КАРТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РАБОТЫ С ДЕНЬГАМИ
Костина З.А. 523

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАНДАРТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУБЪЕКТА ПО БУХГАЛТЕРСКОМУ УЧЕТУ НА ПРИМЕРЕ СТАНДАРТА, РЕГУЛИРУЮЩЕГО ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ КАССОВЫХ ОПЕРАЦИЙ
Сафронова Г.П. 527

УЧЕТ ЗАЕМНЫХ И СБЕРЕГАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В КРЕДИТНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВАХ: СЕГОДНЯ И ЗАВТРА
Сафронова Г.П. 531

Педагогические науки

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КАРТ
Неумоина Н.Г., Белов А.В., Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В. *536*

Социологические науки

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ЖИЗНЬ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА
Абдуллаева Р.А. *542*

Философские науки

НЕОНАЦИЗМ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ УГРОЗ XXI ВЕКА
Абдуллаева Р.А. *547*

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

Сельскохозяйственные науки

ВОПРОСЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ ЧУЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ
Важов В.М., Яськов М.И., Важов С.В. *552*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *553*
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ *562*

CONTENS

Technical sciences

THE ACTUAL CONTACT STRESSES BETWEEN THE ROLLERS AND PARTS IN SURFACE TREATMENT OF DEFORMATION
Virt A.E., Oteny Y.N. 397

SOFTWARE FUNCTIONAL PURPOSE HELICAL GEAR BASED DIMENSIONAL ANALYSIS
Virt A.E., Oteny Y.N. 400

IMPROVING DESIGN PARAMETERS INERTIA LEVER IS ROLLED DEVICES
Virt A.E., Oteny Y.N. 404

THE STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF STREET LIGHTING ISSUES
Galushchak V.S., Kopeikina T.V.

DEVELOPMENT OF REQUIREMENTS FOR CLOTHING, WHICH CONTROL THE STATE OF HUMAN
Gubareva L.A., Slesarchuk I.A. 414

THE USE OF LED LIGHTING DEVICES FOR ILLUMINATION OF INDUSTRIAL PREMISES
Kopeikina T.V. 419

WAYS DECREASING CONSUMPTION OF MATERIALS FABRICS STRUCTURAL MATERIALS
Nazarova M.V., Boyko S.Y. 423

INVESTIGATION OF THE LEVEL DAMAGEABILITY OF WARP THREADS LINEAR DENSITY OF 29 TEX ON SIZING MACHINE «KARL MAYER»
Nazarova M.V., Zavialov A.A. 426

ASSESSMENT OF THE EFFECTS TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE LOOM ON RESISTANCE TERRY FABRIC ABRASION
Nazarova M.V., Romanov V.U. 430

STUDY OF MANUFACTURING TECHNOLOGY COTTON FABRIC COARSE CALICO USING WITH THE METHOD OF APPROXIMATION OF FUNCTIONS BY FOURIER
Nazarova M.V., Fefelova T.L. 434

MEGRETSKAIA MACHINING OF LONG SLENDER RODS
Nikiforov N.I. 439

INCREASE OF ACCURACY OF LONG SHAFT AND THIN-WALLED PIPES IN DRAWING END BURNISHING
Oteny J.N., Belov A.V., Privalov N.I. 444

CONSTRUCTION SPECIFICATIONS SWING-PISTON ENGINE INTERNAL COMBUSTION CRANK LINKAGE MECHANISM BLADES
Virt A.E., Oteny Y.N. 447

ROTARY – VANE ENGINE SWEEP BLADES
Oteny Y.N., Virt A.E. 449

THE TREATMENT PROCESS FEATURES RESEARCH BY CUTTING THE DIAMETRICAL SURFACES COMPONENTS
Oteniy Y.N., Martynenko O.V. 452

REGULAR DECORATIVE RELIEF APPLICATION ONTO THE LENGTH MEASURED SHAFTS
Oteniy Y.N., Martynenko O.V. 457

PROBLEMS OF MONITORING OF POWER LINES IN THE CONDITIONS OF METEOROLOGICAL INFLUENCES
Panasenko M.V., Akhmedova O.O. 460

AVAILABILITY FACTOR OF THREE-LAYER LOCAL AREA NETWORKS
Rahman P.A. 463

RELIABILITY INDICES OF REPAIRABLE SYSTEMS WITH PREDEFINED THRESHOLD OF EMERGENCY SHUTDOWN
Rahman P.A. 467

DEVELOPMENT OF OPTIMAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS
OF PRODUCTION OF TERRY FABRIC WITH MAX WATER ABSORPTION
Romanov V.U., Nazarova M.V. 471

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF POWER UNITS OF NUCLEAR
POWER PLANTS IN THE COATING OF THE VARIABLE PART
OF THE SCHEDULE OF ELECTRICAL LOADS
Rostovtseva I.A., Shevchenko N.Y. 474

EFFECTIVE INTRODUCTION OF COMBINED-CYCLE TECHNOLOGY
TO THE ACTION OF THE EQUIPMENT OF THERMAL POWER STATION
Rostovtseva I.A., Shevchenko N.Y. 480

DEVELOPMENT OF AUTOMATED METHOD OF CALCULATION NORMS
PERFORMANCE LABOR AND EQUIPMENT WEAVING FACTORY
Nazarova M.V., Fefelova T.L. 484

DEVELOPMENT CONCEPTS OF ELECTRICAL POWER LINES
OF 110–220 KV VOLTAGE IN GLAZE ICE REGIONS
Shevchenko N.Y., Lebedeva Y.V., Doronina O.I. 487

Medical sciences

LONG-TERM OUTCOMES AFTER TREATMENT WITH 6,3 MEV FAST NEUTRONS
IN PATIENTS WITH LOCAL BREAST CANCER RECURRENCE
Velikaya V.V., Startseva Z.A., Musabaeva L.I. 492

BURN WOUND TREATMENT IN MOIST ENVIRONMENT
Karyakin N.N., Klemenova I.A. 495

Agricultural sciences

DEVELOPMENT OF THE AREA FOR AGRICULTURAL FISH FARMING
UNDER ECONOMIC SANCTIONS IN THE PENZA REGION
Tyuklenkova E.P., Klushina E.S. 500

Pharmaceutical sciences

SYNTHESIS OF N-ARYL-P-TOLUENESULPHONAMIDE ADENINE DERIVATIVES
AS POTENTIAL HUMAN CYTOMEGALOVIRUS REPRODUCTION INHIBITORS
Novikov M.S., Ozerov A.A. 503

Economical sciences

FEATURES OF PRICING IN THE PRINTING INDUSTRY
Borodina T.V. 507

ANALYSIS OF ADVANTAGES AND SHORTAGES OF THE DIRECT
COSTING SISTEM
Gorina M.S., Makusheva Y.A. 510

DEVELOPMENT OF SCHEMES ASSESS THE ECONOMIC
EFFICIENCY OF INVESTMENTS IN THE PROJECTS
OF MODERNIZATION OF ELECTRIC POWER FACILITIES
Guseva N.V., Shevchenko N.Y. 513

SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS TANDINSKOGO REGION OF TUVA
Dabiev D.F., Dabieva U.M. 517

SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS OF TODGA DISTRICT OF TUVA
Dabiev D.F., Dabieva U.M. 520

CORPORATE BANK CARDS AS A TOOL WORKS WITH MONEY
Kostina Z.A. 523

DESIGN STANDARDS FOR ECONOMIC ENTITY ACCOUNTING STANDARD
FOR REGULATES THE PROCEDURE OF CASH TRANSACTIONS
Safronova G.P. 527

ACCOUNTING FOR LOAN AND SAVINGS TRANSACTIONS
IN CREDIT CONSUMER COOPERATIVES: TODAY AND TOMORROW
Safronova G.P. 531

Pedagogical sciences

DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING OF STUDENTS BY MEANS OF INTELLIGENT CARDS
Neumoina N.G., Belov A.V., Shevchenko N.Y., Lebedeva Y.V. *536*

Sociological sciences

ANALYSIS OF THE SOCIAL MEDIA IMPACT ON THE MODERN SOCIETY
Abdullaev R.A. *542*

Philosophical sciences

NEO-NAZISM AS ONE OF THE MAJOR THREATS OF THE XXI CENTURY
Abdullaeva R.A. *547*

УДК 621.787.4

О ФАКТИЧЕСКИХ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЯХ МЕЖДУ РОЛИКОМ И ДЕТАЛЬЮ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТНЫМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

Вирт А.Э., Отений Я.Н.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: oteniy3@rambler.ru

Процесс поверхностного пластического деформирования сопровождается значительными силами, действующими через деформирующий элемент на обрабатываемую поверхность. Эти силы вызывают качественные и структурные изменения в поверхностном слое. В связи с большим расхождением во мнениях о величине максимального напряжения, в каждом конкретном случае теоретические разработки необходимо подтверждать экспериментальными исследованиями. Еще одной особенностью применения упругой контактной задачи является то, что она применима для ограниченного количества деформируемых тел: шаров, цилиндров, плоскостей и поверхностей, имеющих произвольную кривизну, которые первоначально при отсутствии нагрузки соприкасаются в точке. Способ крепления данных инерционных рычагов и способ крепления деформирующих роликов в инерционном раскатнике и рассматривается в данной статье.

Ключевые слова: ППД, поверхностное пластическое деформирование, самоподача, ППД роликами

THE ACTUAL CONTACT STRESSES BETWEEN THE ROLLERS AND PARTS IN SURFACE TREATMENT OF DEFORMATION

Virt A.E., Oteny Y.N.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: oteniy3@rambler.ru

The process of surface plastic deformation is accompanied by significant forces acting through the deforming element on the surface. These forces cause the quality and structural changes in the surface layer. Due to the large SUPPLIES-erate of opinion on the value of the maximum voltage in each case theoretical developments to be confirmed by experimental studies. Another feature of the use of the elastic contact problem is that it is applicable to a limited number of deformable bodies: spheres, cylinders, planes and surfaces having an arbitrary curvature, which initially under no load at the point contact. Method of attachment data inertial instruments and method of attachment of the deforming rollers and the inertial raskatnike covered in this article.

Keywords: SPD, surface plastic deformation, self-feeding, combined machine processing, SPD by rollers

Считается установленным, что на качество обработки поверхностным пластическим деформированием определяется интенсивностью и законом определения контактных напряжений между деформирующим элементом и обрабатываемой поверхностью [1, 2, 3].

В ряде литературных источников указывается на возможность применения для описания упругопластической задачи, хорошо зарекомендовавшего себя на практике метода определения напряженного состояния при упругом сближении тел под воздействием нормально действующих нагрузок [3]. При этом полагают, что максимальные напряжения в наиболее нагруженной точке контактной зоны превышают предел упругости. Величина максимального напряжения по разным источникам [2] может превышать предел упругости от 2 до 12 раз. В связи с большим расхождением во мнениях о величине максимального напряжения, в каждом конкретном случае теоретические разработки необходимо подтверждать экспериментальными исследованиями. Еще одной особенностью применения упругой контактной задачи является то, что она применима для ограниченного количества деформируемых тел: шаров, цилиндров, плоскостей и поверхностей, имеющих произвольную кривизну, которые первоначально при отсутствии нагрузки соприкасаются в точке. Формы контурных линий контактов при деформировании указанными телами представляют собой эллипсы и прямоугольники.

Для других форм контактов, в частности, каплевидного, часто применяющегося в производственной практике при ППД коническими роликами, задача вообще не решена. Идея достижения требуемого результата определения напряжений для произвольных контактов заключается в том, чтобы перенести решение упругой задачи при контактировании двух деформируемых цилиндров с параллельными осями, дающих прямоугольный контакт, на решение задачи, когда форма контакта является более сложной.

Для одной и той же силы, приложенной к деформирующему ролику, максимальные напряжения и закон распределения по ширине контакта могут принимать самые различные значения. Если принять, что закон распределения по ширине контакта известен, то известным будет и максимальное

напряжение в центре контакта. При деформировании поверхности роликом произвольной конфигурации, отличающейся от форм, для которых задача уже решена, остается неизвестным закон распределения максимальных напряжений вдоль ролика по линии его максимального нагружения.

В работе было установлено, что решения контактной задачи по Герцу и для упругопластического контакта с применением связи деформаций с перемещениями и напряжениями отличаются не более чем на 10%. Так как исследования контактной зоны определяются в статике, то в качестве исходной информации для дальнейших исследований примем решение задачи для деформирования плоскости валом (рис. 1).

Распределение напряжений по площади контакта в этом случае определяется по формуле:

$$\sigma(z,l_k)=\sigma_m(l_k)\cdot\sqrt{1-\left(z/z_к(l_k)\right)^2}, \quad (1)$$

где z – текущая координата полуширины контакта ($0\le z\le z_k(l_k)$); $z_k(l_k)$ – изменение полуширины контакта по его длине; $\sigma_т(l_k)$ – изменение напряжений по линии максимального нагружения ролика.

Разобьем тело ролика по длине контакта параллельными плоскостями, расположенными перпендикулярно его оси, на расстоянии Δl_k друг от друга. Таким образом, весь ролик будет состоять как бы из набора тонких дисков, имеющих постоянные радиусы, которые меняются для каждого выделенного диска по длине ролика в соответствии с законом изменения его образующей. Для каждого из этих дисков применим формулу (5.20) для расчета напряжений по ширине контакта. Очевидно, напряженное состояние на всей площади контакта будет складываться из суммы элементарных решений для каждого диска в отдельности. Для того чтобы иметь возможность пользоваться формулой (5.20), необходимо определить закон изменения максимальных напряжений $\sigma_т(l_k)$ по линии наибольшего нагружения ролика.

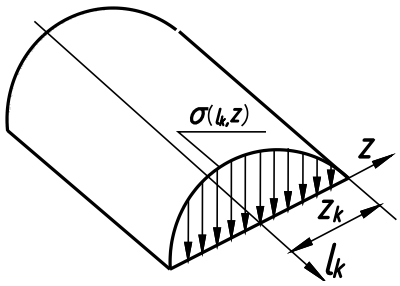


Рис. 1. Распределение напряжений по площади полосового контакта при деформировании плоскости цилиндрическим телом

Это линия, вдоль которой ролик максимально внедрен в поверхность обрабатываемой детали. При упругом контакте данная зависимость при внедрении вала единичной длины в плоскость может быть записана в виде выражения

$$\sigma_m(l_k)=0{,}564\cdot\sqrt{\frac{E\cdot P_{yl}\cdot(r_p+r_д)}{(1-\mu^2)\cdot r_p\cdot r_д}}, \quad (2)$$

где

$$P_{yl}=\frac{2\cdot z_k(l_k)^2\cdot(r_d-r_p)\cdot E}{(1{,}08)^2\cdot r_p\cdot r_д}. \quad (3)$$

Для нахождения экспериментального закона изменения функции $\sigma_т(l_k)$ возможны два подхода.

Первый из них сводится к тому, чтобы на основе априорных соображений предложить подходящую зависимость, а затем подтвердить ее экспериментально. Предположим, что удалось найти искомую функцию $\sigma_т(l_k)$. Тогда для полного усилия деформирования можно записать выражение:

$$P_y=\int_0^{L_k}\int_{-z_k}^{z_k}\sigma_m(l_k)\cdot\sqrt{1-\left(\frac{z}{z_k(l_k)}\right)^2}\,dz\,dl_k\,. \quad (4)$$

Если определить экспериментально значения усилия деформирования P_y, изменение полуширины контакта $z_k(l_k)$, длину контактной зоны L_k и подставить их в приведенную зависимость, то при правильно выбранной формуле изменения максимального напряжения $\sigma_т(l_k)$ по линии наибольшего внедрения ролика, написанное равенство должно превратиться в тождество.

При другом подходе экспериментально определяют максимальное напряжение для каждого тонкого диска, при разных радиусах и глубинах внедрения, по специально разработанной методике.

Схема компоновки экспериментальной установки показана на рис. 2.

На основании 7 закреплена подставка 6, в которой устанавливается исследуемый образец 3, (валик или сегмент втулки). Деформирующий ролик 1, имеющий выступающий в средней части буртик толщиной 3 мм с изменяемым для каждого отдельного измерения радиусом, вдавливается в поверхность образца силой Р. Ролик устанавливается в накладке 2 по плотной посадке. Индикатором часового типа с ценой деления 1 мкм измеряется глубина внедрения ролика, из которой вычитается рассчитанная по теоретическим зависимостям деформация ролика.

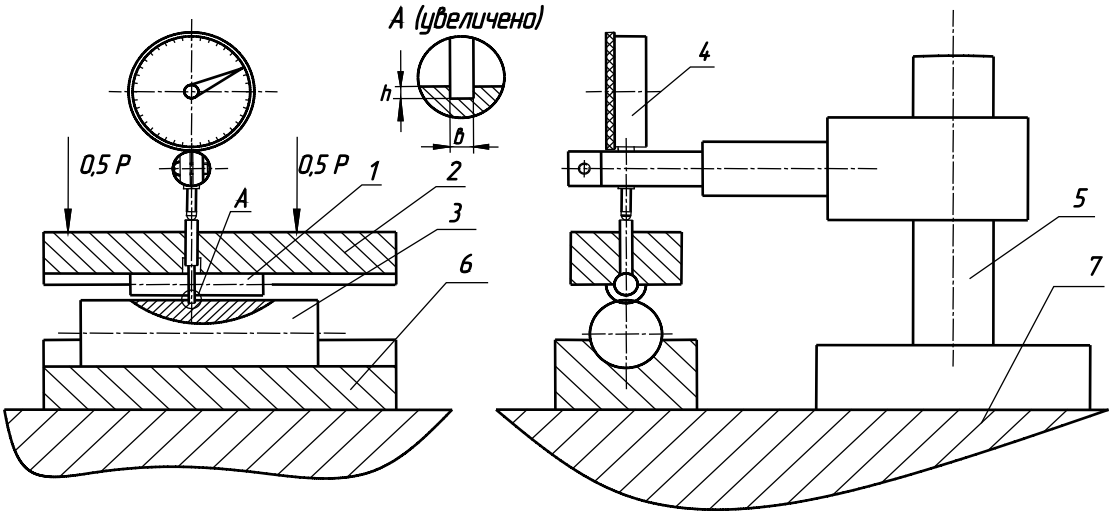


Рис. 2. Схема экспериментального исследования распределения напряжений по линии максимального нагружения: 1 – деформирующий ролик с пояском, 2 – накладка, 3 – исследуемый образец, 4 – индикатор часового типа с ценой деления 0,001 мм, 5 – штатив, 6 – подставка для образца, 7 – основание

Предполагая известным закон изменения напряжений по ширине контакта $\sigma_z(z)$, определяют максимальные напряжения по формуле

$$\sigma_m = \frac{P}{b\int_{-z_k}^{z_k} \sigma_z(z)dz} \qquad (5)$$

где b – ширина диска; z_k – полуширина контакта, рассчитываемая по определенной в эксперименте глубине внедрения ролика из зависимости

$$z_k = \sqrt{R_д^2 - \left[\frac{(R_д \pm r_p)\cdot(R_д \mp h_p)}{R_д \pm (r_p \mp h_p)}\right]^2}, \qquad (6)$$

где знак + применяется при внедрении образца с радиусом $r_р$ в поверхность вала, а знак – при внедрении образца в поверхность отверстия.

Определив, таким образом, максимальное напряжение для каждого значения радиуса диска, выбранного из заданного интервала его изменения, строят зависимость $\sigma_m(r, h)$.

Список литературы

1. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества поверхности и производительности обработки ППД роликами: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Курган, 1988.

2. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин при обработке поверхностным пластическим деформированием роликами. Диссертация д.т.н / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – 320 с.

3. Коновалов Е.Г., Сидоренко В.А. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. – Минск: Высшая школа, 1968. – 363 с.

4. Сидякин Ю.И., Осипенко А.П., Бочаров Д.А. Совершенствование технологии отделочно-упрочняющей обработки валов поверхностным пластическим деформированием. Упрочняющие технологии и покрытия. – 2007. – № 08. – С. 17–19.

5. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – М. Машиностроение, 1978. – 152 с.

УДК 62-233.3/.9

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ НА ОСНОВЕ РАЗМЕРНОГО АНАЛИЗА

Вирт А.Э., Отений Я.Н.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: virt09@rambler.ru

Наиболее распространенным типом деталей машин по прежнему остаются зубчатые передачи. От качества их изготовления и сборки зависит долговечность и надежность передач, в которых они применяются. Основным параметром, существенно влияющим на выносливость рабочих поверхностей зубьев являются контактные напряжения между рабочими поверхностями зубьев. А также за счет погрешностей имеющих место при изготовлении и сборке возникает перекос осей валов, на которых установлены зубчатые колеса. Это приводит к тому, что полосовой первоначальный контакт между поверхностями зубьев при перекосе поверхностей зубьев преобразуется в эллипсный контакт. В статье рассматриваются алгоритмы расчета зубчатых передач с учетом выше перечисленных особенностей.

Ключевые слова: зубчатые передачи, контакт зубьев, размерный анализ, контактные напряжения

SOFTWARE FUNCTIONAL PURPOSE HELICAL GEAR BASED DIMENSIONAL ANALYSIS

Virt A.E., Oteny Y.N.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: virt09@rambler.ru

The most common type of machine parts are still the gears. From the quality of their manufacturing and assembly depends on the longevity and reliability of the transmission, in which they apply. The main parameter that significantly affects the endurance of working surfaces of the teeth are the contact stresses between the working surfaces of the teeth. Also, due to errors occurring in the manufacture and assembly occurs misalignment of shafts on which gear wheels are installed. This leads to the fact that the initial contact between the strip surfaces of teeth with tooth surfaces misalignment converted into elliptical contact. The article deals with algorithms for calculating gears considering the above features.

Keywords: gears, tooth contact, dimensional analysis, contact stresses

Цилиндрические зубчатые передачи имеют большое распространение в различных приводах машин. От качества их изготовления и сборки зависит долговечность и надежность передач, в которых они применяются. Основным параметром, существенно влияющим на выносливость рабочих поверхностей зубьев являются контактные напряжения между рабочими поверхностями зубьев. При расчетах зубчатого прямозубого зацепления контактные напряжения рассчитывают по их наибольшим значениям на основе использования формулы Герца, которая справедлива при контактировании двух произвольных цилиндров расположенных параллельных друг другу (рис. 1).

$$\sigma_c = 0{,}418\sqrt{\frac{p \cdot E}{\rho}}, \qquad (1)$$

где σ_c – наибольшее контактное напряжение сжатия; p – удельная контактная нагрузка; E- модуль упругости материала поверхностных слоев соприкасающихся тел; ρ – приведенный радиус кривизны соприкасаемых рабочих поверхностей ($1/\rho = 1/\rho_1 + 1/\rho_2$), ρ_1, ρ_2 – радиусы кривизны контактируемых тел соответственно.

При параллельном расположении осей валов радиусы кривизны определяются по формуле:

$$R := \sqrt{r^2 - a^2} \qquad (2)$$

где r – радиус делительной окружности, a – радиус основной окружности (рис. 1).

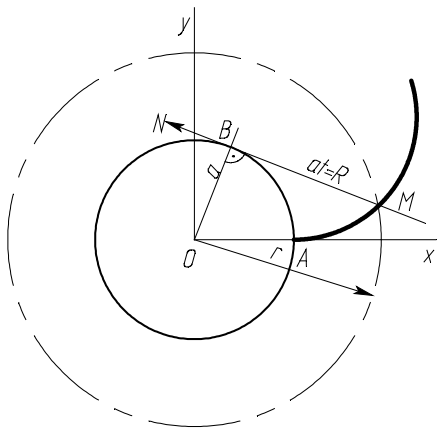


Рис. 1. Отрезок MB производящей прямой есть радиус кривизны эвольвенты в точке M

Однако за счет погрешностей имеющих место при изготовлении и сборке возникает

перекос осей валов, на которых установлены зубчатые колеса. Это приводит к тому, что полосовой первоначальный контакт между поверхностями зубьев при перекосе поверхностей зубьев преобразуется в эллипсный контакт. Геометрические параметры этого контакта могут быть определены на основе формул применяющихся в расчетах при упругом деформировании двух тел двояковыпуклой кривизны. На рис. 2 показана схема контакта двух зубьев повернутых друг относительно друга на углы γ_1 и γ_2. Значения этих углов могут быть определены на основании выявления и решения разменных угловых цепей сборочного узла цилиндрического зубчатого соединения. Методика выявления и решения этих размерных цепей приведена в [1] и показана на рис. 2. В сечениях А-А и Б-Б образуются кривые, имеющие эквивалентные радиусы R12, R22.

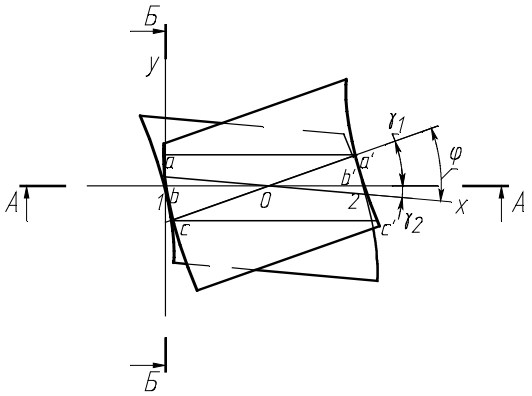


Рис. 2. Схема для определения радиусов кривизны при непараллельности осей

Алгоритм расчета радиусов кривизны при перекосе валов

Рассмотрим сечение А – А:

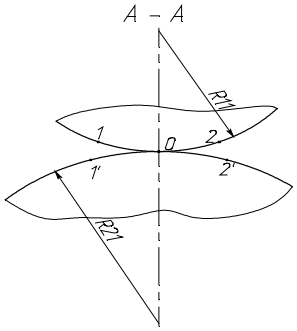


Рис. 3. Сечение А – А

На рис. 3 R11 и R21 – радиусы окружностей, проходящих через три заданные точки (на рис. 2 т. 1, 2, 3). Определяются по формулам:

$$R11 := \frac{R1}{\cos(\gamma 1)},\ R21 := \frac{R2}{\cos(\gamma 2)} \qquad (3)$$

γ_1 и γ_2 – углы перекосов соответственно первого и второго колес.

R1 и R2 определены выше.

Рассмотрим сечение Б – Б:

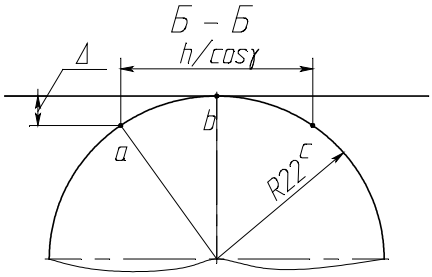


Рис. 4. Сечение Б – Б

При построении сечения предполагалось, что при перекосе валов, рассматривая сечение Б – Б радиус второй эквивалентной окружности будет стремиться к бесконечности, следовательно, эквивалентная окружность преобразуется в прямую.

На рис. 4 R22 – радиус эквивалентной окружности в точке касания зубчатых колес при перекосе валов. Алгоритм определения данного радиуса приведен ниже:

$$\Delta 1(\gamma) := R11(\gamma) - \sqrt{R11(\gamma)^2 - (0{,}5 \cdot h \cdot \sin(\gamma))^2},$$

$$\Delta 2(\gamma) := R21(\gamma) - \sqrt{R21(\gamma)^2 - (0{,}5 \cdot h \cdot \sin(\gamma))^2} \qquad (4)$$

h – ширина зубчатого венца.

$$c1(\gamma) := 0{,}5 \cdot \frac{h}{\cos(\gamma)}$$

$$c2(\gamma) := 0{,}5 \cdot \frac{h}{\cos(\gamma)} \qquad (5)$$

$$R12(\gamma) := \frac{c1(\gamma)^2 + \Delta 1(\gamma)^2}{2 \cdot \Delta 1(\gamma)}$$

$$R22(\gamma) := \frac{c2(\gamma)^2 + \Delta 2(\gamma)^2}{2 \cdot \Delta 2(\gamma)} \qquad (6)$$

Согласно методике определения геометрических параметров контакта при деформировании тел двояковыпуклой кривизны [2] полуоси эллипсного контакта определяются по следующему алгоритму:

$$\delta := \frac{4}{\left(\frac{1}{R21}+\frac{1}{R22}+\frac{1}{R11}+\frac{1}{R12}\right)} \tag{7}$$

$$k := \frac{8\cdot E1\cdot E2}{3\cdot\left[E2\cdot\left(1-\mu1^2\right)+E2\cdot\left(1-\mu2^2\right)\right]} \tag{8}$$

$E1$, $E2$ – модули упругости материалов зубчатых колес,
$\mu1$, $\mu2$ – коэффициенты Пуассона

$$\Theta(\gamma) := a\cos\left[\frac{\delta}{4}\cdot\sqrt{\left(\frac{1}{R12}-\frac{1}{R11}\right)^2+\left(\frac{1}{R22}-\frac{1}{R21}\right)^2+2\cdot\left(\frac{1}{R12}-\frac{1}{R11}\right)\cdot\left(\frac{1}{R22}-\frac{1}{R21}\right)\cdot\cos(\gamma)}\right] \tag{9}$$

$$a := \alpha\cdot\sqrt[3]{P\cdot\frac{\delta}{k}},\ b := \beta\cdot\sqrt[3]{P\cdot\frac{\delta}{k}} \tag{10}$$

a и b – наименьшая и наибольшая полуоси эллипса соответственно.

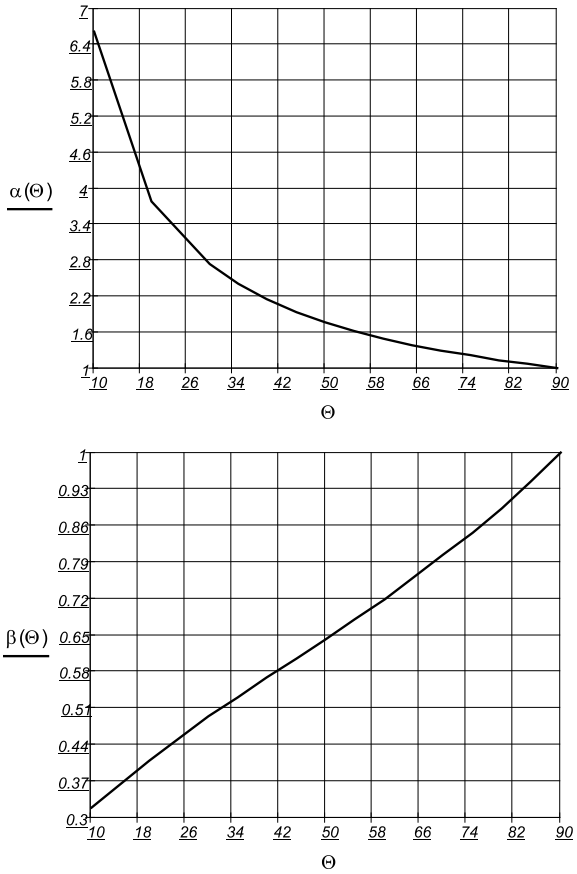


Рис. 5. Значения α, β в зависимости от угла θ, где α, β выбираются в зависимости от значения θ, град

Зная геометрические параметры пятна контакта, можно определить максимальное давление, действующее в точке контакта:

$$q(p,\gamma) := \frac{P(p)}{\int_0^{a(p,\gamma)}\int_0^{y(p,x,\gamma)} 2\cdot\sqrt{1-\left[\left(\frac{x}{a(p,\gamma)}\right)^2-\left(\frac{x}{b(p,\gamma)}\right)^2\right]}dydx}. \tag{11}$$

В ходе выполнения расчетов были выведены следующие закономерности:

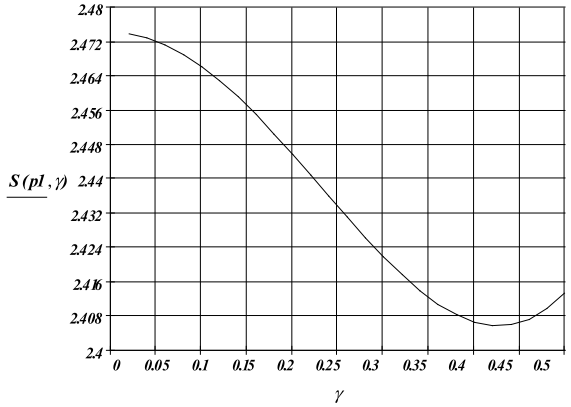


Рис. 6. Зависимость площади контакта от угла перекоса

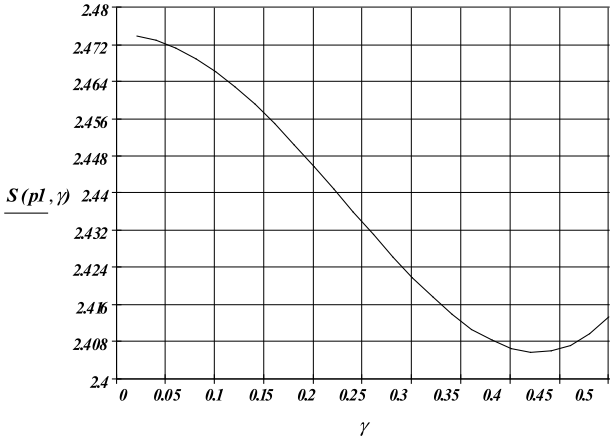


Рис. 7. Отношение максимального напряжения площади контакта

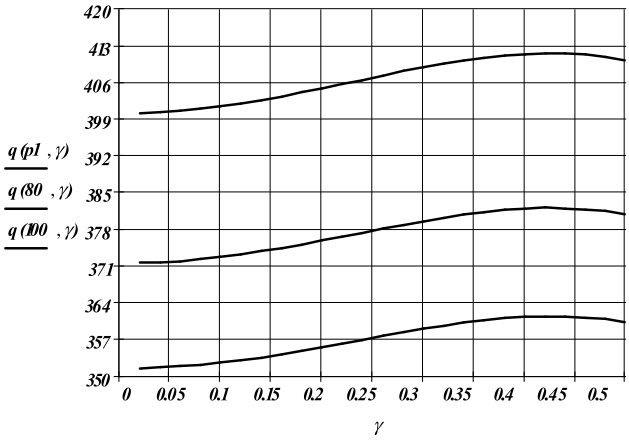


Рис. 8. Зависимость наибольшего давления по эллиптической площадке контакта от угла перекоса

Список литературы

1. Ватульян А.О. Обратные задачи в механике деформируемого тела. – М., Физматлит, 2007. – 224 с.

2. Расчеты деталей машин: Справ. пособие / А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 400 с: ил.

3. Старжинский В.Е. Технология производства и методы обеспечения качества зубчатых колес и передач. – 2007. – 832 с.

4. Вулгаков Э.Б. Теория эвольвентных зубчатых передач. – 1995. – 320 с.

5. Виноградов В.М. Адаптивная оптимизация производства зубчатых передач трансмиссий. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 280 с.

УДК 621.787.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ИНЕРЦИОННОГО РЫЧАЖНОГО РАСКАТЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Вирт А.Э., Отений Я.Н.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: oteniy3@rambler.ru

Процесс поверхностного пластического деформирования сопровождается значительными силами, действующими через деформирующий элемент на обрабатываемую поверхность. Эти силы вызывают качественные и структурные изменения в поверхностном слое. Для создания сил деформирования в инструменте, используются центробежные силы, возникающие при вращении инструмента от массивных рычагов. Которые, в свою очередь, воздействуют на деформирующие ролики. Во избежание произвольного смещения инерционных рычагов и как следствие смещения деформирующих роликов и нарушения заданных размеров при обработке необходимо уделить должное внимание способу их крепления. Способ крепления данных инерционных рычагов и способ крепления деформирующих роликов в инерционном раскатнике и рассматривается в данной статье.

Ключевые слова: ППД, поверхностное пластическое деформирование, самоподача, ППД роликами

IMPROVING DESIGN PARAMETERS INERTIA LEVER IS ROLLED DEVICES

Virt A.E., Oteny Y.N.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: oteniy3@rambler.ru

The process of surface plastic deformation is accompanied by significant forces acting through the deforming element on the surface. These forces cause the quality and structural changes in the surface layer. To create a strain force in the tool used centrifugal forces generated during rotation of the tool from massive arms. Which, in turn, affect the deforming rollers. In order to prevent arbitrary displacement of the inertial instruments and as a result of displacement of the deforming rollers and the violation of specified sizes in the processing is necessary to pay due attention to their mountings. Method of attachment data inertial instruments and method of attachment of the deforming rollers and the inertial raskatnike covered in this article.

Keywords: SPD, surface plastic deformation, self-feeding, combined machine processing, SPD by rollers

Конструкция раскатывающего устройства позволяет использовать инерционные рычаги 1 (рис. 1), с заданными параметрами и, соответственно, расчетной массой. Причем, форма поперечного сечения инерционных рычагов, в виде кругового сектора, позволяет наиболее рационально использовать все полезное пространство в радиальном сечении. Таким образом, как показывают зависимости, приведенные массы инерционных рычагов оказывает существенное влияние на величину силы деформирования.

Не вызывает сомнения, что увеличение массы инерционного рычага позволяет существенно снижать скорость вращения инерционного рычажного раскатывающего устройства, не уменьшая при этом заданного силы деформирования. Так как конструктивные параметры поперечного сечения инерционных рычагов определяются в соответствии с диаметром обрабатываемого отверстия, то определение их рациональной расчетной массы осуществляется за счет варьирования его длины и количества.

Для определения влияния размеров инерционного рычага на силу деформирования приведем разработанную методику для ее определения.

Центробежные силы, при одном деформирующем ролике 2 в инерционном рычаге 1 (рис. 1.) может быть вычислены следующим образом:

$$P_{упс} = \frac{P_{сгр} \cdot L_{сгр}}{L_{ру}}. \quad (1)$$

Обозначения величин, входящие в эту формулу показаны на рис. 3.

А при двух роликах в инерционном грузе центробежная сила, действующая на каждый из роликов рассчитывается по формуле

$$P_{упс} = \frac{P_{сгр} \cdot L_{сгр}}{2L_{ру} \cdot \cos\phi/2} \quad (2)$$

где ψ – угол между смежными деформирующими роликами, расположенными в инерционном грузе; $P_{сгр}$ – центробежная сила, приложенная к центру тяжести инерционного рычага; $L_{сгр}$ –расстояние от оси поворота инерционного рычага до его центра тяжести; $L_{ру}$ – расстояние от оси поворота инерционного рычага до точки приложения силы деформирования на деформируемом ролике.

Центробежная сила, приложенная к центру тяжести рычага

$$P_{гр} = \frac{4\pi^2 \cdot m_{гр} \cdot r_с \cdot n^2}{3600} \quad (3)$$

где $m_{гр}$ – масса инерционного рычага; r_c – радиус расположения центра тяжести инерционного рычага от оси детали; n – частота вращения раскатника вращающегося.

Масса рычага может быть вычислена из формулы

$$m_{гр} = \frac{\pi \cdot \alpha}{360}(R_{гр}^2 - d_{гр}^2) \cdot L_{гр} \cdot \rho. \qquad (4)$$

Одной из главных задач при выборе конструктивных параметров деформирующего инструмента является выбор таких параметров, при которых между поверхностями контактирующих деталей будут возникать минимальные контактные напряжения. Это определяет надежность инструмента и его долговечность. В различных конструкциях раскатников применяется два варианта контакта роликов с опорными элементами (рис. 2).

В первом случае сила деформирования передается на деформирующий ролик через опорный конус (рис. 2, а), а во втором случае через два промежуточных катка (рис. 2, б). Из рис. 2 видно, что второй случай предпочтительней и применяется в раскатнике центробежном, где ролик установлен между. Однако расчёты показывают, что при номинальном значении усилия деформирования даже в этом случае контактные напряжения превышают допустимое значение (рис. 3). Поэтому было принято решение устанавливать деформирующие ролики в обоймы (рис. 2, в).

В этом случае напряжения от сил деформирования будут распределяться по всей нижней поверхности деформирующего ролика. Проверим насколько будет эффективным такое решение.

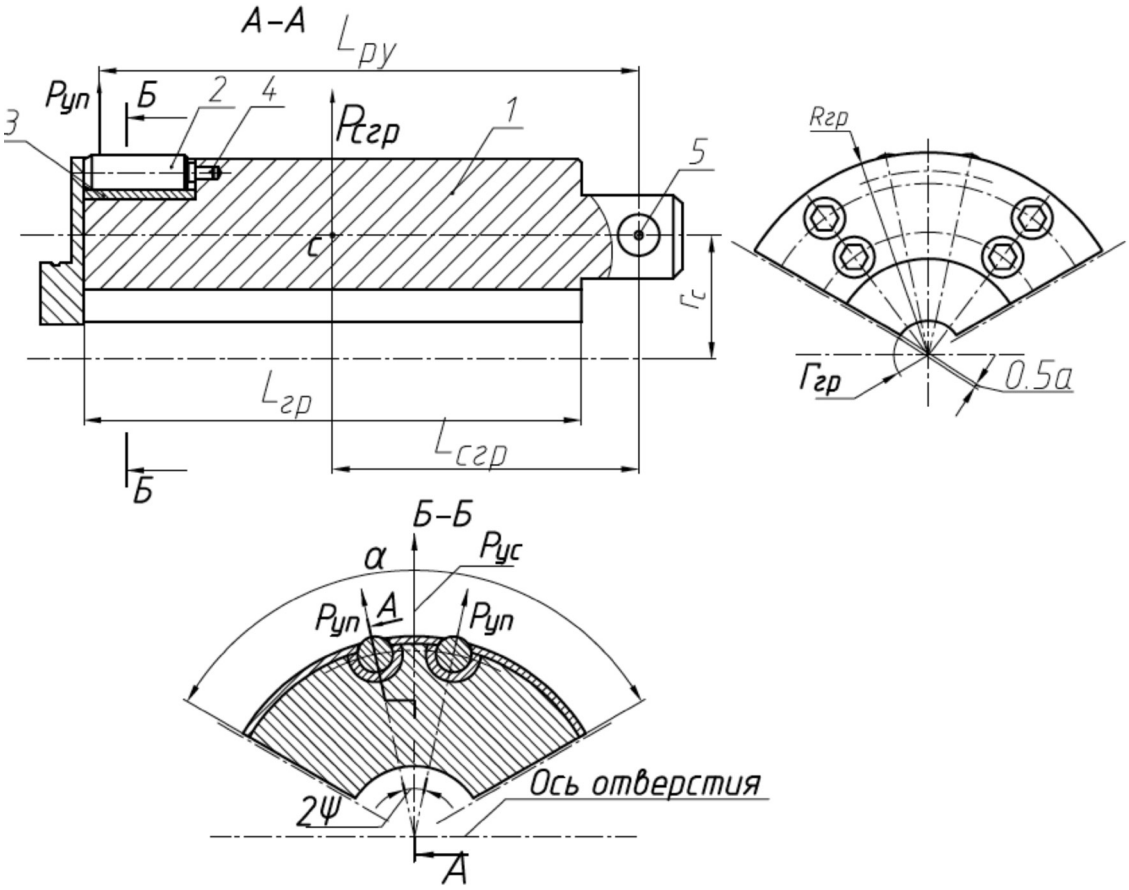


Рис. 1. Расчетная схема определения силы деформирования: $P_к$ – сила, действующее со стороны опорного катка на деформирующий ролик; $P_{кс}$ – центробежное сила, действующее на опорный каток; $P_{рс}$ – центробежное сила, действующее на деформирующий ролик; δ – зазор между поверхностью обрабатываемой детали и опорным катком; 2ψ – угол между смежными деформирующими роликами и опорными катками; 2a – зазор между смежными опорными катками; R_o – радиус обрабатываемого отверстия; $R_{ок}$ – радиус окружности описываемой осями опорных катков; $R_{ор}$ – радиус окружности описываемой осями деформирующих роликов

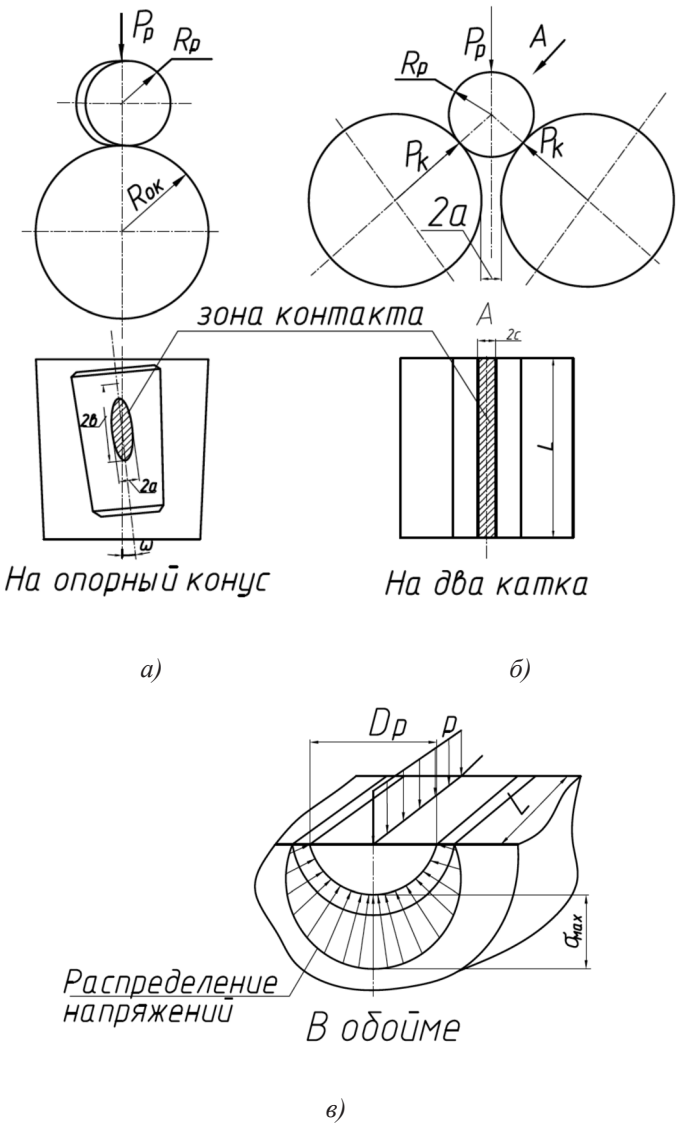


Рис. 2. Различные варианты конструктивного оформления передачи сил деформирования на деформирующий ролик

Контактные напряжения между роликом и опорным конусом при опоре на обойму равны

$$\sigma = \frac{2P_{\text{сгр}}}{\pi \cdot r_p}. \quad (5)$$

Контактные напряжения между роликом и опорным катком

$$\sigma = 0{,}59\sqrt{P_{\text{упс}} \cdot E \cdot \frac{D_{\text{к}} + d_{\text{р}}}{D_{\text{к}} \cdot d_{\text{р}}}} \quad (6)$$

где D_k и d_p диаметр катка и диаметр ролика соответственно; E – модуль упругости материала катков и роликов.

На последующих рисунках показаны зависимости изменения сил деформирования от радиусов обрабатываемых отверстий и частот вращения (рис. 3), а также сравнения контактных напряжений между роликом и опорным конусом (рис. 4, а), между роликом и обоймой (рис. 4, б), процентное отношение контактных напряжений предыдущих случаев.

Из анализа приведенных графических зависимостей можно сделать следующие, важные для определения рациональных конструктивных параметров раскатника вращающегося выводы:

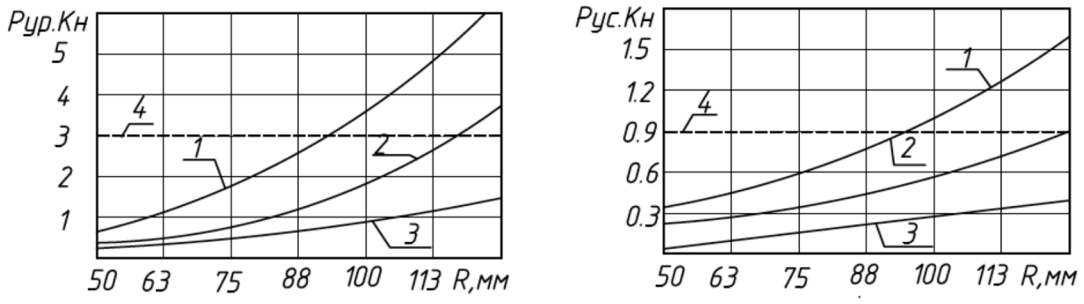
1. Необходимое усилие деформирования для радиусов обрабатываемых отверстий меньше 100 мм достигается при частоте вращения раскатника больше 1500 мин$^{-1}$, что недопустимо по показа-

телям техники безопасности и охраны труда.

2. При установке роликов в обойму контактные напряжения между ихними поверхностями по сравнению с опорой роликов на опорный конус примерно в пять раз меньше, что приведет в процессе использования инструмента к резкому повышению его надежности.

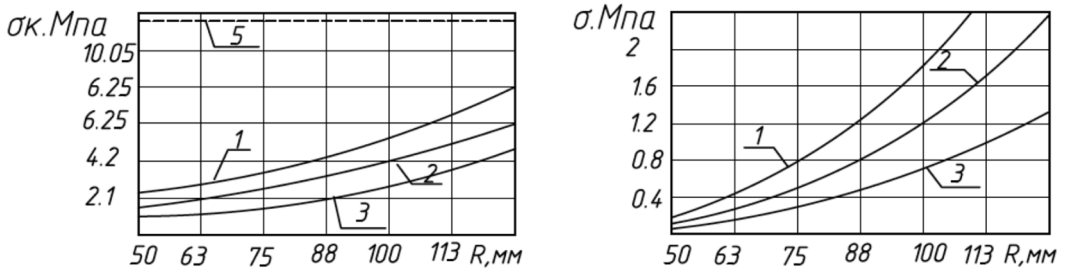
На основании проведенного анализа разработана конструкция раскатника вращающегося для обработки отверстий поверхностным пластическим деформированием.

Раскатник вращающийся (рис. 5) состоит из оправки 1, инерционных рычагов 2, в котором располагаются обоймы 10 с расположенными в них деформирующими роликами 7. Для создания усилия деформирования, каждый из трех рычагов 2, имеющих цилиндрическую форму наружной образующей поверхности имеет возможность поворота относительно оси 4.

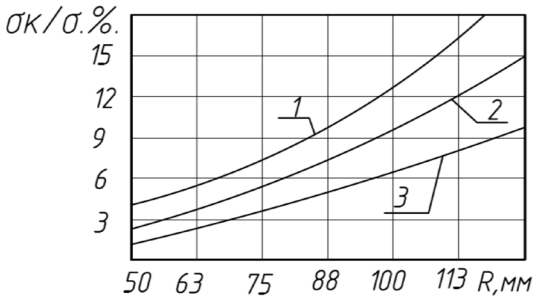


а) б)

Рис. 3. Зависимость изменения силы деформирования от радиусов обрабатывающих отверстий: кривая 1 – n = 900мин$^{-1}$; кривая 2 – D = n = 1200 мин$^{-1}$; кривая 3 – n = 1500мин$^{-1}$; диаметры деформирующих роликов 12 мм; 4-Необходимая сила раскатывания; а) один ролик в инерционном рычаге; б) два ролика в инерционном рычаге



а) б)



в)

Рис. 4. изменение контактных напряжений от диаметров рабатывающих отверстий: кривая 1 – n = 900 мин$^{-1}$; кривая 2 – D = n = 1200 мин$^{-1}$; кривая 3 – n = 1500мин$^{-1}$; диаметры деформирующих роликов 12 мм; 4 – необходимая сила раскатывания; 5 – Допустимое касательное напряжение: а) Контакт ролика с опорным катком; б) контакт ролика с обоймой; в) отношение контактных напряжений при установке ролика в обойме и контакте ролика с опорным катком

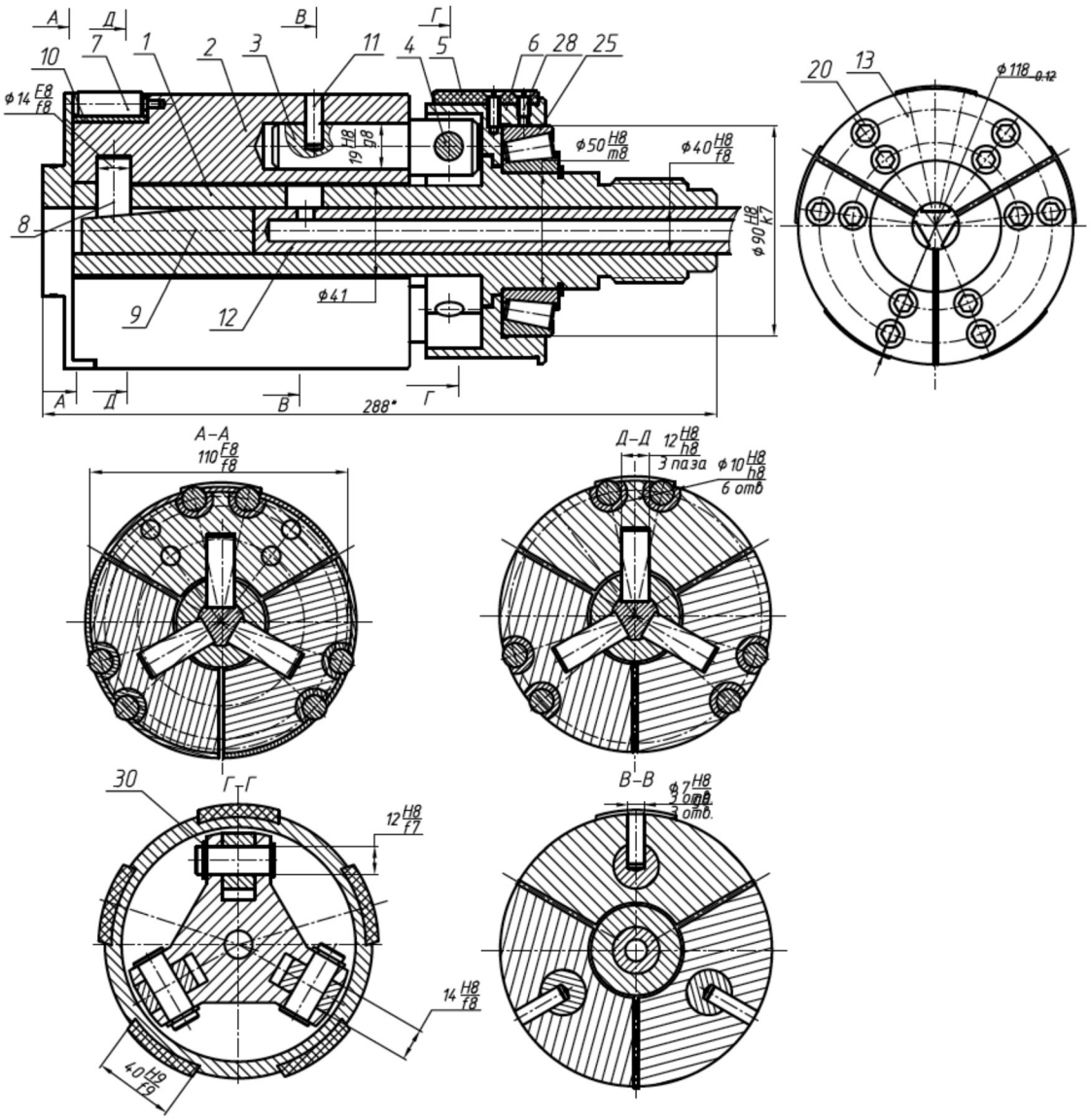


Рис. 5. Раскатник вращающийся вращающийся: 1 – оправка; 2 – инерционный рычаг; 3 – вставка; 4 – ось; 5 – направляющие шпонки; 6 – направляющий узел; 7 – деформирующий ролик; 8 – вставка; 9 – упор; 10 – обойма; 11 – штифт; 12 – стержень толкающий. 13 –крышка

В процессе работы, раскатнику сообщается вращение относительно собственной оси. При этом необходимо обеспечить его надежное центрирование по оси обрабатываемого отверстия, для этого в конструкции раскатника предусмотрен направляющий узел установленный на подшипниках 25, а на наружной поверхности этого узла закреплены направляющие шпонки базирующие раскатник по обработанному отверстию.

В процессе раскатывания инерционные рычаги с расположенными в них обоймами и деформирующими роликами под воздействием центробежной силы перемещаются относительно оси 4 в радиальном направлении и производят упругопластическое деформирование обрабатываемой поверхности отверстия.

Деформирующие ролики 7 размещены в обоймах 10 по всей ее внутренней поверхности, поэтому контактные напряжения по сравнению с опорой на цилиндрические катки, как это предусмотрено во всех других типах раскатников будут иметь значительно меньшие значения.

За счет этого повышается усталостная прочность опорного элемента – обоймы, следовательно, и долговечность, что является одной из серьезных проблем в про-

изводственной практике. Кроме того, наличие трех инерционных рычагов вместо пяти рычагов в базовой конструкции раскатника позволяет увеличить массу инерционного рычага, за счет чего решается вопрос снижения необходимой частоты вращения раскатника при сохранении того же самого необходимого усилия раскатывания.

Таким образом, разработанный инструмент предполагает получать расчетные усилия деформирования, приложенные к деформирующим роликам 7, как действие моментов от величин центробежных сил, обеспечиваемых массами инерционных рычагов 2, опирающихся на них деформирующих роликов 7, на расчетных величинах плеч – расстояний по длине рычага от центров тяжести опорных катков, деформирующих роликов, инерционных рычагов и самого рычага до его крепления в шарнире 4.

Список литературы

1. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества поверхности и производительности обработки ППД роликами: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Курган, 1988.

2. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин при обработке поверхностным пластическим деформированием роликами. Диссертация д.т.н / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – 320 с.

3. Коновалов Е.Г., Сидоренко В.А. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. – Минск: Высшая школа, 1968. – 363 с.

4. Сидякин Ю.И., Осипенко А.П., Бочаров Д.А. / Совершенствование технологии отделочно-упрочняющей обработки валов поверхностным пластическим деформированием. Упрочняющие технологии и покрытия. – 2007. – № 08. – С. 17–19.

5. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – М. Машиностроение, 1978. – 152 с.

УДК 628.974

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВОПРОСОВ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Галущак В.С., Копейкина Т.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru

В статье приведены основные положения по стратегии развития уличного освещения. Обширные просторы России располагают неисчерпаемыми ресурсами солнечной и ветровой энергии, которая должна использоваться для уличного освещения. Рассмотрены несколько авторских конструкций автономных ветросолнечных уличных фонарей, обеспечивающих нормативную освещённость. Приведены результаты натурных испытаний на селе светодиодных светильников требуемых световых потоков. Рекомендовано применять светодиоды с эквивалентной термодинамической температурой 4500 К, при мощности светодиодного светильника более 20 Вт.

Ключевые слова: освещение, светодиоды, солнечная и ветровая энергия, электрогенератор, аккумулятор, управление светом

THE STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF STREET LIGHTING ISSUES

Galushchak V.S., Kopeikina T.V.

FGBOU VPO «Volgograd State Technical University» Kamyshin institute of technology (branch) of FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru

The article describes the main provisions of the development strategy of street lighting. The vast expanses of Russia have inexhaustible resources of solar and wind energy to be used for street lighting. Considered by some author designs an Autonomous wind-solar street lamps providing regulatory illumination. The results of tests on the village led lamps light fluxes required. It is recommended to use LEDs with equivalent thermodynamic temperature of 4500 K, power led lamp 20 W more.

Keywords: lighting, led, solar and wind power, generator, battery, light control

В силу ограниченного городского бюджета многие органы местной власти принимают решение об отключении части уличного освещения в ночное время. Жертвой подобной попытки сэкономить иногда становятся целые улицы, оказывающиеся в полной темноте в самые поздние часы. Даже не затрагивая вопросов безопасности на улицах, отметим, что данный подход неразумен.

Стратегия развития уличного освещения

В основу предлагаемой нами технологии перспективного уличного освещения закладывается концепция использования природной энергии окружающей среды [1, 2, 9], в сочетании с высокоэффективными источниками света – светодиодами [3]. В качестве подтверждения сказанному ниже приводим результаты натурного эксперимента сравнительных испытаний уличных светильников разных конструкций в селе Гусёвка.

Место и условия проведения эксперимента: село Гусёвка, Ольховского района, Волгоградской области, февраль 2013 года, температура воздуха – 5 °С, толщина снежного покрова 5 см. Перечень испытуемых светоизлучающих головок уличных светильников: № 1 – типовой светильник ЖКУ с лампой ДНаТ 150 Вт; № 2 – светильник ДКУ 150 Вт, светодиоды 50×3 Вт. Т = 3200 К; № 3 – светильник ДКУ 150 Вт, светодиоды 15×10 Вт, Т = 4300 К; № 4 – светильник ДКУ 48 Вт, светодиоды 48×1 Вт, Т = 4000 К; № 5 – светильник ДКУ 20 Вт, светодиоды 20×1 Вт, Т = 5700 К.

Освещённость в эксперименте измерялась на высоте подвеса светильника 9 м люксметром ТКА – ПКМ 08. Экспертная оценка светового ощущения, создаваемого светильником, оценивалась по стобалльной системе четырьмя экспертами. Результаты испытаний приведены в таблице.

Выводы по результатам испытаний:

1. Рекомендуется применять для наружного освещения светодиоды с эквивалентной термодинамической температурой Т = 4500 К;

2. Весогабаритные и мощностные характеристики светоизлучающей головки уличного светильника должны быть подобны светильнику № 3 со снижением потребляемой мощности до 20 Вт.

Исходя из потребляемой мощности 20 Вт и времени работы светильника в пределах 3750 часов в год, определим объём необходимой электроэнергии для обеспечения круглогодичного функционирования

уличного фонаря – 75 кВт·ч. Такой незначительный объём электроэнергии вполне может быть выработан преобразованием солнечной и ветровой энергии на автономных устройствах различного типа. Рассмотрим некоторые из них.

блокирующими фотореле «день – ночь». С наступлением сумерек, в темное время суток и до рассвета уличный фонарь включен в ждущем режиме, т.е. работает только дежурная, управляемая своим отдельным фотореле «день – ночь» светодиодная

Результаты натурных испытаний светильников наружного освещения

Испытуемое изделие	Создаваемая освещённость при высоте подвеса 9 м, люкс	Коэффициент пульсаций светового потока, %	Экспертная оценка светового ощущения, балл
Светильник № 1	72	83	78
Светильник № 2	43	4,5	80
Светильник № 3	26	36	95
Светильник № 4	16	1,3	85
Светильник № 5	8,6	0,7	80

Ветросолнечный комплекс уличного освещения на базе солнечных батарей и аэродинамической решётки получивший маркировку ДВСКУ 15х10-001 УХЛ 55 [4]. В светильнике питание источника света электроэнергий производится от двух возобновляемых источников энергии: преобразованием энергии солнечного излучения на фотоэлектрических солнечных батареях и энергии ветрового потока ветротурбинами. В качестве источника света выполнена светодиодная матрица на 10 светодиодах HKP – F00WBWN50 (D0W2) суммарной мощностью 20 Вт. В представляемой конструкции ОП, в одном корпусе смонтированы: миниатюрная солнечная электростанция (генерация 2200 часов) и миниатюрная ветровая электростанция (генерация 3500 часов). Суммарная электрогенерация комплекса 5700 часов, полностью покрывает требуемое время работы уличного фонаря за год (3750 часов). Остающееся время работы ФЭП и ветротурбин используется для зарядки аккумулирующей системы [4]. Электрогенерирующая часть фонаря из двух солнечных панелей и линейного электрогенератора, приводимого в движение колеблющейся аэродинамической решёткой 8. Выработанная солнечными батареями и линейным ветрогенератором электрическая энергия накапливается в аккумуляторах и через блоки управления, подается на матрицы сверхярких светодиодов белого света. Блоки управления имеют фотореле «день – ночь» и датчик движения с радиусом действия 30 м для фиксации движения пешеходов, а также акустический (реагирующий на шум) датчик с радиусом действия 150 м, для фиксации движения автотранспорта. Днем все светодиодные матрицы отключены от питания матрица, обеспечивающие освещённость под фонарём 0,5 лк, что удовлетворяет нормам на эвакуационное освещение. При приближении пешехода или автомобиля к освещаемой зоне датчики движения блоков управления подают импульсы на включение питания рабочих матриц и фонарь вспыхивает на полную мощность, обеспечивая освещенность на тротуаре или дороге 10 люкс. Это позволяет настолько экономно расходовать энергию, запасенную в аккумуляторах, что уличный фонарь может работать до 15 суток без его подзарядки, т.е. без солнца и ветра. Однако, приведённая выше конструкция, как и выше приведённые конструкции зарубежных разработчиков, обладают одним существенным недостатком, а именно: они имеют слабую антивандальную устойчивость. Применяемые в схемах солнечные панели и вибрирующая аэродинамическая решётка легко могут быть повреждены несанкционированными действиями посторонних лиц. Поэтому в пределах данной работы вопросам повышения вандалоустойчивости осветительных приборов наружного освещения уделено особое внимание и был разработан *ветросолнечный фонарь аэробарического типа* [5]. В основу архитектуры предлагаемого оригинального осветительного прибора – автономного уличного светильника аэробарического типа, положена концепция создания в одном корпусе устройства включающего в себя солнечную электрогенерирующую установку, ветровую электрогенерирующую установку, накопитель электрической энергии, светильник со светодиодными источниками света и электронную систему управления режимом работы уличного фонаря т.е. фактически предложен автономный осветительный энергокомплекс, которому не тре-

буется внешнее электроснабжение. Так решена одна из поставленных задач: отказ от покупной электроэнергии для целей наружного освещения на селе. Второй принципиальной задачей, решенной в предложенной конструкции, является требование изготовления уличного фонаря из общедоступных, серийно выпускаемых промышленностью материалов, деталей и узлов, что должно обеспечить низкую конечную стоимость изделия. Это достигнуто тем, что все детали комплекса выпускаются промышленностью и не требуется их новая разработка и постановка на производство.

Третьей задачей, решённой в предлагаемой конструкции, стало выполнение требования повышенной вандалоустойчивости изделия, препятствующего повреждению фонаря посторонними лицами из хулиганских побуждений. Это позволяет устанавливать такой уличный фонарь на неохраняемых обширных сельских территориях, часто удалённых на большие расстояния от органов охраны правопорядка. Это достигнуто высоком капотированием и защитой основных узлов порочными стальными стенками не повреждаемыми даже выстрелами из охотничьего ружья [6, 7].

Оригинальность структурной схемы преобразования лучистой солнечной энергии и кинетической энергии ветра в электрическую форму состоит в том, что для этих целей и используется один и тот же агрегат – *аэровакуумный турбогенератор* (АЭТГ) – турбомашина ранее никогда не применявшаяся для целей освещения. При этом АЭТГ может работать как раздельно – либо только под действием солнечного излучения , либо только под действием ветра, так и при их совместном комбинированном действии в солнечный и ветреный день (суховей). Достигается это путём воздействия солнечной и ветровой энергии на промежуточный энергоноситель – *столб воздуха во внутренней полости* трубчатой опоры фонаря, который и является *рабочим телом*, приводящим в действие АЭТГ. Воздействие на промежуточный энергоноситель солнечной энергии осуществляется путём нагрева стенки трубчатого аэробарического участка солнечным излучением, в результате теплообменных процессов между стенкой и воздухом , находящимся внутри трубы, последний разогревается, его плотность уменьшается и происходит возникновение самотяги воздушного потока с тем большей скоростью, чем сильнее нагрета стенка. Восходящий от самотяги поток воздуха приводит во вращение АЭТГ, который вырабатывает электроэнергию, направляемую далее в аккумулятор электрической энергии, а из него запитывается светильник.

Воздействие на промежуточный энергоноситель ветровой энергии осуществляется путём создания разряжения активным дефлектором в верхней части трубчатого аэробарического участка, в результате возникшего в верхней части разряжения, находящийся внутри трубы воздух приходит в движение в виде восходящего от нижнего конца аэробарического участка к верхнему воздушного потока движущегося с тем большей скоростью, чем выше разряжение в верхнем участке, создаваемого дефлектором под напором наружного ветрового потока. Восходящий от разряжения поток воздуха приводит во вращение АЭТГ, который вырабатывает электроэнергию, направляемую далее в аккумулятор электрической энергии. Конструктивно автономный уличный светильник состоит из трубчатой опоры, внутри которой образуется аэробарический участок с расположенным в нижней части электрогенератором и аккумулятором электрической энергии, в верхней части опоры установлена светодиодная панель и блок управления освещением, содержащий датчик освещённости, датчик движения и акустический датчик. На валу электрогенератора установлена аэровакуумная реактивная турбина, которые вместе образуют аэротурбогенератор (АЭТГ). Наружная стенка столба выполнена в виде «теплого ящика», остекленного прозрачным поликарбонатом. Наружная стенка является лучепоглощающей поверхностью, имеющей селективное покрытие из чёрного хрома – для эффективного использования энергии солнца. В верхней части столб оснащен активным дефлектором – для использования энергии ветра. Ниже АЭТГ в столбе имеются отверстия для входа воздуха. Светодиодная матрица и блок управления освещением установлены и закреплены в прочной стальной, антивандальной консоли [8].

В солнечную погоду за счёт прогревания стенки «тёплого ящика» аэробарического участка в нём возникает самотяга, воздушный поток внутри полой опоры получает восходящее движение, подсасывая наружный воздух через отверстия. При движении восходящего потока воздуха он вращает аэротурбину и она приводит во вращение генератор, вырабатывающий электроэнергию. Когда дует ветер (вне зависимости днём или ночью), в дефлекторе возникает разряжение, что приводит к высасыванию воздуха из внутренней полости опоры. Высасываемый воздух создаёт восходящий поток, который при движении вращает аэротурбину и она приводит во вращение генератор. Ге-

нератор вырабатывает электроэнергию и заряжает ею аккумулятор.

Днём блок управления освещением отключен от питания датчиком освещённости (фотореле «день» – «ночь»). В ночное время датчик освещённости подключает питание на блок управления освещением и при приближении пешехода датчик движения блока управления освещением включает светодиодную матрицу, которая вспыхивает и освещает окружающее пространство. По мере удаления пешехода датчик движения выключает питание светодиодной матрицы. С наступлением рассвета датчик освещённости полностью отключает питание блока управления освещением и светодиодная матрица гаснет вне зависимости от того есть ли вблизи пешеходы или автотранспорт или нет, так как при достаточной освещённости, она постоянно находится в выключенном состоянии. Этим достигается значительная экономия электроэнергии затрачиваемой на освещение, что снижает потребную генерирующую мощность и ёмкость, а значит массу и габариты АЭТГ и аккумулятора [9].

Выводы

Таким образом, мощность светодиодного светильника 20 Вт. При этом рекомендуемая эквивалентная термодинамическая температура светового потока должна быть на уровне 4500 К.

Список литературы

1. Галущак В.С. Системы наружного электрического освещения от возобновляемых источников энергии [Текст] / В.С. Галущак, Г.Г. Угаров, А.Г. Сошинов // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2009. – № 7(55). – С. 15–18.

2. Галущак В.С. О возможности создания альтернативного энергонезависимого уличного освещения [Текст] / В.С. Галущак // Ефективность та якість електропостачання промислових підприємств: VI Міжнародна науково-технічна конференція / Інститут електродинаміки НАН України. – Маріуполь, Україна, 21–23 травня, 2008. – С. 271.

3. Шуберт Ф. Светодиоды [Текст] / Ф. Шуберт / Пер. с англ. Под ред. А.Э. Юновича. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.

4. Уличный светильник с питанием от солнечной и ветровой энергии: патент РФ / В.С. Галущак; № 2 283 985 МПК F 21S 9/02, заявка 200411089 от 09.04.2004. опубл. 20.09.2006. – Бюл. № 26.

5. Галущак В.С. Автономная светотехническая установка для уличного освещения сельских поселений [Текст] / В.С. Галущак // Вестник СГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 9. – С. 47–49.

6. Галущак В.С. Совершенствование сельского уличного освещения [Текст] / В.С. Галущак // NAUKA I INOWACJA, 2012, Materialy VIII Medzynarodowej NPK, Przemysl, 07–15 pazdziernika 2012, Volume 21, P. 42–47.

7. Галущак В.С. Ветросолнечный уличный фонарь [Текст] / В.С. Галущак, С.С. Кухарек // Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники и энергетики: VII междунар. науч.-тех. конф., 26–27 ноября 2009 г. – Саранск, 2009. – С. 160–163.

8. Галущак В.С. Инновационные направления в уличном освещении городов и сельских поселений [Текст] / В.С. Галущак, А.Г. Сошинов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – № 5(2), Т. 11. – С. 272–275.

9. Стратегия развития энергообеспечения в уличном освещении [Текст] / В.С. Галущак [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 5. – С. 162–165.

10. Экологические аспекты применения светодиодных осветительных приборов [Текст] / В.С. Галущак, Т.В. Копейкина // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – № 1. – С. 29–32.

УДК 687.1

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ОДЕЖДЕ, УПРАВЛЯЮЩЕЙ СОСТОЯНИЕМ ЧЕЛОВЕКА

Губарева Л.А., Слесарчук И.А.

ФГБОУ ВПО «Владивостокский Государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: slesarchuk65@mail.ru

В статье предложен подход к проектированию одежды, управляющей общим и психоэмоциональным состоянием человека через стимуляцию определённых мышечных зон методами телесно-ориентированной терапии. Отсутствие научных разработок в области проектирования нового ассортимента одежды обусловило актуальность проводимых исследований. Одежда, управляющая состоянием человека, является сложным многофункциональным объектом, призванным одновременно выполнять определенные функции и отвечать целому ряду требований. В статье отображены результаты исследований по установлению функций и требований к данному виду одежды. Разработанная система требований к управляющей состоянием человека одежде, помимо традиционных, включает в себя коррекционно-профилактические и обучающие требования, обусловленные спецификой использования такой одежды. Разработанная структурная схема позволит в дальнейшем осуществить работы на всех этапах проектирования одежды, управляющей состоянием человека.

Ключевые слова: одежда, управляющая состоянием человека, функции одежды, требования к одежде, рефлексы, мышечная реакция, управление состоянием

DEVELOPMENT OF REQUIREMENTS FOR CLOTHING, WHICH CONTROL THE STATE OF HUMAN

Gubareva L.A., Slesarchuk I.A.

Vladivostok State University of Economy and Service (VSUES), Vladivostok, e-mail: slesarchuk65@mail.ru

The approach to designing specialized clothes proposed in the article. This clothes allows you to control general and emotional the state of a person by stimulating certain muscle areas by methods of body-oriented therapy. Scientific developments in the design of a new range of clothing absent. In this regard, theme of work is highly relevant. Clothing that manages the state of a person, is a complex multi-object. It is designed simultaneously to perform specific functions to meet a number of requirements. The article presents results of research aimed at establishing the functions and requirements for this type of clothing. Developed system requirements for managing the state of a person's clothing, in addition to traditional, includes rehabilitative and preventive and educational requirements. Requirements due to the specific use of such clothing. Developed structural scheme will allows you to continue to work on all stages of designing clothes that manages the state of a person.

Keywords: clothing managing of the human condition, the function of clothing, requirements for clothing, reflexes, muscle reaction, state management

В условиях интенсивного ритма жизни современного человека, высоких физических, эмоциональных, интеллектуальных нагрузок адаптация к меняющимся экологическим условиям вызывает появление специфических форм напряжения здоровья, выражающихся в растущей затрате психических и физических резервов организма на предотвращение патологических процессов. Повышение уровня эмоциональной напряжённости человека приводит к нервным срывам и истощениям, депрессиям, психосоматическим заболеваниям, общему спаду жизненного тонуса, и в целом ухудшает экологию жизни человека.

В последние годы в связи с бурным развитием информационных технологий значительно возрос интерес учёных и проектировщиков одежды к изучению возможности создания одежды, позволяющей регулировать состояние человека и приближать его к уровню комфортного [4]. Проведенный анализ новых технологий в производстве «умной» одежды показал, что последние достижения электроники, физики и химии открывают новые возможности для создания материалов и конструкций, способных улучшить эмоциональное и физическое состояние, а иногда спасти жизнь и поправить здоровье.

Однако, у большинства современных людей навыки своевременного отслеживания своих эмоциональных состояний при попадании в зону дискомфорта (теплового, механического или эмоционального) значительно изменены. Чаще всего инновационные разработки в одежде замещают естественные функции саморегуляции организма и снижают иммунитет. Многие технологии берут на себя роль своеобразных подпорок, которые, на первый взгляд, облегчают существование и самочувствие, но при длительном или постоянном использовании приводят к деградации естественных возможностей организма. С этой точки зрения необходимо создавать одежду, по-

зволяющую не только регулировать физиологическую адаптацию и обеспечивать эмоциональную стабильность, но и управлять состоянием человека в неблагоприятных условиях.

С точки зрения возможности в качестве инструмента воздействия и управления состоянием человека использовать специально разработанную одежду как наиболее близко контактирующую с телом человека защитную оболочку, интересен один из передовых методов телесно-ориентированной терапии – бодинамика, позволяющий наиболее эффективно проводить коррекцию различных функциональных нарушений с помощью воздействия на сенсорные анализаторы и подсознательную сферу человека. Стимулируя реакцию мускула либо специфически настроенным прикосновением, либо задействованием этого мускула определённым образом, специалист помогает клиенту ощутить его импульс, ощущение, отношения, чувствование или даже решение проблемы. Система бодинот, связывая в одно целое стимулы и реакции с условными и безусловными рефлексами, даёт возможность коррекции через мышечную память и заложенный безусловными рефлексами потенциал [6].

Проблема состоит в отсутствии научных исследований в области проектирования инновационного ассортимента одежды, основанного на природной способности мозга управлять ходом физиологических процессов, изменяющих работу органов в нужном направлении, формируя при этом новые системы рефлекторных связей.

В последние годы в связи с бурным развитием информационных технологий значительно возрос интерес учёных и проектировщиков одежды к изучению возможности создания одежды, управляющей состоянием человека. Е.И. Помазкова разработала школьную одежду, способную управлять процессом формирования правильной осанки [5]. За основу ею была взята теория управления биотехническими системами эргатического типа, где в качестве функциональной модели принята центральная нервная система [1]. Однако, данные исследования ограничены конкретными прикладными задачами и представляют собой, скорее, концептуальный подход к проектированию одежды, управляющей состоянием человека. Очевидно, данная идея нуждается в дальнейшей разработке и апробации применительно к другим видам такой одежды.

Отсутствие научных исследований в области проектирования одежды, способной управлять состоянием человека в неблагоприятных условиях, и, в частности, определения функций и требований к такой одежде, без установления которых, как известно, невозможно в дальнейшем осуществлять проектирование одежды любого назначения, обусловило актуальность данной работы.

Целью настоящих исследований является изучение функций и разработка системы требований к нетрадиционному новому ассортименту одежды, – одежде, способной управлять состоянием человека.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является одежда, управляющая состоянием человека, психическое и физическое здоровье которого находится в рамках нормы, т.е. отсутствуют обострённые хронические заболевания физического и психического характера. В работе использованы методы системно-структурного анализа и классификации.

Результаты исследований и их обсуждение

Поскольку управление – это целенаправленное воздействие на управляемый объект, приводящее к заданному изменению его состояния или удержанию в заданном состоянии [2], на первом этапе исследований целесообразным явилось изучение ближайшего аналога проектируемой одежды – существующего ассортимента одежды, способной оказывать влияние на состояние человека (рис. 1).

Результаты сравнительного анализа предложенной классификации с иерархической структурной схемой функций традиционной одежды Е.Б. Кобляковой [3] позволили выявить, что для одежды, способной оказывать влияние на состояние человека, характерен ряд специфических функций (коммуникационная, коррекционно-лечебная, развлекательная), в зависимости от которых производится дифференцирование по видам одежды.

Поскольку за основу при проектировании, как было показано выше, взят метод бодинамики, предполагающий, что мышечные зоны, способные оказывать положительное влияние на эмоциональный фон человека, активизируются только при прикосновении к ним, в отличие от одежды, оказывающей влияние на организм человека, управляющая состоянием человека одежда должна содержать своеобразные «заменители» воздействий специалиста на мышцы. В качестве такого «заменителя» в непосредственно контактирующих с телом человека мышечных зонах предлагается использовать конструктивные элементы изделий (различные вставки, накладки, пластины и т.п. из различных материалов) со специальными свойствами.

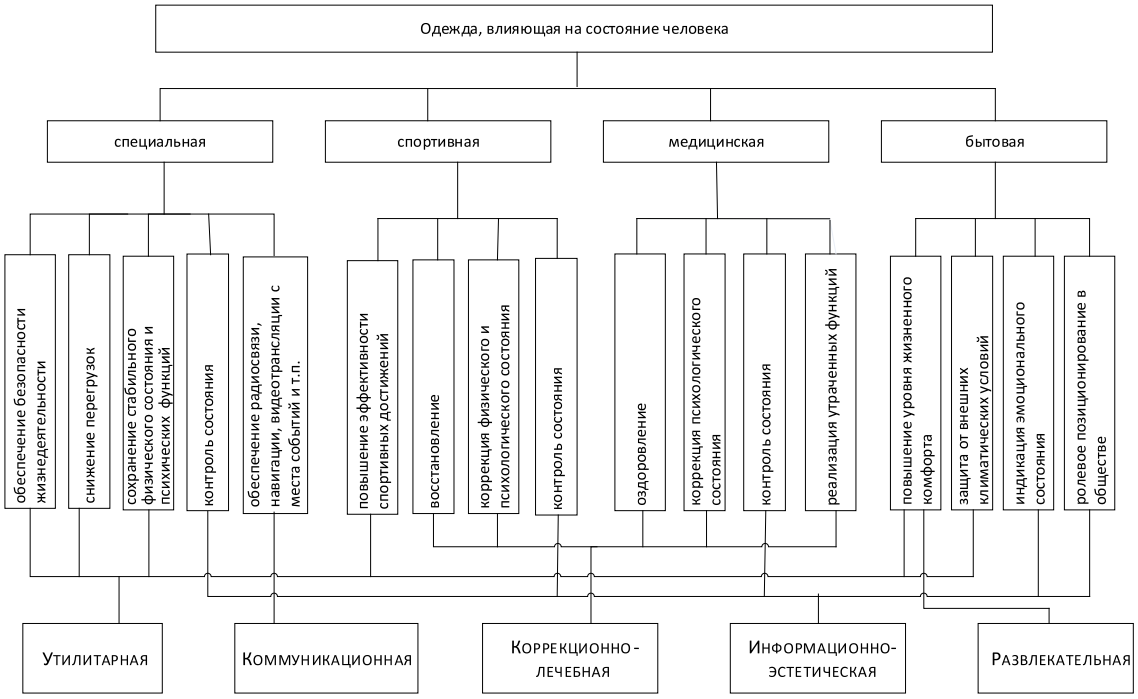


Рис. 1. Классификация и функции существующего ассортимента одежды, оказывающей влияние на состояние человека, в зависимости от назначения

Учитывая, что главным назначением управляющей одежды служит оказание необходимого воздействия на организм человека, при котором возникающие при неблагоприятных условиях (например, при психоэмоциональном стрессе) состояния регулировались до полной стабилизации и поддерживались на достигнутом уровне, в качестве ведущей функции одежды, позволяющей управлять состоянием человека, принята управляющая функция. Не менее важными при проектировании такой одежды следует считать утилитарную, социально-эстетическую и обучающую функции (рис. 2), обладающие спецификой, обусловленной инновационностью ассортимента разрабатываемой одежды.

Помимо традиционных задач проектируемой одежды на утилитарном уровне (защиты организма человека от неблагоприятных климатических условий, механических повреждений, неблагоприятных воздействий загрязнений, излишков тепла, холода и т.п.) особенностью утилитарной функции для данного ассортимента служит обеспечение функционального соответствия возрасту, предусматривающего учет возрастных различий в мышечном тонусе и перераспределении нагрузок.

Под социально-эстетической функцией в данном случае подразумевается возможность совмещения инновационных технологий с одеждой различного ролевого позиционирования в обществе. Одной из важных составляющих при разработке одежды, управляющей состоянием человека, следует считать её естественное вхождение в повседневную жизнь человека путем незаметного совмещения в модели позволяющих осуществлять управление проектных решений, и при этом обеспечивать соответствие современным модным тенденциям в одежде.

Управляющую функцию выполняет одежда при непосредственном контакте с телом человека, осуществляя воздействие на мышцы и тело человека, схожее с тактильным прикосновением. При воздействии на определённые мышечные зоны проявляется терапевтический эффект, регулирующий психоэмоциональное состояние человека в ситуациях стресса.

В современных условиях, когда неблагоприятные воздействия сопровождают человека практически повсеместно и постоянно, возникает необходимость поиска возможности самостоятельной коррекции своего психоэмоционального состояния, например, в момент стрессовой ситуации. Для выработки автоматического навыка саморегуляции требуется длительность и регулярность занятий, обязательное сопровождение специалиста, повторения курса. Для самостоятельного применения одежды, позволяющей углубить и закрепить навык са-

морегуляции при активизации внутренних ресурсов, необходимо обучение, обеспечивающее условия расширения представлений о себе и своём психоэмоциональном состоянии в процессе эксплуатации изделия и формирование навыка управления своим состоянием. Выступающая в качестве заместителя прикосновения при контакте с телом человека управляющая одежда выполняет в этом случае обучающую функцию, включающую в себя опыт самодиагностики состояния (создание распознаваемых физических ощущений воздействия и изменений) и научение управлению своим состоянием (наличие специальной инструкции, доступной пониманию потребителя). Существует возможность эксплуатации без инструкции, но большая эффективность от одежды, управляющей состоянием человека, ожидается в случае, когда потребитель является активным и понимающим участником процесса эксплуатации.

С учетом многофункциональности объекта разработаны требования к одежде, управляющей состоянием человека (рис. 2). пододёжного пространства, защиты от внешних факторов окружающей среды, гипоаллергенности деталей и материалов, непосредственно контактирующих с кожей человека. Требования антрометрического соответствия к одежде, содержащей специальные конструктивные элементы или выполненные из материалов с особыми свойствами, прежде всего, направлены на сохранение подвижности и свободы эксплуатации в статике и динамике.

Требования соответствия современному стилю и тенденциям моды и совершенства формы модели в отношении одежды, управляющей состоянием человека, обеспечивают, в первую очередь, сохранение привычного имиджа, скрыв от афиширования управляющие функции одежды или заменив их традиционными деталями конструкции или декора.

Коррекционно-профилактические требования направлены на соответствие конструкции изделия мышечной карте тела, представляющую собой контур тела, на котором отмечены все группы мышц, на

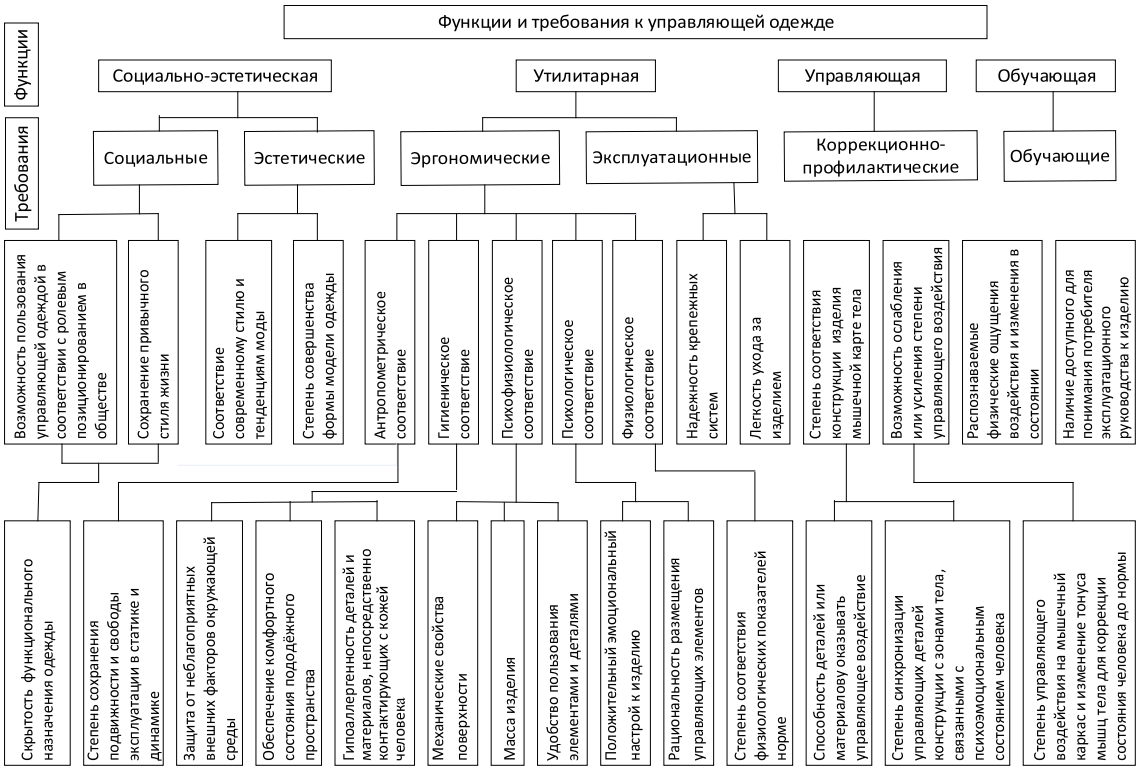


Рис. 2. Функции и требования к одежде, управляющей состоянием человека

Специфика эргономических требований для проектируемой одежды заключается в гигиеническом соответствии за счет обеспечения комфортного состояния которые нужно оказывать воздействие для достижения терапевтического эффекта.

Таким образом, определена целевая функция проектирования управляющей

состоянием человека одежды, предусматривающая создание одежды, способной за счёт особенностей конструктивно-технологического решения и материалов оказывать влияние или создавать условия для сохранения состояния эмоционального и физического благополучия, а также при предпосылках к астеническому (понижающему жизнедеятельность человека) спаду корректировать до нормы состояние человека. Разработанная система требований к одежде, управляющей состоянием человека, после уточнения и коррекции на стадии апробации опытных образцов позволит осуществлять работы на всех этапах проектирования.

Список литературы

1. Биотехнические системы: теория и проектирование: учебное пособие / В.М. Ахутин и др. – М.: Высш. шк., 2007. – 231 с.

2. Гапоненко А.Л. Теория управления / А.Л. Гапоненко, А.П. Панкрухин – М.: Изд-во РАГС, 2003. – 558 с.

3. Коблякова Е.Б. Конструирование одежды с элементами САПР. – М: Легпромбытиздат, 1988. – 462 с.

4. Самарин А. Электроника, встроенная в одежду, – технологии и перспективы / А. Самарин // Компоненты и технологии. – 2007. – № 4. – С. 221–228.

5. Помазкова Е.И., Слесарчук И.А. Проектирование детской одежды для профилактики нарушений осанки на основе теории управления / Е.И. Помазкова, И.А. Слесарчук. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2013. – 132 с.

6. Телесная психотерапия. Бодинамика: пер. с англ. / Ред.-сост. В.Б. Берёзкина-Орлова. – М.: АСТ: АСТ МОСКВА, 2010. – 409 с.

УДК 623.44

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Копейкина Т.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru

В статье приведены основные положения по применению светодиодных осветительных приборов для освещения производственных помещений. Рассмотрены требования к искусственному производственному освещению, регламентируемые различными документами. Приведены результаты исследования и выводы. подтверждающие объективность использования светодиодных осветительных приборов в качестве источника освещения производственных помещений.

Ключевые слова: освещение, светодиоды, производственное помещение, экономия, надежность, срок службы

THE USE OF LED LIGHTING DEVICES FOR ILLUMINATION OF INDUSTRIAL PREMISES

Kopeikina T.V.

FGBOU VPO «Volgograd State Technical University» Kamyshin institute of technology (branch) of FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: kopeikina.tania@yandex.ru

The article describes the main provisions for the application of led lighting products for lighting of industrial premises. Requirements are considered artificial production lighting, regulated by various documents. The results of the study and its conclusions. confirming the objectivity of using led lighting as the light source of industrial premises.

Keywords: lighting, led, industrial premises, savings, reliability, service life

Каждое предприятие предъявляет повышенные требования к освещению. С освещенностью повседневных рабочих мест, производственных, складских и других площадей непосредственно связана производительность труда персонала, а значит и эффективность всего предприятия. Руководство предприятий неизбежно сталкивается с вопросами выбора типа освещения, его качества, его себестоимости и окупаемости. Современные достижения в области светового оборудования призваны облегчить и модернизировать труд служащих, а также соответственно повысить прибыли менеджеров. Массовое применение светодиодов во всем мире требует проведения оценки возможности применения светодиодных приборов для освещения производственных помещений. Грамотно подобранное освещение может заметно сказаться на экономической эффективности предприятия. Современные качественные светильники способны повысить рентабельность производства за счет значительной экономии потребления электроэнергии, кроме того, они снижают риск травматизма и повышают работоспособность на площадке [1]. Применение светодиодов приведет к снижению электропотребления осветительными устройствами, а значит, приведет к снижению затрат на производство продукции.

Цель исследования

Функционирование всякой системы, в том числе системы освещения промышленного предприятия неизбежно связано с издержками на поддержание ее рабочего состояния. Такие издержки обуславливаются обслуживанием (например, технической чисткой) и заменой вышедшего из строя оборудования (замена ламп, блоков ПРА, деталей корпуса светильника, прожектора). Ключевой вопрос здесь – надежность и продолжительность срока службы светотехнического оборудования. Особенно остро встает этот вопрос на предприятиях, где обслуживание системы освещения связано с необходимостью остановки производства (конвейерная линия завода), труднодоступностью светового оборудования (высокие потолки, опасные зоны) и др. осложняющими факторами. В таких случаях обслуживание может обходиться едва ли не дороже стоимости самого оборудования.

Оптимальным решением поставленной задачи является выбор надежных светильников и прожекторов с высоким уровнем защиты от воздействия негативных факторов (пыли, грязи, влаги, предельных температур, вибраций, механического воздействия), а также качественных источников света – ламп с увеличенным сроком служ-

бы. Так, например, в металлургической отрасли правильно подобранное промышленное освещение позволяет увеличить производительность на 8 %. Для целей освещения производственных помещений с постоянным присутствием людей наилучшим образом подходят люминесцентные лампы, применяются также натриевые, металлогалогенные и светодиодные источники света.

Перед современными системами производственного освещения стоят следующие задачи:

1. Снижение совокупных затрат на электроэнергию;

2. Снижение издержек по обслуживанию системы освещения, окупаемость вложений;

3. Улучшение условий труда персонала из соображений комфорта и безопасности, повышения производительности труда;

4. Соответствие требованиям защиты окружающей среды.

Перспективные направления развития осветительных приборов связаны, прежде всего, с применением сверхярких светодиодов излучающих белый свет. Учитывая исключительные потребительские свойства светодиодов, этот процесс идет во всем мире стремительно и лавинообразно [2].

Существует ряд требований к искусственному промышленному освещению, которые регламентируются различными документами. В России таким документом является СНиП 23-05-95, а также нормы СанПиН 2.21/2.1.1.1278-03. Они устанавливают четыре основных параметра:

1. Величина освещенности (Лк). Этот показатель зависит от характера выполняемых работ. Так, для зон движения достаточно освещенности 300 люкс, а для технического черчения и кропотливой работы с небольшими деталями она должна составлять 750 люкс.

2. Показатель дискомфорта (М). Известно, что яркие предметы вызывают чувство дискомфорта («зайчики» в глазах, вплоть до ослепления). Величина дискомфорта М допустима в диапазоне от 15 до 90, цифра зависит от конкретного вида работы.

3. Индекс цветопередачи (Ra). Цвет часто служит одним из показателей качества продукции, иногда он необходим для узнавания деталей. При искусственном освещении восприятие цвета меняется. Хорошее качество цветопередачи составляет не менее 80 Ra.

4. Коэффициент пульсации освещенности. Пульсирующий свет может вызывать стробоскопический эффект (движущийся предмет кажется неподвижным). На предприятиях глубина пульсации не должна превышать 15–20 %.

Как известно, осветительные приборы могут классифицироваться по нескольким типам, например, по типу установки или по распределению светового потока. Кроме того, светильники различают по источнику света:

- с ртутными лампами высокого давления (ДРЛ);
- с металлогалогенными лампами (МГЛ);
- с люминесцентными лампами;
- светодиодные.

Результаты исследования и их обсуждение

На сегодняшний день самыми перспективными считаются промышленные светодиодные светильники. Данные осветительные устройства решают сразу три важные задачи:

1. Надлежащие условия труда – светодиодные светильники полностью соответствуют нормам освещения, предусмотренным СНиП;

2. Экономия – за счет низкого потребления электроэнергии, светодиодные светильники позволяют экономить, а также не требуют затрат на обслуживание во время всего срока эксплуатации;

3. Длительный срок службы – срок службы светодиодов составляет более 10 лет, что позволяет менять их в несколько раз реже, чем традиционные источники света.

В последнее время все большее количество компаний, производственных цехов задумываются о том, чтобы перейти на светодиодное освещение. И такой переход будет более чем оправдан, ведь существует множество факторов, позволяющих говорить о целесообразности освещения промышленных предприятий именно с помощью светодиодных светильников. Продукция таких ведущих российских производителей как «АтомСвет», «Ледел», «Оптоган» и «Фокус» пользуется заслуженной репутацией как надежная и экономичная замена традиционным светильникам любого типа. В частности, компания «АтомСвет» – единственный производитель светодиодной светотехники в России, качество продукции которого подтверждено европейскими и немецкими сертификатами CE и GS. Светильники под их брендом работают в большом диапазоне температур (от – 60 °C до + 60 °C). Степень защиты – IP67, что позволяет использовать их даже в тяжелых условиях Крайнего Севера. Светильники «АтомСвет» полностью готовы к работе на российских предприятиях: нечувствитель-

ны к скачкам напряжения, обладают повышенной прочностью, рассчитаны на долгий срок службы [1].

Таким образом, можно выделить три основных преимущества светодиодов:

● Они не требуют частой замены ламп и периодического ремонта. Светодиодные светильники на протяжении всего периода эксплуатации вообще не нуждаются в каком-либо дополнительном обслуживании.

● Если обычные газоразрядные лампы долго перезапускаются даже при кратковременном отключении электроэнергии, то светодиодные светильники возобновляют работу практически мгновенно. Они не мерцают и не перегорают из-за скачков напряжения.

● Светодиодные светильники для освещения производственных помещений могут похвастать потрясающим индексом цветопередачи. По своим характеристикам они опережают даже ртутные лампы, которые традиционно считаются одними из лучших и часто используются для освещения производственных площадей.

Отдельного внимания заслуживает экологический аспект применения светодиодных осветительных приборов как в рамках отдельного производства, так и в рамках мировой промышленности. В настоящее время часто встречается применение опасных веществ при производстве источника света. Широко распространенные (около 2 млрд шт.) люминесцентные лампы ртутного разряда низкого и высокого давлений, включая энергосберегающие компактные люминесцентные лампы содержат металлическую ртуть в среднем 50 мг Hg в каждом изделии. Это привело к введению в оборот с последующим выбросом в окружающую среду ртути объёмом $M = 2*10^9*50*10^{-9} = 100$ тн ртути. В тоже время среди актуальных проблем экологии важное место занимают вопросы, связанные с загрязнением среды обитания ртутью и ее соединениями, как яда первого класса опасности. Это обусловлено, с одной стороны, широким использованием и периодическим выходом из строя разнообразных ртутьсодержащих изделий (люминесцентных и ртутных ламп, термометров, гальванических элементов и других приборов) на предприятиях, в быту, здравоохранении, транспорте, в дошкольных, учебных и научных учреждениях, а с другой стороны очень высокой токсичностью ртути.

Отслужившую ртутную лампу необходимо отправить на утилизацию в специализированное региональное предприятие, что требует дополнительных денежных затрат, сравнимых по стоимости с новой энергосберегающей лампой. Утечка ртути или других газов из лампы при ее повреждении приведет к возникновению экологических проблем (негативное влияние на здоровье людей, загрязнение окружающей среды и т.п.). Предельно допустимая концентрация паров ртути в населенном пункте равняется 0,0003 мг/м^2, отметим, что эта опасная проблема остается, если возникает бой ламп при транспортировке и эксплуатации. Напомним, ртуть один из самых ядовитых тяжелых металлов, она токсична в любой форме. При вдыхании ртутные пары адсорбируются в мозге и почках, а также вызывают разрушение легких и желудочно-кишечного тракта. Даже давние ртутные загрязнения опасны, поскольку ртуть может испаряться годами, нанося непоправимый вред здоровью человека.

Светодиодные лампы являются экологически чистыми и не требуют специальных условий по обслуживанию и утилизации. Полная экологическая безопасность светодиодов позволяет сохранять окружающую среду, не требуя специальных условия по утилизации (не содержит ртути, ее производных и других ядовитых, вредных или опасных составляющих материалов и веществ).

Выводы

1. Применение светодиодных источников света в производственных помещениях различного назначения снижает потребление электроэнергии и связанные с ним выбросы вредных веществ парниковых газов более чем на 90%.

2. Применение светодиодных осветительных приборов снижает нагрузку на окружающую среду за счёт уменьшения выбросов вредных веществ.

3. Создание комфортной рабочей обстановки за счет грамотно подобранного светового оборудования напрямую зависят такие показатели, как: безопасность труда, работоспособность и утомляемость персонала, количество несчастных случаев, прогулов, больничных и др.

4. Светодиодные светильники освещения цеха представляют собой оптимальное решение, обеспечивающее наиболее энергоэффективное освещение производственных помещений, промышленных предприятий, более того, как показывает практика, такие светильники способны принести компании, предприятию существенную прибыль.

5. Светодиодные светильники в отличие от светильников с традиционными источ-

никами света, которые требуют постоянной замены ламп и периодического ремонта, не нуждаются на протяжении всего срока эксплуатации в каком-либо дополнительном обслуживании.

6. Обычно используемые при освещении производственных помещений газоразрядные лампы при кратковременном отключении электроэнергии требуют достаточно много времени на перезапуск – до нескольких минут. Что касается светодиодных светильников, то при возобновлении подачи электроэнергии, они включаются практически мгновенно.

7. Индекс цветопередачи светодиодных светильников существенно превосходит индекс цветопередачи, характерный для ртутных ламп, которые традиционно используются на производстве. Решение перейти на светодиодное освещение промышленных предприятий позволяет значительно снизить зрительную утомляемость персонала, что, соответственно, приводит к снижению травматизма на производстве.

Список литературы

1. ООО «АтомСвет». Правильное освещение производственных помещений // Электротехнический рынок. – 2014. – № 5–6. – С. 59–60.

2. Экологические аспекты применения светодиодных осветительных приборов [Текст] / В.С. Галущак, Т.В. Копейкина // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – № 1. – С. 29–32.

3. Светодиодное освещение производственных помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// spbtes.ru/articles/svetodiodnoe-osveshchenie-proizvodstvennyh-pomeshcheniy (дата обращения: 27.04.15).

УДК 677.024

ПУТИ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ ТКАНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Назарова М.В., Бойко С.Ю.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты исследования технологического процесса выработки неразрезной основоворсовой ткани, обладающей низкой материалоемкостью. В качестве тканого конструкционного материала, обладающего минимальной материалоемкостью предлагается использовать – неразрезную двухполотенную основоворсовую ткань, с использованием в утке хлопчатобумажной и капроновой нити. В результате исследования получены математические модели зависимости поверхностной плотности основоворсовой ткани от плотности ткани по утку, величины подачи ворсовой основы. Анализ полученных математических моделей позволяет сделать вывод о том, что наибольшее влияние на поверхностную плотность ткани оказывает величина подачи ворсовой основы. При увеличении величины подачи ворсовой основы и плотности ткани по утку поверхностная плотность тканого конструкционного материала увеличивается. В работе определены оптимальные технологические параметры процесса ткачества для получения тканого конструкционного материала с минимальной материалоемкостью.

Ключевые слова: основоворсовая ткань, математическая модель, поверхностная плотность, материалоемкость

WAYS DECREASING CONSUMPTION OF MATERIALS FABRICS STRUCTURAL MATERIALS

Nazarova M.V., Boyko S.Y.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The results of research of technological process production warp-piled fabric without cutting into the pile that has the minimal consumption of materials. As of the woven structural material having a minimum consumption of materials is suggested to use – warp-piled fabric consisting of two layers of fabric without cutting into of pile using weft cotton and cord yarn. A result of research, received mathematical models depending on of the surface density of the fabric warp-piled fabric depending on the density of fabric weft, the amount of movement of pile warp yarn. Analysis of the mathematical models leads to the conclusion that the greatest influence on the surface density has the amount of movement of pile warp yarn. By increasing the supply amount of the pile warp and weft density of fabric surface density of the woven structural material increases. In this paper determined the optimal technological parameters of the process of weaving to obtain of the woven structural material with minimal consumption of materials.

Keywords: warp-piled fabric, mathematical model, surface density, consumption of materials

В условиях жесткой конкуренции современного рынка производителю высококачественных текстильных изделий требуется концепция разработки инновационных материалов с учетом их свойств, реализация которой, позволит прогнозировать и управлять качеством продукции, а также обеспечит эффективное функционирования технологических процессов и позволит выпускать высококачественную продукцию.

Немаловажное значение при производстве текстильных изделий имеет задача снижения себестоимости тканей. Основную долю себестоимости ткани составляет стоимость сырья. Поэтому задача снижения материалоемкости ткани при обязательном условии высокого качества и сохранении потребительских свойств является актуальной.

Поверхностная плотность ткани является одним из важнейших параметров строения тканого конструкционного материала, так как характеризует его материалоемкость, то есть определяет расход основной и уточной пряжи, затрачиваемой на выработку тканого изделия, а также его структуру и назначение.

В настоящее время широкое применение в промышленности нашли тканые материалы с пространственным расположением слоев (арматуры), используемые для изготовления композитов. Введение пространственного каркаса позволяет значительно улучшить характеристики слоистых и волокнистых композитов. За счет пространственного каркаса удается увеличить сопротивление композитов сдвигу и поперечному отрыву, повысить долговечность материала. Использование текстильной технологии изготовления композитов с пространственным армирующим каркасом позволяет устранить крайне опасный для конструкции вид разрушения – расслоение композитов, вызванное межслойными напряжениями, что расширяет область применения пространственных композитов.

В данной работе в качестве тканого конструкционного материала предлагается использовать неразрезную двухполотенную основоворсовую ткань с использованием хлопчатобумажной нити в утке (Т = 15,4×2 текс) – в дальнейшем именуемой I – вариант, с капроновой нитью в утке (Т = 15,6 текс) – II – вариант [1].

Предлагаемая в качестве тканого материала основоворсовая ткань, представляет собой конструкционную систему, состоящую условно из двух слоев, соединенных поперечными нитями или стойками.

Образцы двухполотенной основоворсовой неразрезной ткани вырабатывались двухзевным способом на ткацком станке ТВ-160-ШЛ, переплетение грунта ткани, то есть переплетение коренной основы (Т = 15,4×2 текс) с утком репс основный 2/2, соотношение между коренной основой верхнего полотна, коренной основой нижнего полотна, ворсовой основой (Т = 15,4×2 текс) равно 1:1:1. Ворсовая основа закрепляется в ткани одной уточной нитью. Раппорт переплетения ткани по основе Ro = 6 и по утку Ry = 8 [2, 3].

Руководствуясь данными условиями и в результате проведения предварительного эксперимента, были выбраны факторы, оказывающие существенное влияние на процесс формирования исследуемой ткани и ее физико-механические свойства, а в частности, на поверхностную плотность ткани. Это такие параметры, как – X_1 – плотность ткани по утку, н/дм, – X_2 – величина подачи ворсовой основы, мм [4, 7].

Для проведения исследований по установлению взаимосвязи между заправочными параметрами ткацкого станка ТВ-160-ШЛ и поверхностной плотностью основоворсовой ткани выбран метод исследования КОНО-2.

Кодированные и натуральные значения факторов, интервалы их варьирования при проведении двухфакторного эксперимента по плану Коно-2 представлены в табл. 1.

В качестве выходного параметра эксперимента, характеризующим материалоемкость конструкционного материала, принята:Y_1 – поверхностная плотность ткани, г/м^2.

Матрица планирования при проведении двухфакторного эксперимента Коно – 2 с кодированными и натуральными значениями факторов и результаты исследования поверхностной плотности ткани представлены в табл. 2.

Таблица 1

Кодированные и натуральные значения факторов

Факторы	Уровни варьирования			Интервал варьирования
	– 1	0	+ 1	
X_1 – плотность ткани по утку, нитей/дм;	182	243	304	61
X_2 – величина подачи ворсовой основы, мм	1,5	2,75	4,0	1,25

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента и результаты исследования поверхностной плотности ткани

№ опыта	Код. значения факторов		Натур. значения факторов		Поверхностная плотность ткани, г/м^2	
	X_1	X_2	$P_у$, н/дм	$L_{ов}$, мм	I вар	II вар
1	+	+	304	4,0	1017,6	939,4
2	–	+	182	4,0	677,9	598,2
3	+	–	304	1,5	581,0	504,1
4	–	–	182	1,5	404,5	355,0
5	+	0	304	2,75	801,2	712,1
6	–	0	182	2,75	561,6	469,7
7	0	+	243	4,0	870,5	766,7
8	0	–	243	1,5	534,4	427,2
9	0	0	243	2,75	665,7	578,3

В результате обработки на ЭВМ экспериментальных данных получены математические модели зависимости поверхностной плотности основоворсовой ткани от заправочных параметров ткацкого станка с хлопчатобумажной и капроновой нитью в утке. (г/м^2):

I вариант (хлопчатобумажная нить в утке):

$$Y_4 = 686,99 + 125,97X_1 + 174,35X_2 + 40,8X_1 \cdot X_2 - 16,23X_1^2 + 4,82X_2^2$$

II вариант (капроновая нить в утке):

$$Y_4 = 582,91 + 122,12X_1 + 169,67X_2 + 48,03X_1 \cdot X_2 + 5,68X_1^2 + 11,73X_2^2$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

– наибольшее влияние на поверхностную плотность ткани для I и II вариантов оказывает величина подачи ворсовой основы;

– при увеличении величины подачи ворсовой основы и плотности по утку, поверхностная плотность ткани увеличивается.

Для решения задачи получения ткани с минимальной поверхностной плотностью в качестве метода оптимизации используем метод канонического преобразования математических моделей.

Для наглядного представления задачи оптимизации и облегчения анализа полученной математической модели технологического процесса ткачества используем геометрическое представление целевой функции и ограничений оптимизационной модели [5].

Для выполнения поставленной задачи оптимизации технологического процесса ткачества при выработке тканного конструкционного материала на основе двухполотенной неразрезной основоворсовой ткани был проведен анализ полученных регрессионных уравнений и исследованы двумерные поверхности выходного параметра для двух вариантов.

Исследование поверхностей отклика выходных параметров при оптимизации процесса ткачества проводилось методом наложения двухмерных сечений отклика на ЭВМ.

Исследуя полученные двумерные сечения поверхностей отклика, были определены оптимальные технологические параметры процесса ткачества при выработке материалоемкости тканого конструкционного материала на основе двухполотенной, неразрезной, основоворсовой ткани, предназначенной в качестве армирующих каркасов для изготовления текстильных композитов [6].

Для получения тканого конструкционного материала на основе основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке с минимальной поверхностной плотностью 416,1 г/м^2 необходимо на ткацком станке установить следующие заправочные параметры: плотность ткани по утку 182 н/дм и величина отпуска ворсовой основы 1,5 мм.

Для получения основоворсовой ткани с капроновой нитью в утке и минимальной поверхностной плотностью ткани 356,6 г/м^2 необходимо на ткацком станке установить следующие заправочные параметры: плотность ткани по утку 182 н/дм и величина отпуска ворсовой основы 1,5 мм.

Выводы

1. В данной работе приведены результаты исследования процесса выработки неразрезной двухполотенной основоворсовой ткани, обладающей минимальной материалоемкостью, которая используется в качестве армирующего каркаса при изготовлении композитов.

2. В результате проведенных экспериментальных исследований технологического процесса выработки основоворсовой ткани по данным активного эксперимента, проведенного по матрице планирования КОНО-2, получены математические модели зависимости поверхностной плотности ткани от заправочных параметров ткацкого станка ТВ-160-ШЛ.

3. В результате оптимизации технологического процесса ткачества на ЭВМ были получены оптимальные заправочные параметры ткацкого станка при выработке двухполотенной неразрезной основоворсовой ткани обеспечивающей минимальную поверхностную плотность.

Список литературы

1. Бойко С.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани для защиты человека от внешних воздействий: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2004. – 16 с.

2. Назарова М.В. Особенности проектирования ткани для спецодежды // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 1. – С. 122–124.

3. Назарова М.В., Бойко С.Ю. О возможности выработки на отечественном ткацком оборудовании технических тканей обладающих виброзащитными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 6. – С. 80–82.

4. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Разработка метода проектирования ткани для защиты человека от внешних воздействий // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 6. – С. 75–79.

5. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Завьялов А.А. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани, обладающей высокими прочностными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10 (часть 2). – С. 385–390.

6. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани обладающей теплозащитными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10 (часть 2). – С. 391–396.

7. Юхин С.С., Назарова М.В., Бойко С.Ю. Разработка математической модели выработки двухполотенной основоворсовой ткани и ее экспериментальная апробация на ткацком станке // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 6. – С. 110–114.

УДК 677.023

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ НИТЕЙ ОСНОВЫ ЛИНЕЙНОЙ ПЛОТНОСТИ 29 ТЕКС НА ШЛИХТОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ «KARL MAYER»

Назарова М.В., Завьялов А.А.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты оценки уровня повреждаемости хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 29 текс в процессе шлихтования на шлихтовальной машине SMR-E-F-1800 фирмы «Karl Mayer». В качестве метода оценки повреждаемости нитей использовался критерий длительной прочности Москвитина, для расчета которого применялись методы математематического моделирования – методы приближения функций. Из применяемых для математического моделирования процесса шлихтования интерполяционных полиномов по итогам экспериментальных исследований выбран наиболее эффективный – метод Лагранжа. В результате проведенного эксперимента и полученных математических моделей с использованием интерполяционного полинома Лагранжа на ЭВМ произведен расчет повреждаемости нитей по зонам шлихтовальной машины.

Ключевые слова: шлихтование, интерполяционные полиномы, критерий длительной прочности Москвитина

INVESTIGATION OF THE LEVEL DAMAGEABILITY OF WARP THREADS LINEAR DENSITY OF 29 TEX ON SIZING MACHINE «KARL MAYER»

Nazarova M.V., Zavialov A.A.

Kamyshin Technological Institute (branch) of the Federal State Budget Institution of Higher Professional Education «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The results of evaluation of the level of damage to cotton yarn linear density of 29 tex in sizing on the sizing machine SMR-EF-1800 the company «Karl Mayer». As a method of assessment of damage to the threads used by the criterion of long-term strength Moskvitina, for which the method of calculation matematematic modeling – methods for approximating functions. From used for mathematical modeling of sizing interpolation polynomials on the results of experimental studies selected the most effective – Lagrangian method. As a result of experiment and mathematical models received using the Lagrange polynomial interpolation on a computer calculated the threads of damage in the zones of the sizing machine.

Keywords: sizing, interpolation polynomials, the criterion of long-term strength Mo skvitina

Повышение конкурентоспособности продукции является одной из самых важных задач предприятий текстильной промышленности, независимо от этапа экономического развития страны.

Улучшение качества и снижение себестоимости тканей за счет повышения эффективности технологических процессов ткачества и подготовки нитей к ткачеству на предприятиях текстильной промышленности является основным способом повышения конкурентоспособности продукции предприятий текстильной промышленности.

Качество выпускаемых тканей определяется множеством факторов, одним из которых является качество основ, поступающих на ткацкие станки, которое в свою очередь зависит от эффективности процессов подготовки основ к ткачеству [4].

Одним из самых важных процессов подготовки основ к ткачеству является шлихтование. Это – сложный многопараметрический процесс, в ходе которого основные нити подвергаются физико-химическим воздействиям. Даже самые незначительные упущения в процессе шлихтования способны существенно повысить обрывность нитей основы на ткацких станках, а, следовательно, снизить производительность оборудования и ухудшить качество выпускаемой ткани. Основными направлениями научно – технического прогресса в шлихтовании являются: повышение производительности труда и оборудования, увеличение скоростного режима шлихтовального оборудования, улучшение качества выпускаемых основ и расширение их ассортимента [5].

В настоящее время актуальными являются вопросы прогнозирования технологического процесса шлихтования, которые при использовании новых видов сырья при повышенных скоростных режимах работы машин стоят довольно остро.

Практическая значимость данной работы заключаются в разработке метода оценки повреждаемости нитей при протекании технологического процесса шлихтования.

Для оценки эффективности технологического процесса шлихтования в данной работе предлагается использовать интерполяционные полиномы Лагранжа, Бес-

селя, Ньютона и Стерлинга, а для оценки повреждаемости нитей на шлихтовальной машине фирмы «Karl Mayer критерий повреждаемости Москвитина. Выбор критерия повреждаемости Москвитина обусловлен тем, что в последних работах проф. Николаева С.Д.и его учеников, проводимых на кафедре ткачества МГТУ имени А.Н. Косыгина, для оценки работоспособности заправки ткацкого станка было доказано, что традиционные методы оценки напряженности работы ткацкого оборудования, такие как расчет коэффициента связности, расчет коэффициента уплотненности (технологичности), расчет коэффициента заполнения и наполнения ткани, расчет коэффициента строения ткани, не учитывают свойств используемого сырья, технологических параметров изготовления тканей и скоростного режима работы ткацких станков [1, 2, 3].

Кроме того, эффективность использования метода расчета повреждаемости нитей по критерию длительной прочности Москвитина для оценки работоспособности заправки ткацкого станка было доказано экспериментально [6].

Научная новизна данной работы заключается в разработке автоматизированного метода расчета повреждаемости нитей на шлихтовальном оборудовании, который позволит осуществлять прогноз обрывности нитей при выработке тканей, особенно при смене ассортимента, при переходе на новое оборудование, при замене используемого сырья.

Базой для исследования повреждаемости нитей при шлихтовании был выбран приготовительный цех ткацкого производства ООО «Камышинский Текстиль». Объектом исследования является шлихтовальная машина SMR-E-F-1800 «Karl Mayer». На шлихтовальной машине в динамических условиях исследовалось натяжение нитей основы линейной плотности 29 текс. Для получения значений натяжения нитей при переработке их на шлихтовальной машине «Karl Mayer» SMR-E-F-1800 используем тензометрическую установку «ТТП-2008». На шлихтовальной машине в динамических условиях исследовалось натяжение нитей по глубине заправки. Схема расположения точек, в которых проводились измерения натяжения нитей основы представлена на рис. 1.

Принцип действия тензометрической установки основан на преобразовании механических воздействий в электрический ток с последующим его измерением. Как результат – получение тензограмм изменения натяжения нитей основы (рис. 2).

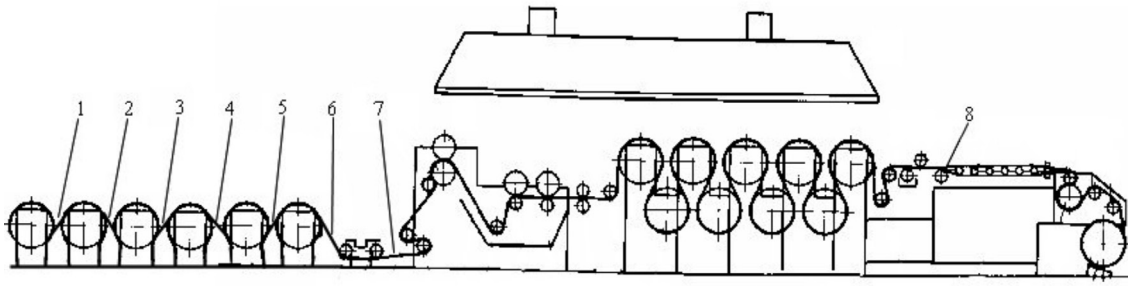


Рис. 1. Точки на шлихтовальной машине, в которых проводились измерения натяжения нитей основы

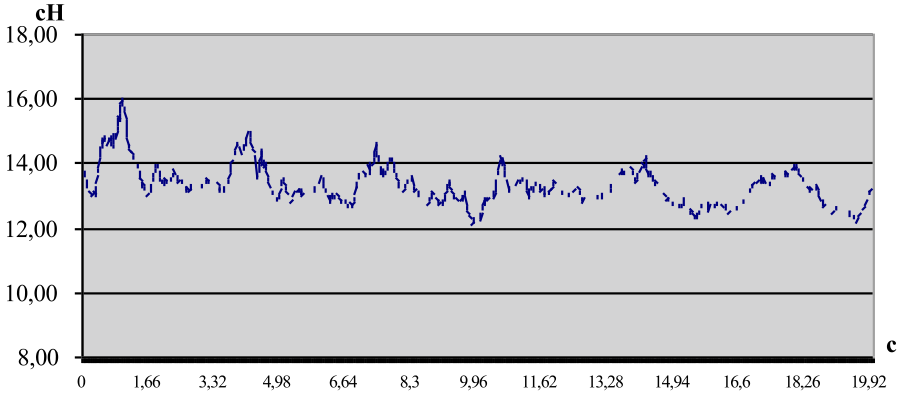


Рис. 2. Тензограмма натяжения нитей основы на шлихтовальной машине «Karl Mayer»

Коэффициент повреждаемости нити основы по критерию длительной прочности Москвитина рассчитывается по следующей формуле:

$$\eta = \frac{1+m}{B^{1+m}} \int_0^t (t-\tau)\sigma^{(1+m)b}(\tau)d\tau .$$

Параметры B и b можно определить из опытов на разрушение на длительную прочность, а параметр m – на разрывной машине с постоянной скоростью нагружения [7].

Разработку автоматизированного расчета получения математических моделей с использованием интерполяционных полиномов и расчета повреждаемости нитей на основе теории длительной прочности Москвитина на ЭВМ проводим, используя среду программирования MathCad [8].

Сравнительный анализ использования различных методов приближения функций для оценки степени повреждаемости нитей при шлихтовании показал, что наиболее точно описывает технологический процесс шлихтования метод с использованием интерполяционного полинома Лагранжа. Поэтому математическую модель с использованием интерполяционного полинома Лагранжа применяем для дальнейшего расчета повреждаемости нитей при шлихтовании.

В результате проведенного эксперимента и полученных математических моделей с использованием интерполяционного полинома Лагранжа на ЭВМ произведен расчет повреждаемости нитей по зонам шлихтовальной машины. Результаты расчета повреждаемости нитей представлены в табл. 2.

Таблица 1

Сравнительный анализ значений средней квадратической ошибки значений функции, построенных на основе экспериментальных данных и данных математических моделей, полученных на основе различных методов приближения функций

Наименование метода приближения функций				
Метод приближения функций по Фурье	Метод приближения функций по Лагранжу	Метод приближения функций по Бесселю	Метод приближения функций по Ньютону	Метод приближения функций по Стирлингу
6,111	4,029	4,146	4,037	4,073

Таблица 2

Расчет повреждаемости нитей по зонам шлихтовальной машины

Зона измерения натяжения	Критерий повреждаемости нитей по Москвитину, η
После 1-го валика	0,31715
После 2-го валика	0,31672
После 3-го валика	0,31963
После 4-го валика	0,31391
После 5-го валика	0,32384
После 6-го валика	0,31847
После площадки обслуживания	0,31312
Перед ценовым полем	0,30645

Анализ эффективности использования интерполяционных полиномов при математическом моделировании технологического процесса шлихтования сводился к расчёту среднего квадратического отклонения. Сравнительный анализ значений средней квадратической ошибки значений функции, построенных на основе экспериментальных данных и данных математических моделей, полученных на основе различных методов приближения функций представлен в табл. 1.

Из анализа данных табл. 2 видно, что наибольшую повреждаемость нити основы при шлихтовании их на шлихтовальной машине «Karl Mayer» SMR-E-F-1800 испытывают в зоне после 5-го валика.

Таким образом, в результате работы был проведен анализ методов и средств исследования, используемых при изучении технологического процесса шлихтования, выбран наиболее эффективный метод моделирования процесса шлихтования с использованием полинома Лагранжа и опре-

делен уровень повреждаемости нитей при переработке их на шлихтовальном оборудовании.

Список литературы

1. Назарова М.В. Метод получения математической модели натяжения основы на ткацком станке при использовании полинома Лагранжа // Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 3. – С. 53–55.

2. Назарова М.В. Метод получения математической модели натяжения основы на ткацком станке при использовании полинома Ньютона // Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 4. – С. 35–38.

3. Назарова М.В. Метод получения математической модели натяжения основы на ткацком станке при использовании интерполяционного полинома Бесселя // Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 1. – С. 44–47.

4. Назарова М.В. Эффективность использования различных полиномов при исследовании натяжения нитей по переходам ткацкого производства // Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 2. – С. 48–50.

5. Назарова М.В., Завьялов А.А. Об эффективности модернизации парка ткацкого оборудования на ООО «Камышинский текстиль» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12 (часть 1). – С. 28–32.

6. Назарова М.В., Завьялов А.А. Исследование качества и эффективности переработки пряжи на шлихтовальной машине фирмы «Карл Майер» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12 (часть 1). – С. 33–35.

7. Назарова М.В., Романов В.Ю. Разработка алгоритма автоматизированного прогнозирования технологического процесса шлихтования нитей с использованием бинарной причинно-следственной теории информации // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11.

8. Назарова М.В., Романов В.Ю. Оценка напряженности процесса шлихтования хлопчатобумажной пряжи // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 5.

УДК 677.024

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТКАЦКОГО СТАНКА НА СТОЙКОСТЬ ПЕТЕЛЬНОЙ ТКАНИ К ИСТИРАНИЮ

Назарова М.В., Романов В.Ю.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье рассматривается вопрос об определении оптимальных технологических параметрах выработки петельной ткани, которая обладала бы наилучшей стойкостью к истиранию, путём проведения активного многофакторного эксперимента. В результате проведённых исследований была получена математическая модель и в результате её оптимизации установлено, что при заправочном натяжении коренной основы 40 сН, заправочном натяжении петельной основы 40 сН, величине задней части зева 347,5 мм петельная ткань будет обладать максимальной стойкость к истиранию 186,5 циклов. Полученные оптимальные параметры изготовления петельной ткани обеспечивают стабильное протекание технологического процесса ткачества и получения ткани с заданными свойствами, а также приводят к улучшению её механических свойств.

Ключевые слова: петельные ткани, стойкость ткани к истиранию, оптимизация

ASSESSMENT OF THE EFFECTS TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE LOOM ON RESISTANCE TERRY FABRIC ABRASION

Nazarova M.V., Romanov V.U.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The article deals with the question of determining the optimal process parameters generation terry fabric, which would have the best resistance to abrasion, by conducting active multifactorial experiment. As a result of the survey was the mathematical model and as a result of its optimization is established that the initial tension of the ground warp yarns 40 cN, the initial tension of the looping warp yarns 40 cN, largest back of the shed 347,5 mm terry fabric will have a maximum resistance to abrasion 186,5 cycles. These optimal parameters of manufacturing of terry cloth provides a stable technological process of weaving and produce fabrics with desired properties, and also lead to an improvement of its mechanical properties.

Keywords: terry cloth, fabric resistance to abrasion, optimization

В течение всего процесса тканеформирования нити испытывают многоцикловые нагрузки. Основным нагрузкам нити подвергаются в ходе процесса прибоя, что оказывает влияние на прочностные характеристики ткани, в частности на истирание и разрывную нагрузку полоски ткани.

Истирание – это один из наиболее часто встречающихся видов изнашивания, при котором происходит значительная потеря массы материала, разрушаемого под действием трения. Способность ткани сопротивляться разрушению от трения называется стойкостью к истиранию. Характеристиками износа являются внешне видимые изменения микроструктуры – потертости и дыры, которые являются прямым следствием потери массы материала при истирании и прямо свидетельствуют о его разрушении. Степень и характер износа ткани зависит от их волокнистого состава, структуры, размера и характера опорной поверхности, то есть площади контакта с истирающими предметами или материалами. В процессе истирания нарушается структура волокон, что приводит к их разрушению или утонению. Отдельные волокна теряют связь с пряжей и выпадают, что вызывает утонение нитей основы и утка и, в конечном счете, приводит к нарушению их целостности, а, следовательно, целостности текстильного изделия из них.

Анализ научных работ [2–4] показал, что определение технологических режимов изготовления тканей с заданными параметрами и свойствами необходимо проводить комплексно с учетом технологии, строения и свойств вырабатываемых тканей. При оптимизации целесообразно использовать современные методы, позволяющие учитывать одновременно большое количество факторов и взаимное влияние их друг на друга.

Так, например, Баталко Т.П. в своей работе [1] разрабатывала оптимальные технологические параметры выработки хлопчатобумажной ткани «Лиана» из пряжи малой линейной плотности на станке АТПР-100-4. В качестве критериев оптимизации были приняты: поверхностная плотность ткани, разрывная нагрузка ткани по основе и утку, стойкость ткани к истиранию, усадка после стирки. В качестве входных параметров были выбраны: заправочное натяжение ни-

тей основы, величина заступа, положение скала относительно грудницы.

Суворов М.В. в работе [5] провел оптимизацию изготовления х/б из пряжи малой линейной плотности на бесчелночных ткацких станках типа СТБ. В работе были определены оптимальные технологические параметры выработки, обеспечивающие при этом минимально возможную обрывность и максимальную стойкость к истиранию.

Исследования стойкости ткани к истирающему воздействию проводилось согласно ГОСТ, на приборе ДИТ-М с неориентированным истиранием по поверхности проб. В качестве характеристики для определения стойкости ткани к истирающему воздействию использовалось число циклов истирания до разрушения ткани.

Базой для проведения исследований по определению свойств петельной ткани являлась лаборатория ткачества Камышинского технологического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета.

В качестве объекта исследования была выбрана хлопчатобумажная петельная ткань, вырабатываемая на ткацком станке СТБМ-180. Техническая характеристика ткани представлена в табл. 1. Надо отметить, что особенностью строения петельной ткани является то, что для её выработки требуется две системы основных и одна система уточных нитей.

Таблица 1

Техническая характеристика петельной ткани

Параметры	Размерность	Величина
Сырье: основа уток	– –	х/б х/б
Линейная плотность нитей: коренная основа петельная основа уток	 текс текс текс	 20х2 29х2 50
Плотность ткани по направлению: коренная основа петельная основа уток	 нит/дм нит/дм нит/дм	 130 130 175
Уработка нитей: коренная основа петельная основа уток	 % % %	 12 70,7 3,1
Поверхностная плотность ткани	г/м^2	380

Таблица 2

Результаты эксперимента по плану Бокс-3

№ п/п	X_1, сН		X_2, сН		X_3, мм		Стойкость ткани к истиранию (число циклов до разрушения ткани)
	код.	нат.	код.	нат.	код.	нат.	Y, %
1	+	70	+	40	+	410	155
2	–	40	+	40	+	410	163
3	+	70	–	20	+	410	170
4	–	40	–	20	+	410	166
5	+	70	+	40	–	310	189
6	–	40	+	40	–	310	170
7	+	70	–	20	–	310	153
8	–	40	–	20	–	310	175
9	+	70	0	30	0	360	180
10	–	40	0	30	0	360	180
11	0	55	+	40	0	360	176
12	0	55	–	20	0	360	183
13	0	55	0	30	+	410	171
14	0	55	0	30	–	310	162

Из опыта работы ткацких фабрик и результатов анализа научных источников [4] известно, что наибольшее влияние на свойства ткани оказывают следующие заправочные ткацкого станка: X_1 – заправочное натяжение коренной основы, сН; X_2 – заправочное натяжение петельной основы, сН; X_3 – величина задней части зева (вынос зева), мм.

Для определения оптимальных технологических параметров заправки ткацкого станка будем использовать метод планирования эксперимента по матрице планирования Бокс-3.

В табл. 2 представлены результаты эксперимента по плану Бокс-3.

В результате исследования было получено следующее регрессионное уравнение влияния заправочных параметров ткацкого станка на стойкость ткани к истирающему воздействию:

$$Y = 179,2 - 0,7X_1 + 0,6X_2 - 2,4X_3 - 3,6X_1X_2 - 0,1X_1X_3 - 6,1X_2X_3 + 0,8X_1^2 + 0,3X_2^2 - 12,7X_3^2.$$

Анализ данного уравнения позволяет сделать следующие выводы:

1) максимальное влияние на стойкость ткани к истиранию оказывает вынос зева;

2) минимальное влияние на стойкость ткани к истиранию оказывает заправочное натяжение нитей петельной основы;

3) при увеличении заправочного натяжения нитей коренной основы и выноса зева стойкость ткани к истиранию уменьшается;

4) при увеличении заправочного натяжения нитей петельной основы стойкость ткани к истиранию увеличивается.

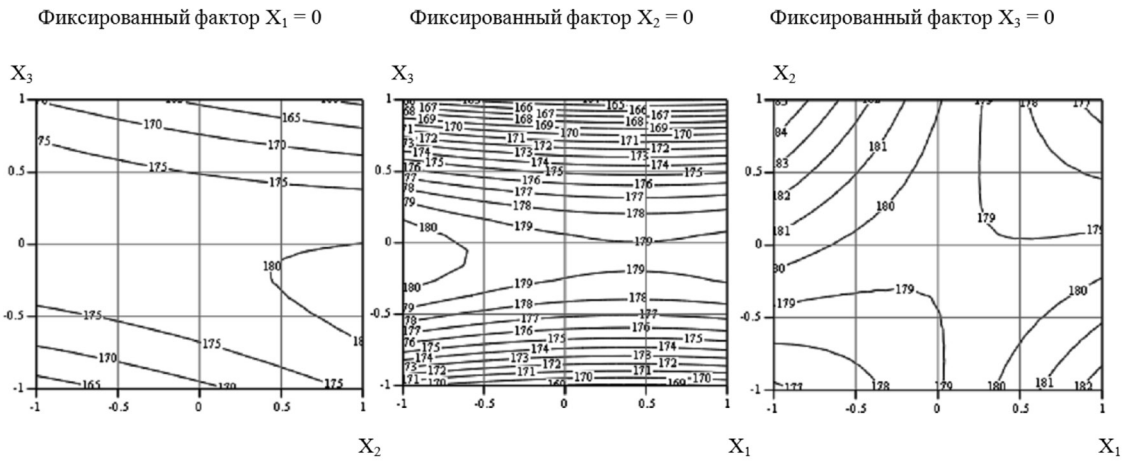
Затем по полученной математической модели на ЭВМ были построены сечения поверхности отклика (рисунок).

В результате анализа этих сечений были получены следующие оптимальные параметры выработки петельной ткани, позволяющих вырабатывать ткань с максимальной стойкость ткани к истиранию, представленные в табл. 3.

Установка полученных оптимальных технологических параметров в ткацком производстве позволит вырабатывать петельные ткани с максимальной стойкость к истиранию 186,5 циклов.

Выводы

1. В результате исследования установлена математическая зависимость критерия оптимизации от исследуемых параметров заправки ткацкого станка: заправочное натяжение коренной основы, заправочное натяжение петельной основы, величина задней части зева.



Сечения поверхностей отклика влияния технологических параметров выработки петельной ткани на стойкость ткани к истирающему воздействию

Таблица 3

Факторы	Кодированное значение	Натуральное значение
X_1, сН	– 1	40
X_2, сН	+ 1	40
X_3, мм	– 0,25	347,5

2. Определены следующие оптимальные технологические параметры изготовления петельной ткани с максимальной стойкость к истиранию: заправочное натяжение коренной основы 40 сН, заправочное натяжение петельной основы 40 сН, величина задней части зева 347,5 мм.

3. Полученные оптимальные параметры изготовления петельной ткани на ткацком станке СТБМ-180 обеспечивают стабильное протекание технологического процесса ткачества и получения ткани с заданными свойствами, а также приводят к улучшению её механических свойств.

Список литературы

1. Баталко Т.П. Разработка оптимальных технологических параметров выработки хлопчатобумажных тканей из пряжи малой линейной плотности на станке АТПР. Дисс. докт. техн. наук. – М., 1987. – 187 с.

2. Назарова М.В., Романов В.Ю. Определение оптимальных заправочных параметров строения петельной ткани // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – № 4. – С. 92–98.

3. Романов В.Ю. Определение оптимальных параметров изготовления хлопчатобумажной ткани // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». – 2008. – № 2. – С. – С. 64–66.

4. Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки петельной ткани. Дисс. канд. техн. наук. – М., 2009. – 201 с.

5. Суворов М.В., Николаев С.Д. Оптимизация изготовления х/б тканей из пряжи малой линейной плотности на бесчелночных ткацких станках СТБ // Известия вузов «Технология текстильной промышленности». – 1994. – № 4. – С. 30–32.

УДК 677.024

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ БЯЗЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРИБЛИЖЕНИЯ ФУНКЦИЙ ПО ФУРЬЕ

Назарова М.В., Фефелова Т.Л.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по моделированию технологического процесса выработки хлопчатобумажной ткани с использованием тригонометрического полинома Фурье. В ходе выполнения работы использованы современные методы и средства исследования технологического процесса выработки ткани на ткацком станке: методы приближения функции по Фурье и информационных технологий. В работе получена математическая модель, которая описывает изменение натяжения нитей основы на ткацком станке. С помощью коэффициента повреждаемости сделан вывод о характере протекания технологического процесса изготовления хлопчатобумажной ткани бязь на ткацком станке СТБ-2-216.

Ключевые слова: метод приближения функций по Фурье, натяжение нитей, коэффициент повреждаемости

STUDY OF MANUFACTURING TECHNOLOGY COTTON FABRIC COARSE CALICO USING WITH THE METHOD OF APPROXIMATION OF FUNCTIONS BY FOURIER

Nazarova M.V., Fefelova T.L.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The article presents the results of research the modeling process of production technology of cotton cloth using trigonometric polynomial of Fourier. In the course of the work we used modern methods and tools for process research fabric on the weaving loom: methods for approximating functions of Fourier and information technology. In this paper a mathematical model which describes the change in the tension of warp threads on the weaving loom. Coefficient of damage leads to the conclusion about the nature of the technological process of manufacturing cotton coarse calico on the weaving loom STB-2-216.

Keywords: methods for approximating functions of Fourier, yarn tension, coefficient of damage

Для успешного управления технологическими процессами и их оптимизации уже недостаточно знания отдельных качественных сторон процесса. Для анализа сложных технологических процессов широко применяются методы технической кибернетики. Техническая кибернетика, получающая в настоящее время все большее развитие в текстильной промышленности, – это прикладная наука, изучающая способы управления сложными технологическими системами, т.е. процессами и машинами, с помощью средств, разработанных теоретической кибернетикой. К числу этих средств, в первую очередь, относятся методы математического моделирования технологических процессов, которые включают методы получения математических моделей и их исследование с помощью электронных вычислительных машин.

В данной работе проводилось математическое моделирование технологии выработки хлопчатобумажной ткани бязь с использованием метода приближения функции по Фурье и анализа характера протекания технологического процесса ткачества.

Обрывность нитей в ткачестве является одним из важных показателей уровня технологии и организации производства. Одним из основных факторов, влияющих не уровень обрывности нитей, является их натяжение.

С помощью математических моделей появляется возможность осуществлять мониторинг технологического процесса и таким образом влиять на качество продукции.

Анализ ранее проведенных исследований показал, что проблеме математического моделирования натяжения нитей основы уделялось и уделяется достаточно много внимания. Если раньше эти модели являлись, в основном, результатом проведения факторных экспериментов и для их получения требовалось не только высокая квалификация экспериментатора, но и значительные материальные и временные затраты для их получения, то в настоящее время разработаны эффективные методики получения математических моделей на основе численных методов моделирования технологических процессов ткацкого производства [1, 6, 7].

Для разработки математической модели технологического процесса выработки хлопчатобумажной ткани бязь предлагается использовать один из самых распространенный методов приближения функций – тригонометрический полином Фурье.

Объектом исследования является ткацкий станок СТБ-2-216, на котором вырабатывалась ткань бязь арт. 262.

Для решения задачи, заключающейся в разработке метода получения математической модели, эффективно описывающей натяжение нитей основы на ткацком станке, выбрана ткань бязь арт. 262, выработка которой осуществляется на ткацком станке СТБ-2-216. Краткая техническая характеристика ткани бязь арт. 262 представлена в табл. 1.

Для получения значений натяжения нитей различного сырьевого состава при переработке их на ткацком станке СТБ-2-216 используем тензометрическую установку «ТТП-2008», разработанную в Камышинском технологическом институте и предназначенную для измерения натяжения группы движущихся нитей.

Таблица 1

Краткая техническая характеристика хлопчатобумажной ткани бязь арт. 262

Параметры ткани	Значение
Плотность ткани по основе Ро, нитей/см	20
Плотность ткани по утку Ру, нитей/см	10
Линейная плотность по основе То, текс	29
Линейная плотность по утку Ту, текс	29
Заправочная ширина, см	216

Для реализации поставленной задачи по разработке математической модели технологического процесса выработки хлопчатобумажной ткани бязь в лаборатории ткачества кафедры «Технология текстильного производства» на станке СТБ-2-216 в зоне «скало-ламельный прибор» был установлен тестер натяжения «ТТП – 2008», схема установки которого представлена на рис. 1.

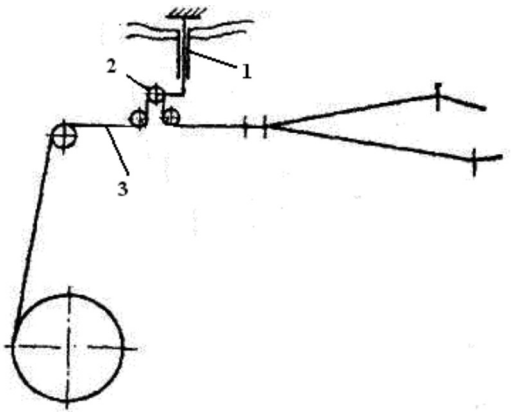


Рис. 1. Схема установки прибора для измерения натяжения основных нитей за цикл работы ткацкого станка (1 – тестер натяжения, 2 – воспринимающий упругий элемент (балочка), 3 – нити основы)

В результате проведенных измерений были получены тензограммы, отражающие изменение натяжения основных нитей за один оборот главного вала станка. На рис. 2 представлена одна из полученных тензограмм натяжения нитей основы от угла поворота главного вала ткацкого станка СТБ-2-216 при выработке хлопчатобумажной ткани бязь.

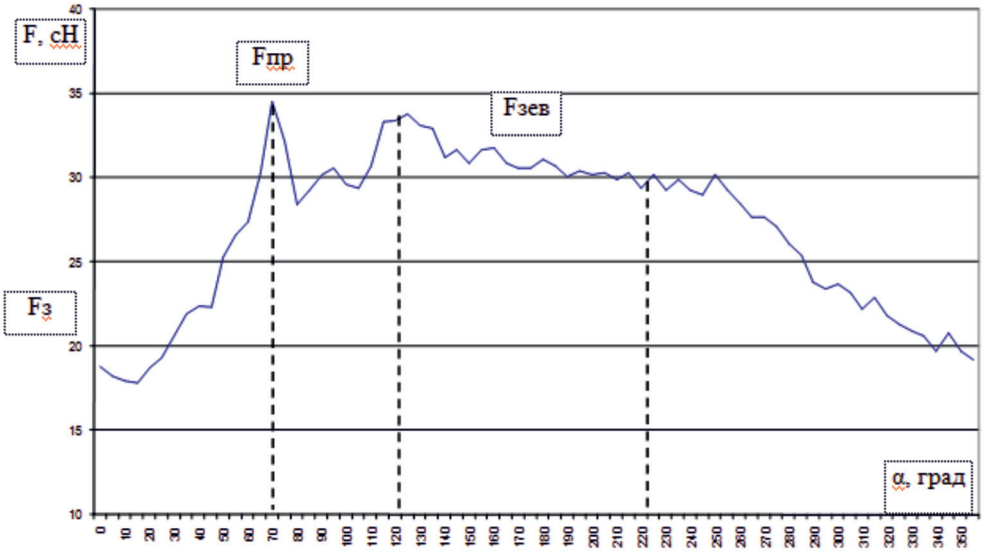


Рис. 2. Диаграмма изменения натяжения нитей основы на ткацком станке СТБ-2-216 при выработке ткани бязь ($F_з$ – заправочное натяжение нитей основы, сН; $F_{пр}$ – натяжение нитей во время прибоя уточной нити к опушке ткани, сН; $F_{зев}$ – натяжение нитей во время зевообразования, сН)

Для математического описания технологических процессов ткацкого производства был использован алгоритм применения тригонометрического полинома Фурье [2]:

1. На технологическом оборудовании, установленном в ткацком производстве или в лабораторных условиях, с помощью контрольно-измерительных приборов получаем тензограмму натяжения нитей. На ней выделяем участок, после которого цикл натяжения нитей повторяется.

2. Для получения дискретной информации об исследуемом процессе разбиваем тензограмму натяжения нитей на 11 частей, получаем значения натяжения нитей в каждой точке разбиения и заносим в табл. 2.

3. Для приближенного представления функции в виде многочлена Фурье определяем следующие коэффициенты:

$$a_к = \int_0^{2\pi} f(x) \cdot \cos kx \cdot dx$$

$$b_к = \int_0^{2\pi} f(x) \cdot \sin kx \cdot dx$$

4. Для вычисления интегралов применяется одна из формул для численного интегрирования, обычно самая простая из них – формула прямоугольников. Интеграл делится на n-равных частей с помощью точек $X_0, X_1, X_2 \ldots X_{n-1}, X_n = 2\pi$.

Тогда

$$a_n = \frac{2}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i \cdot \sin kx_i$$

$$b_n = \frac{2}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i \cdot \sin kx_i ,$$

$$y_i = f(x_i).$$

5. Принимая во внимание особенности множителей, cos kx_i и sin kx_i берут равным 12. При этом каждое из 12 учитываемых значений функции умножается лишь на одно из следующих чисел:

$$\cos 0 = \sin\frac{\pi}{2} = 1,\ \cos\frac{\pi}{2} = \sin 0 = 0,$$

$$\cos\frac{\pi}{6} = \sin\frac{\pi}{3} = 0{,}87,\ \cos\frac{\pi}{3} = \sin\frac{\pi}{6} = 0{,}5.$$

6. Для вычисления коэффициентов регрессионного уравнения используются следующие формулы:

$a_0 = \Sigma\, y_i/6$
$a_1 = y_0 + y_1 \cdot 0{,}87 + y_2 \cdot 0{,}5 - y_4 \cdot 0{,}5 - y_5 \cdot 0{,}87 - y_6 - y_7 \cdot 0{,}87 - y_8 \cdot 0{,}5 + y_{10} \cdot 0{,}5 + y_{11} \cdot 0{,}87$
$b_1 = y_1 \cdot 0{,}5 + y_2 \cdot 0{,}87 + y_3 + y_4 \cdot 0{,}87 + y_5 \cdot 0{,}5 - y_7 \cdot 0{,}5 - y_8 \cdot 0{,}87 - y_9 - y_{10} \cdot 0{,}87 - y_{11} \cdot 0{,}5$
$a_2 = y_0 + y_1 \cdot 0{,}5 - y_2 \cdot 0{,}5 - y_3 - y_4 \cdot 0{,}5 + y_5 \cdot 0{,}5 + y_6 + y_7 \cdot 0{,}5 - y_8 \cdot 0{,}5 - y_9 - y_{10} \cdot 0{,}5 + y_{11} \cdot 0{,}5$
$b_2 = y_1 \cdot 0{,}87 + y_2 \cdot 0{,}87 - y_4 \cdot 0{,}87 - y_5 \cdot 0{,}87 + y_7 \cdot 0{,}87 + y_8 \cdot 0{,}87 - y_{10} \cdot 0{,}87 - y_{11} \cdot 0{,}87$
$a_3 = y_0 - y_2 + y_4 - y_6 + y_8 - y_{10}$
$b_3 = y_1 - y_3 + y_5 - y_7 + y_9 - y_{11}$
$a_4 = y_0 + y_3 + y_6 + y_9$
$b_4 = y_1 \cdot 0{,}87 - y_2 \cdot 0{,}87 + y_4 \cdot 0{,}87 - y_5 \cdot 0{,}87 + y_7 \cdot 0{,}87 - y_8 \cdot 0{,}87 + y_{10} \cdot 0{,}87 - y_{11} \cdot 0{,}87$
$a_5 = y_0 - y_1 \cdot 0{,}87 + y_2 \cdot 0{,}5 - y_4 \cdot 0{,}5 + y_5 \cdot 0{,}87 - y_6 + y_7 \cdot 0{,}87 - y_8 \cdot 0{,}5 + y_{10} \cdot 0{,}5 - y_{11} \cdot 0{,}87$
$b_5 = y_1 \cdot 0{,}5 - y_2 \cdot 0{,}87 + y_3 - y_4 \cdot 0{,}87 + y_5 \cdot 0{,}5 - y_7 \cdot 0{,}5 + y_8 \cdot 0{,}87 - y_9 + y_{10} \cdot 0{,}87 - y_{11} \cdot 0{,}5$
$a_6 = y_0 - y_1 + y_2 - y_3 + y_4 - y_5 + y_6 - y_7 + y_8 - y_9 + y_{10} - y_{11}$

Таблица 2

Экспериментальные данные натяжения нитей

Точки разбиения интервала	Значения функции натяжения нитей основы	
	y_i	Натуральные значения, сН
0	y_0	39
1	y_1	27,9
2	y_2	18,7
3	y_3	18,7
4	y_4	19
5	y_5	20
6	y_6	20
7	y_7	13
8	y_8	16,7
9	y_9	19
10	y_{10}	22
11	y_{11}	32

7. Подставляем полученные коэффициенты в регрессионное уравнение, общий вид которого имеет следующий вид:

$$F = a_0 + a_1 \cdot \cos x + b_1 \cdot \sin x + a_2 \cdot \cos 2x + b_2 \cdot \sin 2x + a_3 \cdot \cos 3x +$$
$$+ b_3 \cdot \sin 3x + a_4 \cdot \cos 4x + b_4 \cdot \sin 4x + a_5 \cdot \cos 5x + b_5 \cdot \sin 5x + a_6 \cdot \cos 6x.$$

Таким образом, получаем приближенное выражение функции изменения натяжения нити во времени в виде тригонометрического полинома Фурье.

По данному алгоритму с использованием автоматизированного метода расчета в среде программирования MathCad [2], была получена математическая модель технологического процесса выработки хлопчатобумажной ткани бязь.

Для определения характера протекания технологического процесса выработки хлопчатобумажной ткани бязь в работе определялась повреждаемость нитей основы по критерию длительной прочности Москвитина [3, 4, 5]. Установлено, что данный критерий дает более точные результаты, так как учитывает предысторию нагружения нитей.

Согласно критерию Москвитина, коэффициент повреждаемости нитей основы можно рассчитать по следующей формуле:

$$\eta = \frac{1+m}{B^{1+m}} \int_0^t (t-\tau)^m \sigma^{1+m}(\tau) d\tau.$$

где m – коэффициент, учитывающий предысторию нагружения; τ – время разрушения; σ – напряжение нити.

4) при $\eta = 0{,}75 - 1$ – процесс возможен, но резко увеличивается обрывность нитей (примерно в 5 раз);

5) при $\eta > 1$ – процесс практически невозможен.

Из табл. 3 видно, что наибольшую повреждаемость имеют нити основы в процессе прибоя.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что исследуемая ткань, вырабатывается в довольно напряженных условиях, вследствие чего на ткацком станке пряжа в данных технологических условиях перерабатывается с повышенной обрывностью нитей.

Поэтому необходимо пересмотреть технологический процесс ткачества и установить такой оптимальный режим, где повреждаемость нитей будет минимальной. Причем рекомендуется в качестве критерия оптимизации использовать коэффициент повреждаемости нитей основы, полученный на основе расчета критерия длительной прочности Москвитина с использованием предложенного в данной работе автоматизированного метода расчета повреждаемости нитей.

Таблица 3

Значения коэффициента повреждаемости основных нитей за один оборот главного вала станка

Наименование ткани	$F_з$, сН	$F_{пр}$, сН	$F_{зев}$, сН	Т, текс	h	Среднеквадратическая ошибка
Бязь	14	39	21,5	29	0,373	0,065

Результаты расчетов значений коэффициентов повреждаемости основных нитей за один цикл нагружения (один оборот главного вала ткацкого станка), рассчитанных на основе реального закона нагружения нитей, сведены в табл. 3.

Многочисленными исследованиями показано, что:

1) при $\eta < 0{,}25$ – процесс протекает в спокойных условиях

2) при $\eta = 0{,}25 - 0{,}5$ – процесс проходит в довольно напряженных условиях;

3) при $\eta = 0{,}5 - 0{,}75$ – процесс возможен, но наблюдается повышенная обрывность нитей (примерно в 2 раза);

Выводы

1. Проведен анализ работ, посвященных математическому моделированию технологических процессов ткацкого производства.

2. Проведен анализ работ, посвященных разработке алгоритмов автоматизированных методов получения математических моделей в ткацком производстве.

3. Проведен эксперимент по исследованию технологического процесса выработки хлопчатобумажной ткани бязь.

4. Получена математическая модель, описывающая изменение натяжения нитей основы на ткацком станке СТБ-2-216 при выработке хлопчатобумажной ткани бязь.

5. Определена повреждаемость нитей основы в различные моменты тканеформирования с использованием критерия длительной прочности Москвитина.

Список литературы

1. Эффективность использования различных полиномов при исследовании натяжения нитей по переходам ткацкого производства / М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 2. – С. 48–50.

2. Разработка экспресс-метода оценки напряжённости работы ткацких станков различных конструкций при выработке хлопчатобумажных тканей [Электронный ресурс] / С.Ю. Бойко, М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – URL: www.science-education.ru/100-5059. Назарова М.В., Давыдова М.В. О предпосылках создания САПР текстильных предприятий // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 1. – С. 54–59.

3. Сравнительный анализ условий выработки тканей различных переплетений на ткацких станках на основе использования результатов расчёта коэффициента повреждаемости нитей [Электронный ресурс] / М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Современные проблемы науки и образования . – 2011. – № 6; URL: www.science-education.ru/100-4966.

4. Оценка напряжённости заправки ткацкого станка при изготовлении тканей различного переплетения / М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 2. – С. 63–67.

5. Разработка оптимального режима протекания технологических процессов ткацкого производства с использованием в качестве критерия оптимизации коэффициента повреждаемости нитей / В.Ю. Романов, М.В. Назарова // Современные проблемы науки и образования . – 2011. – № 6; URL: www.science-education.ru/100-5065.

6. Выбор оптимального метода моделирования технологического процесса снования при эксперементальном исследовании выработки ткани полотняного переплетения / М.В. Назарова, В.Ю. Романов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 9 (чать3). – С. 13–17.

7. Математическое моделирование технологического процесса выработки ткани военного назначения / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12 (часть 1). – С. 741–745.

УДК 621.787.4

МНОГРЕЗЦОВАЯ ОБРАБОТКА ДЛИННЫХ НЕЖЕСТКИХ ШТОКОВ

Никифоров Н.И.

Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Камышин, e-mail: nikiforovni@rambler.ru

Проведен анализ особенностей резцовой обработки длинных нежестких штоков. Рассмотрено влияние схемы установки штока в технологической системе токарного станка на точность обработки. Выявлены основные методы повышения производительности и точности обработки. Рассмотрены особенности применяемых при обработке конструкций двухрезцовых плавающих блоков. Составлена расчетная схема и выведены математические зависимости, описывающие силовое взаимодействие в рассматриваемой системе. На основании анализа сил возникающих при обработке двухрезцовыми плавающими блоками получены ограничения, когда возможно их применение. Предложены рекомендуемые схемы конструкций многорезцовых головок для обработки длинных нежестких штоков в различных условиях.

Ключевые слова: длинный нежесткий шток, двухрезцовый плавающий блок, многорезцовая головка

MEGRETSKAIA MACHINING OF LONG SLENDER RODS

Nikiforov N.I.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: nikiforovni@rambler.ru

The analysis of the characteristics of the cutting machining of long non-rigid rods. The influence of the mode of installation the rod in the technological system on the lathe machining accuracy. The basic methods to increase productivity and accuracy. The features used in the processing of designs dvuhreztsovyh floats. Compiled design scheme and output mathematical relationships describing the force interaction in the system. Based on the analysis of the forces arising from the processing of floating units received dvuhreztsovymi limitations when possible their use. Recommended scheme proposed designs mnogoreztsovyh heads for machining of long non-rigid rods in various conditions.

Keywords: long non-rigid rod dvuhreztsovy floating block Gang head

Неотъемлемой частью практически любого гидроцилиндра является шток. Он, как правило, относится к классу длинных нежестких валов, к которым предъявляются высокие требования по качеству отделки наружной поверхности, в частности к шероховатости в пределах Ra = 0,16…0,32 мкм, а также по точности – 8 квалитет точности. Изготовление таких деталей, как и любая обработка длинномерных нежестких валов, которым свойственна недостаточная жесткость и высокая склонность к упругим деформациям под воздействием усилия обработки, связано с определенными технологическими трудностями. С увеличением длины обработки трудности при обеспечении высокой производительности и требуемого качества резко возрастают. Для предотвращения таких явлений, как отжим заготовки под воздействием усилия обработки, предотвращение вибраций применяют схемы с замкнутыми системами силового воздействия за счет использования многоэлементных конструкций инструментов или адаптивно управляют технологическими режимами.

Выбор того или иного метода обработки зависит от размеров заготовки, механических свойств материала, требований по производительности, точности и качеству поверхностного слоя. Для обеспечения заданных параметров точности и шероховатости поверхностей штоков необходимо наличие в технологии и черновой и чистовой обработки. При черновых операциях преимущественно используют токарную и обдирочную шлифовальную обработку, а при чистовых операциях – абразивную обработку и обработку методами ППД.

В случае применения токарных станков используют неподвижные и подвижные люнеты, являющиеся дополнительной опорой и предотвращающие прогибы детали. Однако применение люнетов малоэффективно, так как требует индивидуального подхода связанного с необходимостью их установки, переустановки и подготовкой под них поверхности, что значительно снижает производительность и не позволяет интенсифицировать режимы обработки. Применение растягивающих осевых усилий значительно усложняют конструкцию. Другие технологические приемы, такие как периодическое пропускание обработанного участка детали через шпиндель, с применением обратного центра, установка с выверкой люнетных втулок, протачивание шеек под кулачки, компенсация износа кулачков также требуют индивидуального подхода и ведут к снижению производительности и достигаемой точности.

Известно несколько схем установок длинных нежестких валов в технологической системе токарного станка: в центрах, в переднем патроне с поддержкой задним центром, в переднем патроне и заднем люнете. Определим, какой вариант более целесообразен. Для этого рассмотрим обрабатываемый шток как балку, имеющую распределенную нагрузку (от веса). В каждом случае наибольший прогиб определяется по формулам [1]:

$$f_{\max} = \frac{5ql^4}{38EJ_x};$$

$$f_{\max} = \frac{ql^4}{185EJ_x};$$

$$f_{\max} = \frac{ql^4}{38EJ_x} \qquad (1)$$

где q – распределенная нагрузка (от веса), l – расстояние между опорами; E – модуль упругости; J_x – момент инерции, определяемый для трубчатой детали:

$$J_x = \frac{\pi D^4}{64}\left(1 - \frac{d^4}{D^4}\right) \qquad (2)$$

где d – внутренний диаметр трубы штока; D – наружный диаметр трубы штока.

Расчет по приведенным формулам выполнен в программе Mathcad а результирующие графики представлены на рис. 2 (для штока, обрабатываемого на предприятии ЗАО «ГазпромКран» (г. Камышин) d = 132 мм; D = 160h8 мм, длиной 3200 мм).

Результат показывает, что в конкретных условиях, при допуске на получаемый размер 63 мкм (для диаметра 160h8), установка в центрах даст наибольший прогиб от веса 22 мм, установка в патрон и люнет 4,5 мм, а установка в патрон и задний центр 0,92 мм. Из рассмотренных трех способов установки третий вариант установки предпочтительнее, он требует специального крепления штока в патроне, но значительно превышается допуск на размер, поэтому требуется обязательное применение люнетов, а это влияет на производительность худшим образом.

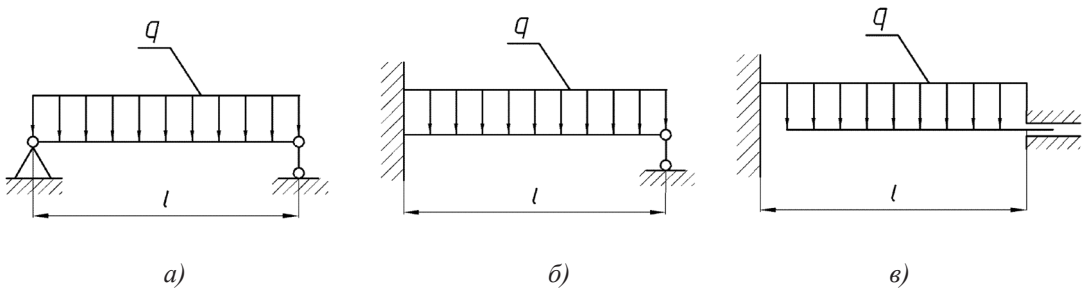


Рис. 1. Схема закрепления штока и действующая на него нагрузка: а – в центрах; б – в патроне и заднем центре; в – в патроне и заднем люнете

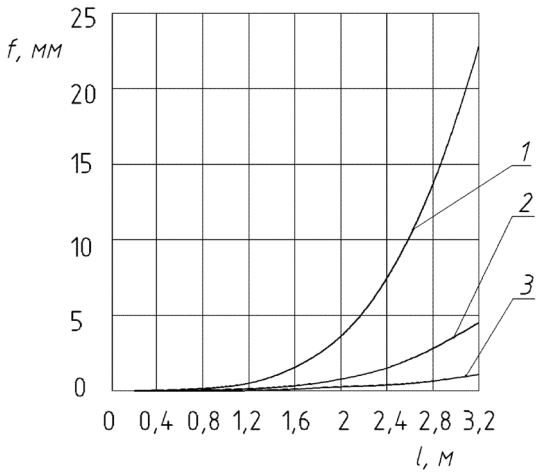


Рис. 2. Зависимость наибольшего прогиба (м) штока от длины (м) при установке в центрах (1); в специальном патроне с поддержкой задней части люнетом (2); в специальном патроне с поддержкой центром (3) (для штока d = 132 мм; D = 160 мм)

Возможно приложение к штоку растягивающего усилия, способного компенсировать прогиб штока от собственного веса, однако, как показывает практика применения такого решения, внедренного в свое время на ЗАО «ГазпромКран» по методике Г.М. Азаревича нагрузки на шпиндельный узел станка и величина растягивающего усилия не сопоставимы с возможностями применяемого оборудования.

Установка штока вертикально, когда вес штока не будет вносить погрешности в обработку, является перспективным направлением, но требует применения специально изготовленных станков и ограничивается высотой производственного цеха.

При однорезцовой обработке производительность обработки низка, обрабатываемая деталь под воздействием радиальной составляющей силы резания отжимается от резца (когда обработка ведется без люнета) и возникает погрешность обработки сопоставимая с необходимой точностью, кроме того из-за прогиба детали под собственным весом также увеличивается погрешность обработки.

Повышения производительности можно достичь применением многорезцовых головок. Например, находят применение двухрезцовые головки с установкой резцов в переднем и заднем резцедержателях токарного станка или с использованием специальной плавающей двухрезцовой головки имеющей возможность смещения вслед за радиальным биением заготовки. Первый способ при обработке нежесткого вала требует люнетной поддержки. При втором способе равнодействующая сил резания не будет равна нулю, что связано с невозможностью абсолютно одинаковой заточки резцов, различной степенью их износа, неоднородностью материала детали и припуска на обработку. Это приводит к дополнительным погрешностям и вибрациям. Обработка валов с подвижным люнетом более предпочтительна, т.к. результирующее усилие резания воспринимается опорными элементами люнета.

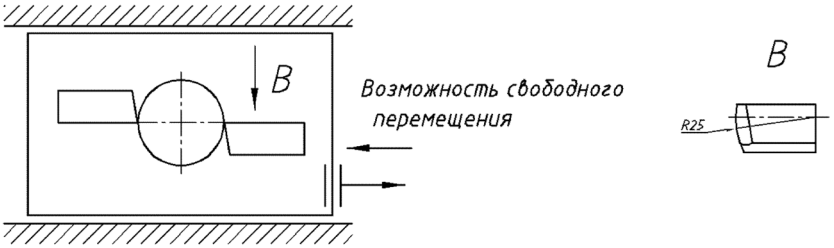


Рис. 3. Схема обработки двухрезцовым плавающим блоком

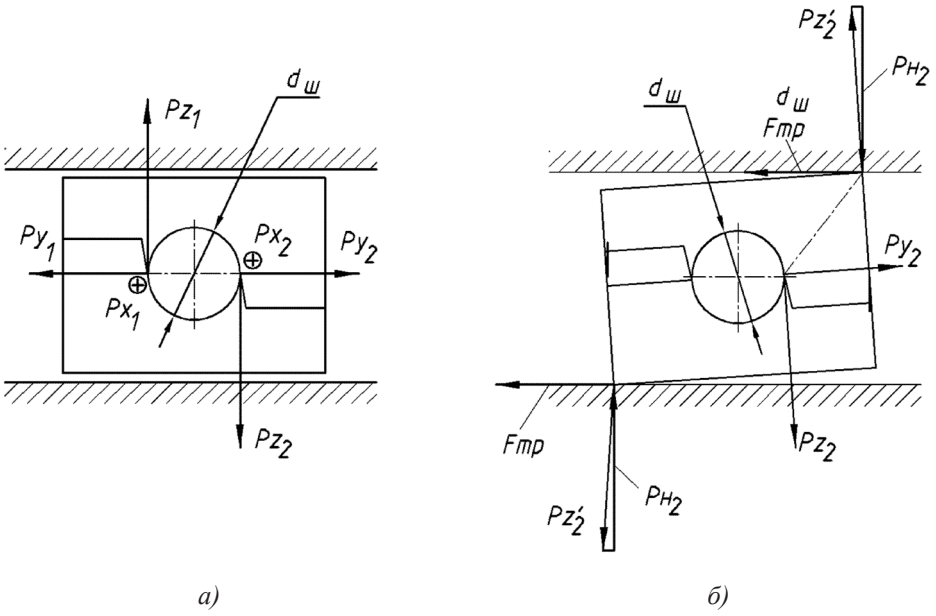


Рис. 4. Схема действия сил резания при обработке двухрезцовым плавающим блоком: а – при равенстве глубин резания обоими резцами; б – в случае когда глубина резания резцом 1 равна нулю, а резца 2 max

На рис. 3. показана схема обработки двухрезцовым плавающим блоком и вид применяемых резцов (при чистовой обработке). Такая схема наряду с достоинствами имеет и ряд недостатков.

Во первых, корпус плавающего блока должен перемещаться базируясь по обработанной поверхности. Т.е. по мере перемещения к средней части штока блок должен также смещаться вниз, а если деталь прецессирует, то прецессировать с ней. Последний эффект крайне нежелателен, поэтому следует ограничивать скорости вращения штока. В противном случае погрешность обработки превысит допуск на обеспечиваемый размер.

Во-вторых резцы должны самоподнастраиваться на одинаковую глубину резания. Для этого, при смещении блока влево-вправо и изменении глубины резания (на одном резце увеличение, на другом уменьшение) блок должен изменить положение с выравниванием глубины резания. Для того, чтобы рассмотреть как это происходит, рассмотрим схему действия составляющих силы резания на резец при обработке (рис. 4).

На каждый резец действует сила резания, которая может быть разложена на составляющие (рис. 4, а): тангенциальную P_z направление действия которой касательно к обрабатываемой цилиндрической поверхности в точке контакта, радиальную P_y направление действия которой нормально к обрабатываемой поверхности и осевую P_x действующую по оси обрабатываемой детали.

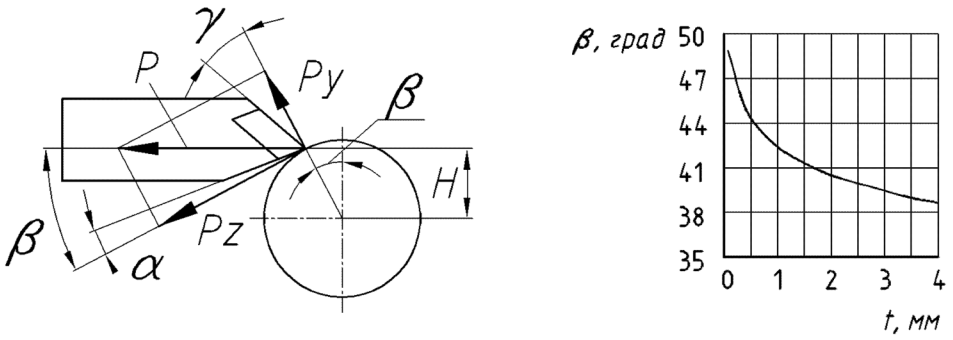
При одинаковой глубине резания на обоих резцах (рис. 4, а) система уравновешена, все соответствующие составляющие силы резания равны ($P_{y1} = P_{y2}$; $P_{z1} = P_{z2}$; $P_{x1} = P_{x2}$). При этом система находится в равновесии. При изменении, по разным причинам, глубины резания на одном из резцов (например на первом), система должна вернуться в состояние равновесия. Для этого изменившаяся (увеличившаяся радиальная составляющая P_{y1} на резце с увеличенной глубиной резания) сила воздействует на резец 1 и отжимает плавающий блок вправо до тех пор пока глубина резания на втором резце не станет равной на первом (т.е. $P_{y1} = P_{y2}$).

Рассмотрим самый критичный случай: резец № 2 вышел из соприкосновения с заготовкой и режет только резец № 1. Тогда составляющая P_{y1} должна вернуть блок на место. Однако составляющая силы резания P_{z1} воздействуя на опору по которой скользит блок создаст силу трения $F_{тр}$, противоположную по направлению силе P_{y1} (рис. 4, б).

Анализ этой схемы, проведенный в [2], показал, что такая установка резцов неработоспособна. Плавающий блок не будет смещаться, восстанавливая одинаковую глубину резания обоими резцам. Решением этой проблемы является предложенная и обоснованная в [2] схема расположения резцов по линии действия равнодействующей силы резания (рис. 5, а) :

$$\beta = \arctan\frac{P_y}{P_z}. \qquad (3)$$

Однако в реальных условиях при постоянно изменяющихся условиях резания невозможно точно конструктивно обеспечить расположение резцового блока с учетом угла β. Это связано с влиянием большого количества различных влияющих факторов. Одним из которых является глубина резания. И при ее изменении в пределах от 0 до 4 мм угол меняется до 10 градусов (рис. 5, б).



а) *б)*

Рис. 5. Схема установки резца по линии действия равнодействующей (а); изменение угла установки о глубины резания

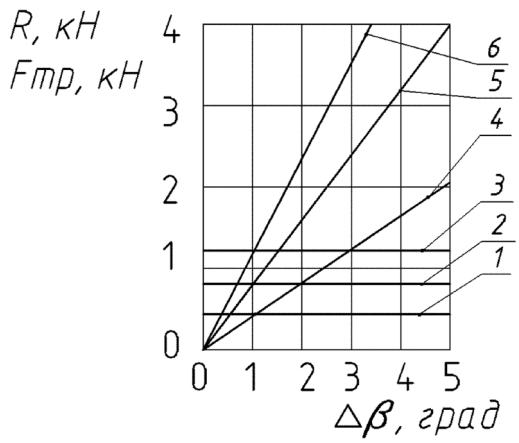


Рис. 6. Зависимость величин равнодействующей силы резания R (1, 2, 3) и силы трения в опоре Fтр (4, 5, 6) от изменения угла действия равнодействующей от направления установки резца. 1,4 – для глубины резания 1 мм; 2,5 – для глубины резания 2 мм; 3,6 – для глубины резания 3 мм

Сила трения в опоре в опоре определяется по формуле:

$$F_{тр} = R \cdot \mathrm{tg}\Delta\beta \qquad (4)$$

где Δβ – изменение направления действия равнодействующей *R* силы резания с изменением глубины резания.

R – равнодействующая силы резания:

$$R = \sqrt{P_y^2 + P_z^2}\ . \qquad (5)$$

Составляющие сил резания по оси P_y и P_z вычисляются по формулам [3]:

$$P_y = 10 \cdot C_{Py} \cdot t^{Xpy} \cdot S^{Ypy} \cdot V^{Пру} \cdot K_P, \qquad (6)$$

$$P_Z = 10 \cdot C_{Pz} \cdot t^{Xpz} \cdot S^{Ypz} \cdot V^{Прz} \cdot K_P. \qquad (7)$$

Равнодейсвующая сила *R* при изменении глубины резания и соответствующем изменении ее направления должна быть всегда больше силы трения в опоре. Для конкретных условий (шток диаметром 160 мм, выполненный из стали 30ХГСА, при частоте вращения 200 мин$^{-1}$, подаче 0,1 мм/об) изменение угла не должно превышать 1 градуса (рис. 6), что соответствует изменению глубины резания не более 0,8 мм (рис. 5).

Например, для производства штоков на ЗАО «ГазпромКран» в качестве заготовки используется труба, которая в состоянии поставки имеет предельные отклонения ± 0,8 %. При диаметре трубы 168 мм это составляет 2,7 мм. Таким образом, плавающий резцовый блок должен быть настроен по углу на каждую устанавливаемую заготовку, что сильно усложняет конструкцию.

Следовательно применение плавающих блоков резцов обоснованно лишь при чистовой обработке, при малых глубинах резания (в рассматриваемом случае до 0,8 мм), а при черновой обработке, при съеме лишних напусков необходимо применять схемы жесткие, имеющие в своем составе три и более равномерно расположенных вокруг заготовки резцов. При этом базирование резцов должно обеспечиваться от обрабатываемой заготовки, те. требуется подвижный люнет, но он должен нести на себе обрабатывающую многорезцовую головку.

Список литературы

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.1. – -5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979. 728., ил.

2. Отений Я.Н., Никифоров Н.И. Анализ особенностей работы и разработка конструкции резцовой головки для комбинированной обработки резанием и ППД роликами длинных валов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11 – С. 569-571 URL: www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=6182.

3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.

УДК 621.7

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ДЛИННЫХ ВАЛОВ И ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ ПРОТЯГИВАНИЕМ И ДОРНОВАНИЕМ

Отений Я.Н., Белов А.В., Привалов Н.И.

ФГБОУ ВПО Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

В статье рассматриваются вопросы обеспечения обработки длинных тонкостенных труб с целью удаления дефектного слоя и повышения точности при высокой производительности и минимальной себестоимости, имеющих диаметры в пределах 18 мм…35 мм протягиванием одинарной режущей протяжкой и дорнующим протягиванием.

Ключевые слова: длинная тонкостенная труба, протягивание, производительность, точность

INCREASE OF ACCURACY OF LONG SHAFT AND THIN-WALLED PIPES IN DRAWING END BURNISHING

Oteny J.N., Belov A.V., Privalov N.I.

Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

In article guestions of ensuring processing of long thin-walled pipes for the purpose of removal of a defective layer and increase of accuracu at the high efficiency and the minimum prime cost having diameters within 18…35 mm are considered in burnishing drawing.

Keywords: Long thin-walled pipe, drawing, productivity, accuracy

В настоящее время на правительственном уровне поставлена задача максимально быстро и эффективно разрабатывать новые прогрессивные методы обработки деталей машин в рамках импортозамещения.

Одним из направлений совершенствования технологических процессов и разработки более прогрессивной технологической оснастки, а также деформирующего инструмента является обработка длинных наружных цилиндрических поверхностей, для которых условно полагают, что отношение длины вала L к его диаметру d должно быть более 10. В ряде случаев это отношение бывает в десятки раз больше. Несмотря на то, что обработку длинных валов осуществляют на протяжении многих десятилетий, имеются возникающие при этом достаточно серьезные проблемы. Эти проблемы связаны с малой жесткостью заготовки, возникающими вибрациями, сложностью достижения заданной, точности, низкой шероховатости, производительности, а также отсутствием оборудования, обеспечивающим необходимую длину для обработки таких поверхностей.

Еще большие проблемы возникают при обработке тонкостенных труб длиной 2000 мм …5000 мм и пределах изменения диаметров в пределах 16 мм… 30 мм и толщинами стенок от 1,5 мм до 3 мм.

Тонкостенные трубы нашли широкое применение во многих изделиях массового потребления. Они содержатся в качестве составляющих деталей в детских и инвалидных колясках, велосипедах, ручках вагонов метро, автобусов, применяются для оформления интерьеров офисных помещений и общественных зданий, при изготовлении светильников, в гардеробах, деталей мебели, гардин и многих других товаров.

Традиционным и практически единственным методом обработки длинных тонкостенных труб является их предварительное наружное бесцентровое шлифование с последующей доводкой полированием абразивными лентами, войлочными кругами с нанесенными на них полировальными пастами, лепестковыми кругами, ручной доводкой. Такая технология является чрезвычайно трудоемкой, имеет плохие условия охраны и безопасности труда.

К сожалению, отечественный рынок по поставке обработанных тонкостенных труб для многих отечественных производителей занят фирмами Китая и Турции. Для замещения этих поставок отечественными товарами необходимо усовершенствовать технологический процесс их обработки таким образом, чтобы при этом обеспечить существенное повышение производительности обработки при заданной точности и низкой шероховатости и снижение себестоимости.

Целью данной статьи является разработка и обоснование параметров устройства для удаления дефектного слоя с длинных валов и тонкостенных труб малого диаметра (16 мм…30 мм) длиной от 1000 мм до

5000 мм протягиванием острозаточенными протяжками и дорнующим протягиванием.

Известно, что протягивание является одним из наиболее производительных и точных методов обработки, отличается простотой применяемого оборудования, так как имеется всего лишь одно главное движение резания. Производительность достигается за счет большой суммарной длины режущих кромок, участвующих в обработке. Несмотря на очевидные преимущества протягивание не нашло применения для обработки длинных наружных цилиндрических поверхностей. Это связано с тем, что при протягивании длинных поверхностей необходимо разместить в стружечной канавке протяжки длинную стружку. При этом снижается прочность тела зуба за счет увеличения его высоты, значительно удлиняется протяжка, отсутствует необходимое оборудование, имеющее требуемую длину хода, при протягивании возникают большие силы резания.

Перечисленные недостатки можно преодолеть, а преимущества, которые могут быть достигнуты при обработке наружных поверхностей длинных труб протягиванием, особенно по производительности, точности и шероховатости, позволяют отказаться от других методов обработки, обладающих существенными недостатками.

При протягивании необходимо обеспечить устойчивость обрабатываемой детали на продольный изгиб. Растягивающие или сжимающие напряжения, возникающие в детали под воздействием силы протягивания не должны превышать допустимых значений на разрыв или сжатие. Обработка должна производиться за минимальное количество проходов. С точки зрения простоты конструктивного решения и надежного удаления срезаемой стружки наиболее целесообразным является применение одного режущего элемента протяжки. Схема обработки протягиванием длинной трубы представлена на рис. 1.

Перемещение обрабатываемой трубы 1 могут быть осуществлено двумя способами: тянущей или толкающей силой. В первом случае, при растягивающей силе необходимо обеспечить надежный захват трубы за ее переднюю часть со значительным усилием сжатия ее стенок.

Толкающая сила может вызвать недопустимый продольный изгиб детали. Для обоснования возможности протягивания длинных цилиндрических поверхностей и выбора режима обработки произведем анализ силовых факторов, действующих в процессе протягивания.

Ограничениями, накладываемыми на предельную величину резания или толщину удаляемого припуска за один проход, являются допустимая нагрузка на сжатие (растяжение), вычисляемая по формуле:

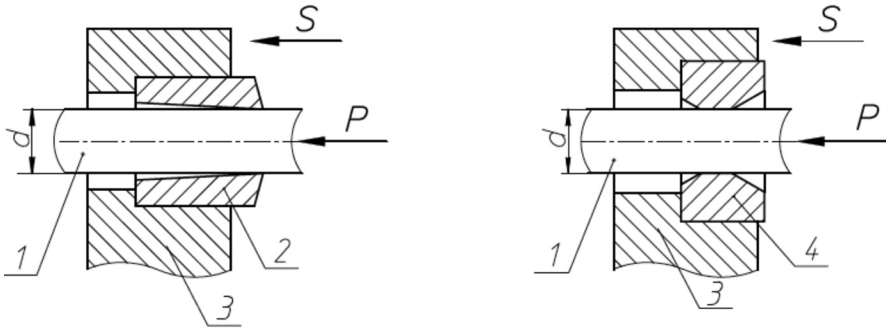
$$P_{пр} \le h_{тр} \cdot [\sigma_{сж}] \cdot \pi \cdot d_{тр}; \qquad (1)$$

где – $h_{тр}$ – толщина стенки трубы; $d_{тр}$ – наружный диаметр трубы;
$[\sigma_{сж}]$ – допускаемое напряжение на сжатие материала трубы.

Другим параметром определяющим возможность обработки является критическая сила, определяющая продольную устойчивость заготовки. Эти ограничения, впервые полученные Эйлером, можно записать в виде неравенства

$$P_{КР} \le \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{\left(\mu \cdot l_{тр}\right)^2}, \qquad (2)$$

где $P_{пр}$ – сила протягивания; m – коэффициент длины заготовки; $l_{тр}$ – длина трубы; E – модуль упругости обрабатываемого материала; J – момент инерции поперечного сечения трубы.



а) *б)*

Рис. 1. Схемы протягивания тонкостенной трубы: а) острозаточенной протяжкой, б) дорнующей протяжкой. 1 – обрабатываемая заготовка, 2 – острозаточенная одинарная протяжка, 3 – корпус державки протяжки, 4 – дорнующий элемент протяжки

Момент инерции для поперечного кольцевого сечения заготовки рассчитывается по формуле:

$$J = 0,05 \cdot d_{тр}^4 \cdot \left(1 - \left(\frac{d_{тр} - 2h_{тр}}{d_{тр}}\right)^4\right). \quad (3)$$

Сила протягивания определяется по формуле

$$P_{пр} = P_n \cdot \pi \cdot d_{тр} \cdot n \quad (4)$$

где P_n – удельная сила протягивания приходящаяся на 1 миллиметр длины режущего лезвия протяжки; n – количество зубьев протяжки.

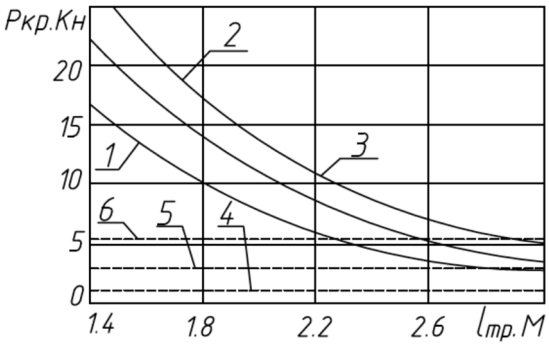


Рис. 2. Изменение критической силы на продольный допускаемый изгиб трубы от ее длины. 1 – $h_{тр}$ = 1,5 мм, 2 – $h_{тр}$ = 2 мм , 3 – $h_{тр}$=2,5 мм. Горизонтальные прямые 4, 5, 6, соответствуют допускаемым усилия на сжатия $P_{пр}$

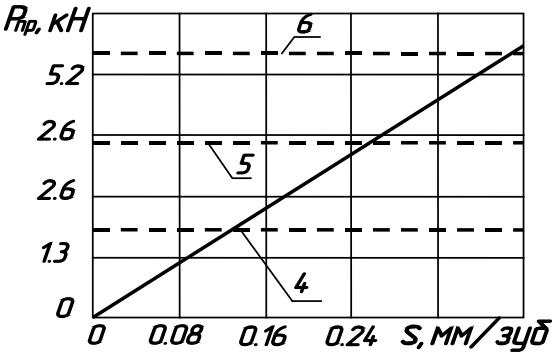


Рис. 3. Изменение силы протягивания от подачи на зуб Прямые горизонтальные линии 4,5,6 определяют допустимые усилия на сжатие при толщинах стенок труб 1 – $h_{тр}$ = 1,5 мм, 2 – $h_{тр}$ = 2 мм, 3 – $h_{тр}$ = 2,5 мм

На рис. 2 представлены графики влияния длины трубы на критические силы $P_{кр}$ при различных толщинах стенок труб. Кривые 1,2,3 соответствуют изменению критической силы $P_{кр}$ в зависимости от длины обрабатываемых труб при их толщинах стенок соответственно равных: 1 – $h_{тр}$ = 1,5 мм, 2 – $h_{тр}$ = 2 мм, 3 – $h_{тр}$ = 2,5 мм. Горизонтальные прямые 4, 5, 6, соответствуют допускаемым силам $P_{пр}$ на сжатие.

Изменение удельной силы протягивания, приходящейся на 1 миллиметр длины режущего лезвия протяжки в зависимости от подъема на зуб (подачи) показаны на рис. 3. Горизонтальные прямые 4, 5, 6, соответствуют допускаемым силам $P_{пр}$ на сжатие.

Из рис. 2 видно, что на ограничение длины обрабатываемой детали преимущественное влияние оказывает критическая сила. Возможная максимальная длина обработки при условии, когда усилие протягивания определяется по формуле (1), а знак неравенства заменен знаком равенства, определяется координатой длины трубы, соответствующей пересечению графиков, определяющих допустимое усилие сжатия и критической силы. В этом случае в процессе протягивания будет удаляться максимально возможная глубина срезаемого слоя. При меньших подачах на зуб, а соответственно, и при меньших усилиях протягивания, возможная длина обработки будет увеличиваться.

Список литературы

1. Обработка длинномерных нежестких гладких валов резанием (Тезисы докладов/ Н.И. Никифоров, Я.Н. Отений, Н.Я. Смольников // Материалы и технологии 21 века: Материалы Всероссийской научно-технической конференции. Часть III / Пензенский государственный университет. Международная академия. – Пенза, 2001. – С. 17–19.

2. Особенности обработки длинных тонкостенных труб совмещенным резанием и поверхностным пластическим деформированием роликами / Я.Н. Отений // Вестник машиностроения. – 2006. – № 6. – С. 67–69.

3. Постановка задачи для расчета привода устройства нанесения регулярного декоративного рельефа на длинномерные валы и тонкостенные трубы / Я.Н. Отений, В.И. Выходец // Прогрессивные технологии в обучении и производстве: Материалы IV Всероссийской конференции, 18–20 октября 2006 г.: В 4 т.: 2 / КТИ. – г. Волгоград, 2006. – С. 86–88.

4. Обработка длинных тонкостенных труб и нежестких валов наружным протягиванием/ Я.Н. Отений // Вестник машиностроения. – 2006. – № 6. – С. 65–67.

5. Разработка устройства для протягивания наружных поверхностей длинных тонкостенных валов / И.А. Стародубцев, Я.Н. Отений // Тезисы докладов конференции-конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгогр. гос. техн. ун-та, Волгоград, ВолгГТУ, 2012. – С. 22–23.

УДК 62-231

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РОТОРНО-ЛОПАСТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С КРИВОШИПНО-ШАТУННЫМ МЕХАНИЗМОМ СВЯЗИ ЛОПАСТЕЙ

Отений Я.Н., Вирт А.Э.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: otenyi3@rambler.ru

Для устранения имеющихся недостатков поршневых двигателей внутреннего сгорания во всем мире на протяжении длительного периода двигателей велись и продолжают вестись интенсивные исследования по их усовершенствованию. Главная особенность заключается в том, что причины несовершенства поршневых двигателей заложены в самой конструкции и по существу являются неустранимыми. Поэтому до сих пор не прекращаются попытки разработать принципиально новый двигатель внутреннего сгорания. Одним из таких двигателей является рототоро-лопастной двигатель. На основные которого действуют силы давления газов, крутящий момент, приложенный к коленчатому валу и инерциальные силы. Все перечисленные нагрузки распределяются между деталями двигателя в соответствии с требованиями равновесия всей системы сил. В данной статье рассматриваются основные математические закономерности расчета главных параметров роторно-лопастного двигателя.

Ключевые слова: роторно-лопастного двигатель, двигатель внутреннего сгорания, кинематика двигателя

CONSTRUCTION SPECIFICATIONS SWING-PISTON ENGINE INTERNAL COMBUSTION CRANK LINKAGE MECHANISM BLADES

Virt A.E., Oteny Y.N.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: otenyi3@rambler.ru

To eliminate the existing shortcomings of reciprocating internal combustion engines around the world for a long period of engines were and continue to be carried out intensive research to improve them. The main feature is that the causes of the imperfection of piston engines built into the structure itself and in essence are unavoidable. So still do not stop attempts to develop a completely new internal combustion engine. One such engine is rotorono-blade engine. On the main forces which operate the gas pressure, the torque applied to the crankshaft and the inertial forces. All these loads are distributed between the parts of the engine in accordance with the equilibrium of forces of the entire system. This article discusses the basic mathematical laws for calculating the main parameters of swing-piston engine.

Keywords: swing-piston engine, the internal combustion engine, the engine kinematics

Разработана конструкция роторно- лопастного двигателя (РЛД) внутреннего сгорания, у которой связь лопастей осуществляется с помощью кривошипно-шатунного механизма.

Для решения вопросов выбора оптимальных конструкторских параметров, обеспечивающих высокие функциональные характеристики работы РЛД необходимо разработать математическую модель определения этих параметров. В настоящее время методика определения оптимальных конструктивных параметров отсутствует. Кроме того, без этой методики невозможно определить кинематические связи движения лопастей с коленчатым валом.

Расчетные зависимости для определения конструктивных параметров роторно-лопастного двигателя содержащий кривошипно-шатунный механизм связи лопастей с коленчатым валом устанавливаются на основе расчетной схемы поперечного сечения двигателя представленной на рисунке.

Радиус расположения оси кривошипной шейки относительно оси коренных шеек коленчатого вала

$$r_k = R_П \cdot \sin(\alpha_{хл}/2). \quad (1)$$

Угол, зазора между лопастями, при положении лопастей, соответствующем верхней мертвой точке (В.М.Т.) или нижней мертвой точке (Н.М.Т.), определим исходя из заданной степени сжатия

$$\alpha_з = \frac{\alpha_{хд}}{\varepsilon}. \quad (2)$$

Ширина зазора между лопастями у нижнего и верхнего основания

$$h_{зн} = 2r_л \sin(\alpha_з/2) \quad (3)$$

$$h_{зв} = 2R_л \sin(\alpha_з/2). \quad (4)$$

Для условия не встречаемости лопастей необходимо, чтобы сумма углов хода лопасти и занимаемых лопастью и зазором между лопастями, равнялась 90°, т.е.

$$\alpha_{хл} + \alpha_З + \alpha_л = 90°, \quad (5)$$

откуда угол, занимаемый лопастью, равен

$$\alpha_л = 90° - \alpha_{хл} - \alpha_з. \quad (6)$$

Ширина лопасти у нижнего основания

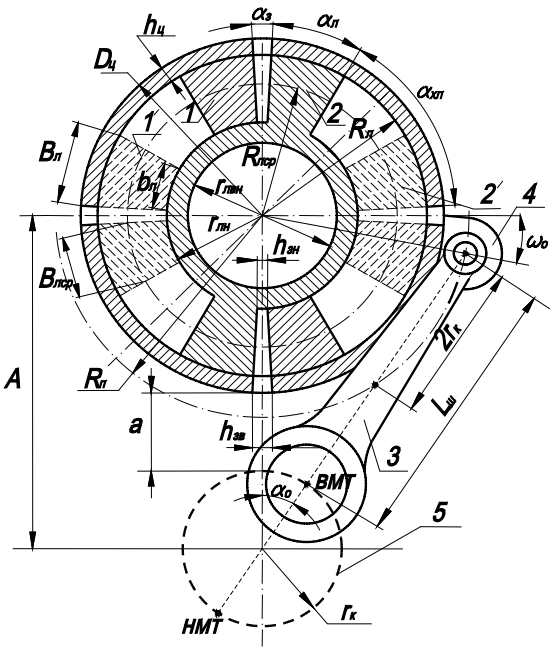
$$B_{лн} = 2r_л \sin(\alpha_л/2). \quad (7)$$

Ширина лопасти по наружному диаметру

$$B_{лв} = 2R_л \sin(\alpha_л/2). \quad (8)$$

Ширина лопасти в среднем сечении

$$B_{лс} = \frac{B_{лн} + B_{лв}}{2}. \quad (9)$$



Расчетная схема для определения конструктивных параметров роторно-лопастного двигателя с кривошипно-шатунным механизмом

Площадь, занимаемая одной лопастью в плоскости перпендикулярной оси двигателя

$$F_л = \frac{\pi \cdot \alpha_л \cdot (R_л^2 - r_л^2)}{360}. \quad (10)$$

Площадь, занимаемая одним зазором в плоскости перпендикулярной оси двигателя

$$F_{зл} = \frac{\pi \cdot \alpha_з \cdot (R_л^2 - r_л^2)}{360}. \quad (11)$$

Площадь приходящаяся на один ход лопасти в плоскости перпендикулярной оси двигателя

$$F_{хл} = \frac{\pi \cdot \alpha_{хл} \cdot (R_л^2 - r_л^2)}{360}. \quad (12)$$

Степень сжатия

$$\varepsilon_c = \frac{F_{хл}}{F_{зл}}. \quad (13)$$

Исходя из литрового объема, определим длину лопасти по формуле

$$L_л = \frac{V}{4F_{хл}}. \quad (14)$$

Межцентровое расстояние А определяется исходя из того, что коленчатый вал, должен быть, установлен с зазором а по отношению к рабочему цилиндру.

$$A = R_л + (R_c - R_л) + a + r_к. \quad (15)$$

Проверку межцентрового расстояния определяем из условия зубчатого зацепления шестерни установленной на коленчатом валу и колеса, установленном на лопасти (на рисунке не показаны). Их соотношение должно составлять отношение 1/2.

Поэтому должны соблюдаться соотношения.

$$A = r_ш + r_к = r_ш + 2r_ш = 3\frac{d_ш}{2} = 3\frac{m_t \cdot z_ш}{2} =$$

$$3\frac{m \cdot z_ш}{2\cos(\beta)} = 3\frac{m \cdot z_ш}{2\frac{m(z_ш + z_к)}{2A}} = 3\frac{z_ш}{z_ш + z_к} \cdot A. \quad (16)$$

Полученные зависимости позволяют производить расчет конструктивных параметров двигателя в зависимости от типоразмера (литрового объема) и оптимизацию конструктивных параметров РЛД.

Список литературы

1. Панкратов Г.П. Двигатели внутреннего сгорания. Автомобили, тракторы и их эксплуатация: Учебник для техникумов. – М.: Высшая школа, 1984. – 296 с.

2. Попык К.Г. Конструирование и расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебник для втузов. – М.: Высшая школа, 1973. – 400 с.

3. Конструктивные особенности безшатунного роторно-лопастного двигателя внутреннего сгорания / А.Э. Вирт, Я.Н. Отений, А. Митрафанов // Прогрессивные технологии в обучении и производстве: Материалы II Всероссийской конференции. Т. 1. – Камышин, 2003. – С. 2.

4. Луканин В.Н., Шатров М.Г. Двигатели внутреннего сгорания. Книга 2. Динамика и конструирование 3-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2007. – 400 с: ил.

5. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания. Учебник – Перевод с украинского языка. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 500 с.

УДК 62-231

РОТОРНО – ЛОПАСТНОЙ ДВИГАТЕЛЬ С КАЧАЮЩИМИСЯ ЛОПАСТЯМИ

Отений Я.Н., Вирт А.Э.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: otenyi3@rambler.ru

Для устранения имеющихся недостатков поршневых двигателей внутреннего сгорания во всем мире на протяжении длительного периода двигателей велись и продолжают вестись интенсивные исследования по их усовершенствованию. Главная особенность заключается в том, что причины несовершенства поршневых двигателей заложены в самой конструкции и по существу являются неустранимыми. Поэтому до сих пор не прекращаются попытки разработать принципиально новый двигатель внутреннего сгорания. Одним из таких двигателей является рotороно-лопастной двигатель. На основные которого действуют силы давления газов, крутящий момент, приложенный к коленчатому валу и инерциальные силы. Все перечисленные нагрузки распределяются между деталями двигателя в соответствии с требованиями равновесия всей системы сил. В данной статье рассматриваются основные математические закономерности расчета главных параметров роторно-лопастного двигателя.

Ключевые слова: роторно-лопастного двигатель, двигатель внутреннего сгорания, кинематика двигателя

ROTARY – VANE ENGINE SWEEP BLADES

Oteny Y.N., Virt A.E.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: otenyi3@rambler.ru

To eliminate the existing shortcomings of reciprocating internal combustion engines around the world for a long period of engines were and continue to be carried out intensive research to improve them. The main feature is that the causes of the imperfection of piston engines built into the structure itself and in essence are unavoidable. So still do not stop attempts to develop a completely new internal combustion engine. One such engine is rotorono-blade engine. On the main forces which operate the gas pressure, the torque applied to the crankshaft and the inertial forces. All these loads are distributed between the parts of the engine in accordance with the equilibrium of forces of the entire system. This article discusses the basic mathematical laws for calculating the main parameters of swing-piston engine.

Keywords: swing-piston engine, the internal combustion engine, the engine kinematics

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) нашли чрезвычайно широкое применение во всех отраслях народного хозяйства, но больше всего, как двигатели для транспортных средств и автономного применения. Перечень конструкций ДВС достаточно широк, но в эксплуатации наибольшее распространение получили кривошипно-шатунные поршневые дизельные и карбюраторные двигатели. Несмотря на это, указанные двигатели имеют большое количество недостатков.

Для устранения имеющихся недостатков во всем мире на протяжении всего периода эксплуатации поршневых и других двигателей велись и продолжают вестись интенсивные исследования по их усовершенствованию. Главная особенность заключается в том что, причины несовершенства поршневых двигателей заложены в самой конструкции и по существу являются неустранимыми. К наиболее значительным недостаткам поршневых двигателей относятся относительно низкий к.п.д. (15…35%) и действие на поршень значительной по величине составляющей усилия, направленного перпендикулярно боковой поверхности. В результате этой составляющей происходит интенсивный износ внутренней поверхности цилиндра, компрессионных и маслосъемных колец. Это приводит к ухудшению уплотнения зазоров между поршнем и цилиндром, а через некоторое время после начала эксплуатации увеличиваются утечки газов в картер через зазоры, снижается мощность двигателя, и увеличивается расход топлива. Трение компрессионных и маслосъемных колец по поверхности цилиндра приводит к механическим потерям. Механические потери на терние поршневых колец относительно поверхности цилиндра достигают 30% и более от общих механических потерь. В результате этого также снижается моторесурс двигателя.

Именно по этой причине были предложены различные конструкции ДВС, отличающиеся от кривошипно-шатунных поршневых. К ним относятся роторно-поршневые двигатели, двигатель Ванкеля, безшатунный двигатель Баландина, роторно-лопастные двигатели и др. Некоторые из этих двигателей были запущены в эксплуатацию, но по различным конструктивным, технологическим и эксплуатационным причинам не нашли широкого применения. Из всех конструкций двигателей наиболее перспективными следует признать роторно-ло-

пастные двигатели внутреннего сгорания. Несмотря на очевидные их преимущества во всем мире имеются немного изготовленных и испытанных двигателей такого рода. То, что не удалось внедрить некоторые из перспективных разработок, объясняется не только наличием конструктивных недостатков и недоработок, но и тем, что в настоящее время существует достаточно хорошо разработанная технология изготовления применяемых двигателей, наличием специального оборудования и инструмента, автоматизированных поточных линий. В ряде случаев внедрение новых конструкций сдерживается также косностью мышления специалистов занимающихся усовершенствованием и эксплуатацией уже существующих ДВС. Это предопределяет дополнительные требования к созданию новых конструкций, которые при соблюдении всех требований имеющихся двигателей должны быть более технологичны, обработка должна вестись на имеющемся оборудовании, обладать простой конструкцией, меньшей массой, повышенной надежностью и ресурсом, и т. п.

Устройство и принцип работы роторно-лопастного двигателя схематично показаны на рисунке. В цилиндрическом корпусе 1 вращаются на валах, установленных на одной оси лопасти Аа, Бб, делящие полость цилиндра на четыре замкнутых объема. Лопасти совершают колебательное движение наподобие движения ножниц, а в замкнутых объемах совершаются термодинамические процессы. Двигатель может быть выполнен двухтактным или четырехтактным. В корпусе 1 предусмотрена система охлаждения 2, впускное 4 и выпускное окно 3, свеча зажигания 5.

Работа роторно-лопастного двигателя происходит следующим образом. В камере 1 (рисунке, а) происходит сгорание рабочей смеси, в камере 2 происходит рабочий ход – газы расширяются, в камере 3 закончен выпуск, а в камере 4 всасывается свежая горючая смесь. При дальнейшем движении лопастей (рисунке, б) в камере 1 происходит рабочий ход, в камере 2 – выпуск, в камере 3 – всасывание, в камере 4 – сжатие свежей горючей смеси. Затем все циклы в камерах 1 – 4 повторяются (рисунке, в и г), в камеру, проходящую мимо впускного окна, засасывается свежая горючая смесь, затем она сжимается, перемещается к свече зажигания, после зажигания происходит рабочий ход и при подходе камеры к выпускному окну – выхлоп отработанных газов. Таким образом, в роторно-лопастном двигателе возможны очень высокие рабочие обороты. Все детали хорошо уравновешенны, газораспределение осуществляется окнами.

Основная сложность роторно-лопастного двигателя заключается в том, что для него необходим простой надежный и долговечный механизм связи лопастей, обеспечивающий требуемое движение одной лопасти относительно другой. Тем не менее простота компоновки РЛД позволяет надеяться на достижение при дальнейшей конструкторской проработке высоких значений основных показателей, предъявляемым к двигателям, главными из которых являются экономичность, надежность, ресурс, материалоемкость, доступность изготовления и простота обслуживания, экологичность, достаточно высокий к.п.д, конструкторскую и технологическую преемственность, степень их стандартизации и унификации.

Роторно-лопастной двигатель может быть конструктивно исполнен с кривошипно-шатунным механизмом или без него. Безшатунный вариант в конструкторской практике, на сегодняшний, день не предлагался, однако он является вполне реализуемым и позволяет значительно улучшить технико-экономические показатели по сравнению с поршневыми двигателями.

Для поршневых двигателей эффективная мощность определяется по формуле:

$$N_э = \frac{p_э \cdot V_л \cdot n_k}{6 \cdot 10^4 \cdot \tau}, \qquad (1)$$

где $p_э$ – среднее эффективное давление в рабочей камере Па, $V_л$ – рабочий объем всех цилиндров двигателя (литровый объем) м^3; n_k – частота вращения коленчатого вала, об/мин; τ – коэффициент тактности (для четырехтактного двигателя $\tau = 2$, для двухтактного двигателя $\tau = 1$).

Произведем проверку соответствия указанной формулы для РЛД.

Рассмотрим случай колебательного движения двух лопастей. При колебательном движении каждая лопасть совершает вращательное движение.

Мощность, передаваемая лопастью в этом случае, будет равна:

$$N_л = M_л \cdot \omega_л, \qquad (2)$$

где $\omega_л$ – средняя угловая скорость, с которой совершается колебание лопасти, $M_л$ – средний крутящий момент, действующий на лопасть равный:

$$M_л = \frac{(R_л - r_л)\cdot(R_л + r_л)\cdot L_л \cdot p_э}{2} = \frac{(R_л^2 - r_л^2)\cdot L_л \cdot p_э}{2}, \qquad (3)$$

где, м; $R_л$ – наружный радиус лопасти; $r_л$ – внутренний радиус лопасти; $L_л$ – длина лопасти.

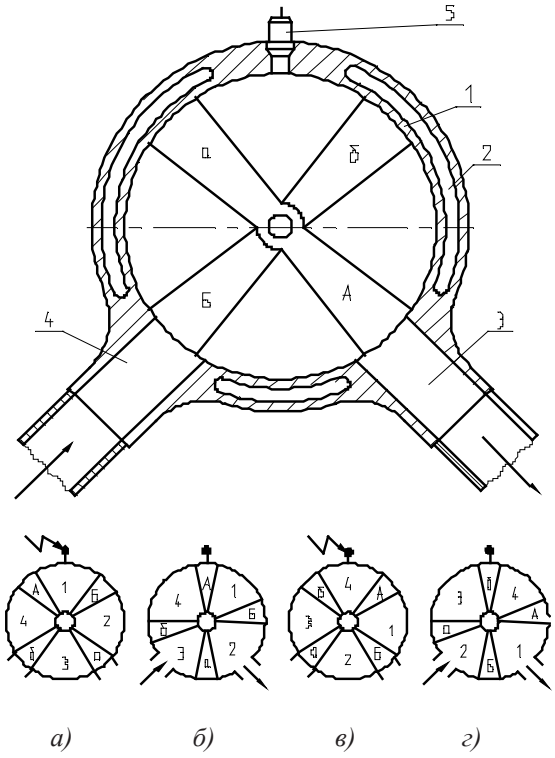


Схема работы роторно-лопастного двигателя внутреннего сгорания и фазы его работы

При перемещении лопасти в одном направлении коленчатый вал повернется на пол оборота, поэтому условие числа оборотов лопасти $n_л$ в предположении, что она вращается со средней скоростью в пределах угла поворота выглядит так:

$$n_л = \frac{\alpha_{хл} \cdot n_k}{180}, \qquad (4)$$

где $\alpha_{хл}$ – угол хода лопасти.

Следовательно, эффективная мощность, передаваемая одной лопастью, будет вычисляться по зависимости:

$$N_л = \frac{\left(R_л^2 - r_л^2\right) \cdot L_л \cdot p_э \cdot \pi \cdot \alpha_{хл} \cdot n_к}{360 \cdot 30}. \qquad (5)$$

Учитывая, что рабочий объем при перемещении одной лопасти:

$$V_л = \frac{\alpha_{хл} \cdot \pi \cdot \left(R_л^2 - r_л^2\right) \cdot L_л}{360}, \qquad (6)$$

получим:

$$N_л = \frac{V_л \cdot p_э \cdot n_k}{30}, \qquad (7)$$

при условии, что объём $V_л$ измеряется в дм^3.

Учитывая, что полный литровый объём равен:

$$V_п = 4 \cdot V_л, \qquad (8)$$

а также, что усилие передается двумя лопастями одновременно и, переходя к объему, выраженному в кубометрах, и вводя коэффициент тактности τ, окончательно получим:

$$N_э = \frac{V_п \cdot p_э \cdot n_k}{6 \cdot 10^4 \cdot \tau}, \qquad (9)$$

что соответствует формуле (1) для определения эффективной мощности поршневых двигателей.

Из предыдущих формул видно, что при заданных значениях числа оборотов коленчатого вала и среднего давления, на мощность двигателя влияет высота и длина лопасти, а также угол поворота лопасти. Эти же параметры определяют габариты двигателя.

Внутренние радиусы лопастей $r_л$ назначаются на основании расчетов на прочность вала несущего лопастедержателя. Длина лопастей $L_л$ определяется в зависимости от возможности продольного размещения клапанов или золотников газораспределительной системы, толщина лопасти в окружном направлении рассчитывается из условия на прочность и жесткость лопастей. Значение угла поворота лопасти зависит в свою очередь от толщины лопастей в окружном направлении.

Список литературы

1. Панкратов Г.П. Двигатели внутреннего сгорания. Автомобили, тракторы и их эксплуатация: Учебник для техникумов. – М.: Высшая школа, 1984. – 296 с.

2. Попык К.Г. Конструирование и расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебник для втузов. – М.: Высшая школа, 1973. – 400 с.

3. Конструктивные особенности безшатунного роторно-лопастного двигателя внутреннего сгорания / А.Э. Вирт, Я.Н. Отений, А. Митрафанов // Прогрессивные технологии в обучении и производстве: Материалы II Всероссийской конференции. Т. 1. – Камышин, 2003. – С. 2.

4. Луканин В.Н., Шатров М.Г. Двигатели внутреннего сгорания. Книга 2. Динамика и конструирование 3-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2007. – 400 с: ил.

5. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания. Учебник – Перевод с украинского языка. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 500 с.

УДК 621.787.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Отений Я.Н., Мартыненко О.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ktm@kti.ru

В работе были проанализированы особенности сложного процесса резания металлов. Рассмотрены прогрессивные методы и инструменты для механической обработки цилиндрических поверхностей. Предложены способы повышения производительности и стойкости режущего инструмента.

Ключевые слова: резание, режущий инструмент, производительность

THE TREATMENT PROCESS FEATURES RESEARCH BY CUTTING THE DIAMETRICAL SURFACES COMPONENTS

Oteniy Y.N., Martynenko O.V.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ktm@kti.ru

This article analyses the complicated process features of the metalcutting. Progressive methods and instruments for the mechanical treatment of the circular surfaces were studied. The methods to enhance the manufacturing capability and the cutter power were offered.

Keywords: cutting engagement, cutting tool, manufacturing capability

Резание металлов – очень сложный процесс, часто протекающий при высоких скоростях, температурах и давлениях, действующих на резец и обрабатываемую заготовку. Снимаемый слой металла подвергается значительным упругопластическим деформациям в результате взаимодействия его с режущим лезвием инструмента. Это сопровождается структурными изменениями в поверхностном слое детали, распространяющимися на значительную глубину, течением и разрушением снимаемого слоя, трением, большой усадкой стружки, наростом на режущем инструменте и другими явлениями. Большие изменения претерпевает обработанная поверхность изделия и поверхностный слой, где возникают остаточные напряжения различных знаков и интенсивности, а также наклеп, определяющие физико-механические и эксплуатационные свойства обработанной поверхности и, тем самым, ресурс изготовляемых деталей машин, надежность и безотказность работы.

Основой процесса резания является представление о режущем клине, внедряющемся в обрабатываемую поверхность под действием силы резания при одновременном наличии главного движения и движения подачи. Для обеспечения процесса резания необходимо, чтобы режущий клин обладал определенной геометрией, т. е. наличием переднего и заднего углов, угла в плане, угла наклона режущей кромки, достаточной твердостью инструментального материала, прочностью и другими параметрами. В процессе развития теории резания усилия многих ученых были направлены на то, чтобы обеспечить оптимальные соотношения между перечисленными выше параметрами, прочностью инструмента, производительностью обработки и качеством обработанной поверхности. Эта задача во многих случаях не может быть однозначно решена, так как улучшение одних параметров приводит к ухудшению других. Однако в настоящее время получены многочисленные результаты, приведенные в виде рекомендаций в справочных и нормативных данных по выбору инструментального материала, геометрических параметров режущего инструмента и режимов резания.

Выбор конструктивных параметров головки вихревой (диаметр, количество зубьев и длина их режущих кромок в осевом направлении) максимально возможная производительность, предельно допустимая сила резания или мощность резания, а также шероховатость обработанной поверхности являются взаимосвязанными между собой величинами. На практике основной задачей, решаемой в процессе резания, является повышение производительности при обеспечении прочностных свойств режущего клина и качества поверхности детали, главным образом точности, а в некоторых случаях и шероховатости. Эта задача может решаться различными методами. Одним из наиболее доступных и простых методов повышения производительности являет-

ся правильный выбор инструментального материала, основное свойство которого заключается в соблюдении неравенства $H_и >> H_д$, указывающего, что твердость инструментального материала ($H_и$) должна быть во много раз больше твердости материала обрабатываемой детали ($H_д$). Это условие не всегда удается удовлетворить по двум основным причинам:

- с дальнейшим повышением научно-технического прогресса появляются новые материалы, применяемые при изготовлении деталей машин, например, жаропрочные и другие, обладающие повышенной твердостью и механическими свойствами, в то время как создание новых сверхтвердых инструментальных материалов маловероятно;
- с увеличением твердости инструментального материала возрастает его хрупкость, что ведет к вынужденному снижению производительности в силу ограничения величины подачи из-за возможного выкрашивания и поломки режущего лезвия;

Простое повышение скорости резания для увеличения производительности не дает удовлетворительных результатов в силу существенной интенсификации износа режущей части инструмента.

Большие перспективы могут появиться за счет применения износостойких покрытий, наносимых на режущую часть инструмента, что фактически равносильно применению новых инструментальных материалов с повышенными прочностными свойствами, т.к. сердцевина режущего клина может быть более мягкой а, следовательно, и более прочной при изгибе.

При непрерывном процессе резания, когда поверхности режущего клина соприкасаются со сбегающей стружкой и задней поверхностью детали на всем протяжении обработки, например, при токарной обработке, в зоне резания образуется высокая температура, действующая со стороны сбегающей стружки и обрабатываемой детали на режущий клин. Так как стружка и обработанная поверхность взаимодействуют непрерывно с передней и задней поверхностями режущего клина под действием значительных давлений, то это затрудняет подвод смазывающе-охлаждающей жидкости (СОЖ) непосредственно к поверхностям режущего клина. При этом в основном охлаждается деталь и удаляемая стружка. Трение стружки и обработанной поверхности детали по поверхностям режущего клина происходит в условиях практически сухого трения, что в сочетании с высокой температурой приводит к интенсивному износу.

Предлагаемые решения для более интенсивного охлаждения инструмента в основном сводятся к подаче СОЖ в зону резания под большим давлением, либо непосредственно между задней поверхностью резца и обрабатываемой деталью. Также предлагается подавать СОЖ через каналы, выполненные в теле инструмента, что не всегда возможно по технологическим соображениям изготовления инструмента и из-за особенностей его конструктивного исполнения.

Еще одним недостатком, присущим непрерывному резанию, является в ряде случаев наличие сливной стружки, которая наматывается на инструмент и деталь. Это требует периодической остановки процесса резания для удаления стружки из зоны обработки, за счет чего снижается производительность. Различные способы стружколомания вызывают усложнения конструкции инструмента и снижают прочность режущей части. Из всех разновидностей обработки деталей резанием наиболее сложной и трудоемкой является расточка глубоких отверстий. Трудоемкость обработки заключается в недостаточной жесткости системы инструмент–деталь, невозможности контроля над процессом резания и низкой производительности. Но одним из самых проблемных вопросов является необходимость дробления стружки и ее удаление из зоны резания и отверстия.

Стремление избавиться от перечисленных в предыдущем разделе недостатков привело к созданию кинематических методов повышения производительности, прочности инструмента и повышения износостойкости, а также за счет применения многозубых лезвийных инструментов.

Кинематический метод основан на создании определенной кинематики движения инструмента, при которой режущая кромка перемещается относительно поверхностей резания, из-за чего отдельные участки режущей кромки то входят, то выходят из зоны обработки. К этим методам относятся инструменты, работающие по принципу огибания, многозубые, а также ротационные инструменты. Особенностью ротационных инструментов является наличие резцов, имеющих возможность вращения вокруг фиксированной оси. Вращение происходит принудительно или под действием сил резания. Режущая кромка этих резцов является дугой окружности или дугой фасонной поверхности. К настоящему времени накоплен определенный опыт в использовании такого инструмента, разработано большое количество различного вида инструментов, от простых резцов до торцовых фрез, работающих по принципу протягивания.

Однако, широкое внедрение этих инструментов в промышленное производство сдерживается тем, что режущие ротационные элементы устанавливаются на подшипники качения, что существенно усложняет конструкцию и увеличивает ее габаритные размеры. Главным недостатком является возникновение вибраций (подшипники качения имеют зазоры между шариками и беговыми дорожками). Кроме того, нельзя обрабатывать поверхности, имеющие буртики или перепады диаметров.

Заметное повышение производительности произошло, когда стали применяться многозубые инструменты такие, как протяжки, зенкеры, развертки, фрезы. Это связано с тем, что увеличение подачи оказалось возможным за счет распределения припуска между зубьями, в связи с чем, усилие резания, приходящееся на один зуб, может быть уменьшено. Несмотря на то, что многозубые инструменты являются сложными по конструкции и дорогостоящими в изготовлении, работают с неравномерными нагрузками, они, тем не менее, нашли широкое применение в производственной практике.

Однако не все методы обработки, известные в литературе, нашли свое воплощение в производстве. Из инструментов, применяемых для механической обработки резанием, наиболее производительным является протягивание, позволяющее за один проход протяжки полностью снимать весь припуск с обрабатываемой детали. Высокая производительность этого инструмента обусловлена наличием большого количества зубьев и значительной длиной режущих кромок, одновременно участвующих в процессе резания. При этом, для увеличения срока службы, одновременно снижают подачу на зуб и скорость резания. Подача на зуб конструктивно заложена в самой протяжке, в результате чего достаточно только одного продольного перемещения протяжки относительно детали. Главный недостаток процесса протягивания – наличие больших усилий резания.

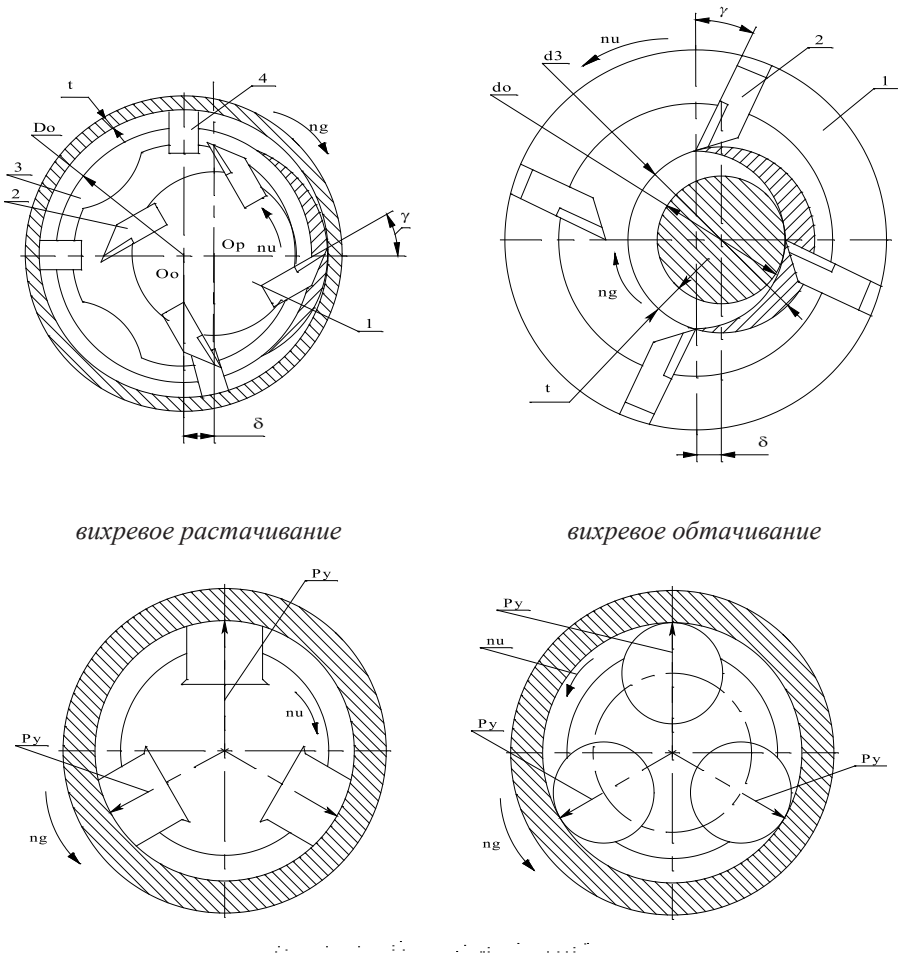


Рис. 1. Прогрессивные методы механической обработки цилиндрических поверхностей

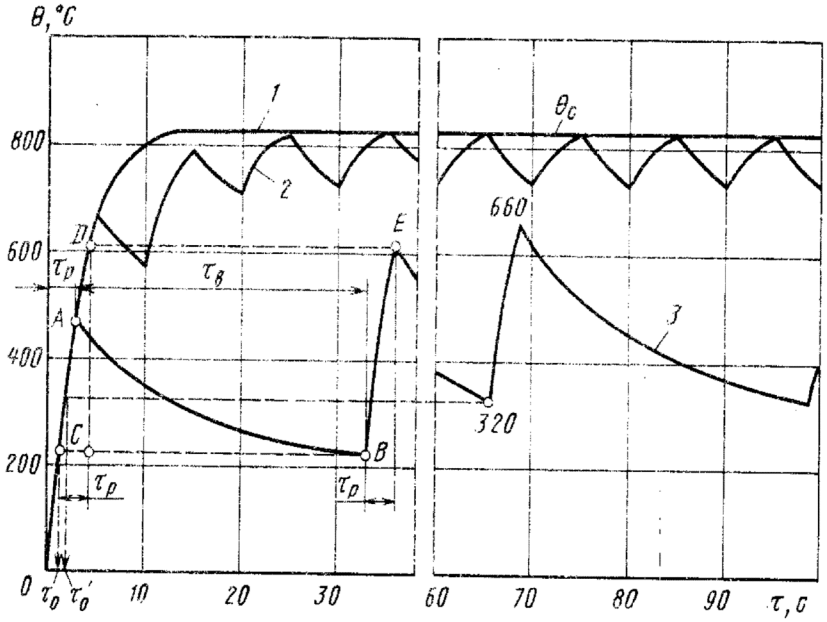


Рис. 2. Средняя температура на контактных поверхностях инструмента при точении заготовки из стали ШХ15 резцом с пластинкой из твердого сплава Т14К8 (v = 1,3 м/с; t = 4·10⁻³ м; S = 0,5·10⁻³ об/мин; без охлаждения): 1 – точение непрерывное; 2 – точение прерывистое

Для реализации принципа протягивания в предлагаемых схемах необходимо кроме главного движения и подачи обеспечить вращение инструмента. Несмотря на очевидные преимущества обработки показанных схем они не нашли широкого применения в производственной практике.

В качестве станков, на которых могут применяться предложенные технологические схемы, могут быть использованы любые токарно-винторезные и горизонтально-расточные станки, для чего необходимо произвести соответствующую их модернизацию. Модернизация имеющихся типов станков позволит реализовать и другие методы обработки с применением вращающегося инструмента: фрезоточение, в том числе и с разделением припуска между резцами, упрочнение чеканкой, центробежное раскатывание и центробежное хонингование.

Повышение производительности и стойкости режущего многозубого инструмента базируется на следующих соображениях.

При непрерывном точении передняя поверхность режущего клина постоянно находится в контакте со сбегающей стружкой. В начале процесса резания в рабочей зоне возникает высокая температура и, в течение некоторого промежутка времени, процесс является нестационарным. Как показано на рис. 2 при непрерывном точении (кривая 1) температура резания θ в начале быстро возрастает, затем темп роста её снижается и, наконец, достигнув некоторого значения θ = θ с – стабилизируется. Если же процесс обработки остановить в момент, когда температура резания не достигла своего наибольшего значения и возобновить его после некоторого перерыва, то предельное значение температуры на поверхности инструмента будет ниже, чем θ с. Снижение температуры будет тем больше, чем длительнее цикл τц = τр + τ в и чем больше отношение времени вспомогательного хода τв к времени рабочего хода τр инструмента. Это видно из сопоставления кривых 2 и 3. Кривая 2 соответствует циклу, длительность которого τц = 10 с, причем τр = τв = 5 с. Кривая 3 описывает изменение температуры на контактных поверхностях инструмента в цикле длительностью τц = 33 с, причём рабочий ход и соответствующее ему повышение температуры продолжается 3 с, а вспомогательный ход и остывание резца 30 с. При механической обработке существуют операции, при которых естественно возникают перерывы в работе режущего инструмента. По достижению момента $t_{ст}$ – температура в зоне обработки достигает максимального для данных условий стационарного значения Θ_{max}. Скольжение стружки по поверхности лезвия происходит в условиях практически сухого трения, между стружкой и лезвием имеет место схватывание и обра-

зование нароста, затрудняющих сход стружки, что вызывает увеличение касательных и нормальных составляющих силы резания. При охлаждении смазывающе-охлаждающая жидкость не в состоянии проникнуть между стружкой и передней поверхностью. При прерывистом резании в зависимости от скорости протекания процесса режущий клин не успевает нагреться до величины Θ'_{max} и в момент t_1 выходит из зоны обработки. За время прохождения резца по дуге окружности от точки t_1 до точки t_2 и следующего вхождения в зону обработки режущий клин охлаждается до температуры Θ_{min}. Этот процесс периодически повторяется. Разность $\Delta\Theta_1 = \Theta Б_{max} - \Theta^2_{max}$ является резервом повышения износостойкости.

Для операций с прерывистым процессом резания может быть применен метод скоростного фрезерования наружных и внутренних крупномодульных резьб, который известен еще как вихревое нарезание резьбы. Для этого при расточке необходимо выбрать такую подачу и ширину резцов, чтобы весь металл срезался целиком, а не только во впадинах витков резьбы. Учитывая, что скоростное резьбофрезерование является эффективным, при условии, когда шаг нарезаемой резьбы не менее 4 мм, а эффективность этого метода в 2,5…3 раза больше по сравнению с обычным резьбофрезерованием, то его применение может значительно повысить производительность расточки отверстий. Для скоростной расточки могут использоваться токарные станки, оснащенные специальным устройством для крепления головки вихревой и приводом, осуществляющим ее вращение. Важным моментом при такой обработке является образование мелкой раздельной стружки, срезаемой отдельно каждым резцом. В этом случае стружка легко удаляется из отверстия вымыванием смазывающе-охлаждающей жидкостью. Появляется возможность автоматизации процесса обработки. Таким образом, проведенный анализ особенностей процесса резания показывает, что в настоящее время возможно повышение производительности в основном на базе выбора и обоснования новых кинематических схем резания, внедрения в производство новых прогрессивных многозубых режущих инструментов, работающих с периодическим смещением режущей кромки в зоне резания или периодической заменой работающих зубьев. Эксперименты показывают, что при этом существенно уменьшается и сила резания при одних и тех же подачах.

Список литературы

1. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин поверхностным пластическим деформированием: Монография / ВолгГТУ. – Волгоград, 2005. – 224 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2001.

3. Отений Я.Н. Методологический подход к технологическому обеспечению качества поверхностей деталей машин при ППД роликами. – М.: Справочник Инженерный журнал, 2006. – № 3. – С. 20–22.

4. Грановский Г.И. Резание металлов – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.

5. Васин С.А., Верещака А.С., Кушнер В.С. Резание металлов: Термрмеханический подход к системе взаимосвязей при резании. – М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2001. – 448 с.

УДК 621.787.4

НАНЕСЕНИЕ РЕГУЛЯРНОГО ДЕКОРАТИВНОГО РЕЛЬЕФА НА ДЛИНОМЕРНЫЕ ВАЛЫ

Отений Я.Н., Мартыненко О.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ktm@kti.ru

В статье рассматриваются способы нанесения на изделия регулярного декоративного рельефа. Предлагаются методы повышения производительности процесса. Получены зависимости для расчета, обоснования конструктивных параметров и выбора режимов виброобкатывания.

Ключевые слова: регулярный рельеф, виброобкатывание, деформирующий ролик

REGULAR DECORATIVE RELIEF APPLICATION ONTO THE LENGTH MEASURED SHAFTS

Oteniy Y.N., Martynenko O.V.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ktm@kti.ru

This article presents regular decorative relief application methods onto the product. The methods to enhance manufacturing capability were offered as well. Calculation correlations, validations of structural parameters and the choice of vibrating roller burnishing modes were obtained

Keywords: regular relief, vibrating roller burnishing, indentor, deformation rollers

Многие товары широкого потребления содержат детали, выполненные из тонкостенных труб и валов. Потребительская и эстетическая стоимость указанных изделий будет намного увеличена, если на поверхность предварительно обработанной трубы с низкой шероховатостью нанести регулярный декоративный рельеф. Для реализации нанесения регулярного рельефа возможно применение следующих способов:

– накатывание роликами, на наружной поверхности которых образованы выступы в виде соответствующего рельефа. Этот способ можно обеспечить двояким образом. При помощи роликов (рис. 1, а) равномерно расположенных по окружности цилиндрической детали 2 установленных между двумя обкатниками 3, осуществляющих вращение детали и ее самоподачу, а также при помощи деформирующих роликов 3 самого обкатника, осуществляющего вращение детали и ее самоподачу. Для этого на той части ролика, которая контактирует с деталью, нарезают рельеф, а в опорном конусе 5 напротив этого участка выполняется расточка, чтобы не повредить рельефную поверхность ролика.

– виброобкаткой (рис. 1, б). В этом случае используются алмазные или шариковые инденторы, выдавливающие на обрабатываемой поверхности канавки в соответствии с заданным законом их движения. Выглаживателей может быть несколько.

– ударным методом, по аналогии с печатающими устройствами, применяемыми при печати информации на матричных принтерах ПЭВМ (рис. 1, в).

Каждый из перечисленных методов имеет свои специфические особенности и создает характерный только для данного случая декоративный рисунок. Наиболее простым является нанесение макрорельефа накаткой роликами, для чего на их рабочей поверхности выполнены выступы с требуемым узором. Обработку можно осуществить на токарном станке с установкой детали в центрах. Более рациональным является обработка с применением двух последовательно расположенных друг за другом обкатников, предназначенных для обработки валов поверхностным пластическим деформированием, работающих в режиме самоподачи детали. Обрабатываемая деталь пропускается через обкатники, а накатные ролики или виброинденторы устанавливаются между ними.

Вариант, когда регулярный макрорельеф на обрабатываемую поверхность наносится при помощи роликов, установленных непосредственно в обкатнике, позволяет производить обработку с высокой производительностью и осуществлять автоматизацию процесса обработки. Недостатком является невозможность изменения рельефа в процессе обработки. Тем не менее, метод накатки является простым и легко реализуемым на практике. Некоторые проблемы могут возникать при изготовлении выступов на накатных роликах с требуемым узором. Кроме того, при обработке валов в обкатниках

снижается шероховатость поверхности за счет накатывания. Во втором обкатнике для предотвращения порчи обработанной поверхности ролики могут быть резиновыми или изготовленными из другого мягкого материала. Метод чеканки весьма специфичен по возможности своей реализации, требует разработки специального программного обеспечения для управляющей программы, поэтому в данной статье не рассматривается.

слою контактной жесткости, создания масляных карманов и регулярной микрогеометрии с целью повышения эксплуатационных свойств изделия. В этом случае амплитуда вибрации индентора является незначительной (в пределах долей миллиметра).

При нанесении декоративного регулярного макрорельефа увеличивается амплитуда движения индентора и глубина его внедрения в обрабатываемую поверхность.

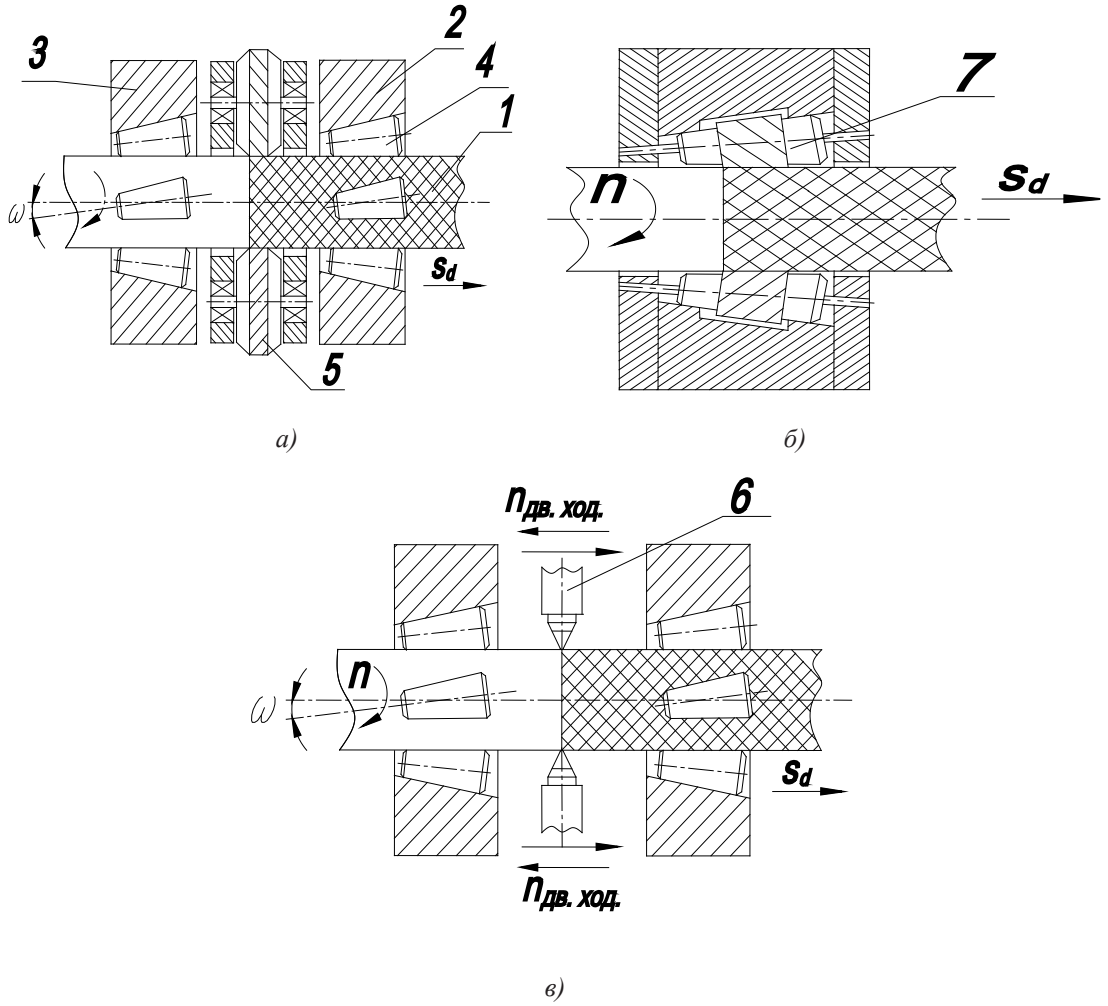


Рис. 1. Схемы нанесения регулярного рельефа: а) накатыванием роликами расположенными между обкатниками, б) образование виброобкатыванием регулярного рельефа, в) накатывание роликами обкатника

При нанесении регулярного макрорельефа виброобкатыванием в процессе обработки можно менять узор за счет изменения амплитуды и частоты колебаний индентора, для чего необходимо применять механизм привода индентора с меняющимися характеристиками колебаний.

Согласно литературным данным виброобкатывание применяется в машиностроении в основном для придания поверхностному

Возможен вариант нанесения регулярного рельефа резанием алмазными или твердосплавными резцами. Частота колебаний будет зависеть от характера рисунка и производительности. Чем больше производительность, тем выше частота колебаний. Следовательно, на колеблющиеся части механизма, приводящего индентор в движение, необходимо наложить ограничения по массе, так как они определяют величи-

ну инерциальных сил и необходимую мощность привода.

Будем полагать, что рабочая часть инструмента движется по синусоидальному закону, причем, в связи с тем, что количество волн должно быть пропорционально длине окружности, то уравнение движения индентора будет иметь вид.

$$S_u = A \cdot \sin(\omega \cdot t \cdot k + \phi_0) \quad (1)$$

где A – амплитуда колебаний индентора; ω – угловая скорость вращения детали; k – коэффициент, учитывающий количество волн приходящееся на длину окружности детали, равный

$$k = \pi\, d / p_o \quad (2)$$

где p_o – окружной шаг волны. Угловая скорость

$$\omega = \frac{\pi \cdot n_d}{30} \quad (3)$$

где n_d – частота вращения детали.

$$f = \frac{k \cdot n_d}{60}. \quad (9)$$

Требуемая мощность привода определяется исходя из максимальных значений скорости колебаний вибратора, инерциальной силы и усилия, затрачиваемого на выглаживание

$$N_u = (F_c + F_m) \cdot V_u = (F_c + A \cdot \omega^2 \cdot k^2) \cdot V_{um} K_u \quad (10)$$

где F_c – усилие резания или деформирования металла при нанесении рельефа; K_u – коэффициент запаса $K > 1$.

Полученные зависимости позволяют рассчитать и обосновать конструктивные параметры и выбор режимов виброобкатывания.

В многочисленных изделиях широкого потребления наиболее распространенным является применение тонкостенных труб диаметром 3/4 дюйма. Для этого случая в качестве примера произведены расчеты с применением ПЭВМ, представленные на рис. 2. Наибольшие ограничения на производительность и требуемую мощность

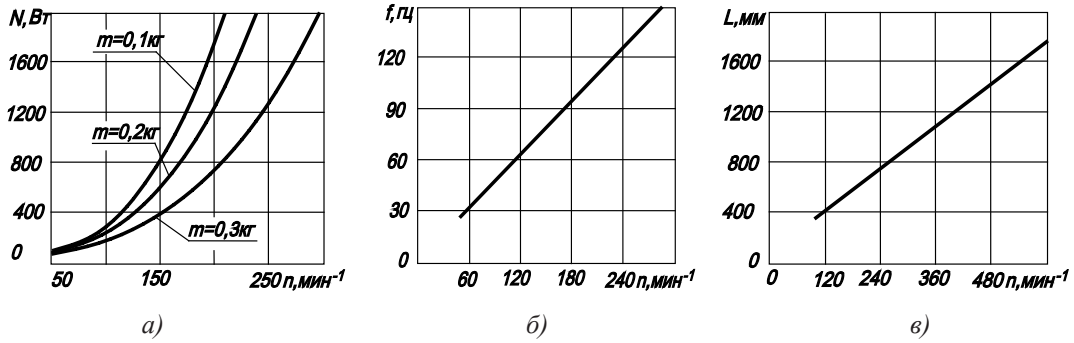


Рис. 2. Изменение требуемой мощности для нанесения регулярного декоративного рельефа от частоты вращения вала и массы индентора (а), частоты колебания индентора (б) и производительности обработки от частоты вращения вала. Подача на оборот детали so = 3 мм/об; шаг окружной волны p_o – 2 мм; амплитуда колебаний A = 3 мм

Скорость и ускорение движения индентора по времени будут равны

$$V_u = S'_{u(t)} = A \cdot \omega \cdot k \cdot \cos\omega \cdot t; \quad (4)$$

$$a_u = V'_{u(t)} = -A \cdot \omega^2 \cdot k^2 \sin\omega \cdot t \quad (5)$$

Максимальное значение скорости и ускорения

$$V_{um} = A \cdot \omega \cdot k; \quad (6)$$

$$a_{um} = A \cdot \omega^2 \cdot k^2 \quad (7)$$

максимальное усилие, действующее на индентор

$$F_u = a_{um} \cdot M_u \quad (8)$$

где M_u – масса колеблющейся части инструмента.

Частота колебаний индентора

оказывает частота вращения вала и масса индентора, что связано с большими инерциальными силами действующими на держатель индентора.

Список литературы

1. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин поверхностным пластическим деформированием: Монография / ВолгГТУ. – Волгоград, 2005. – 224 с.

2. Шнейдер Ю.Г. Технология финишной обработки давлением – Санкт-Петербург: Политехника,1996. – 411 с.

3. Жасимов М.М. Управление качеством деталей при поверхностном пластическом деформировании. – Ама-Ата: Наука, 1986. – 208 с.

4. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – М.: Машиностроение, 1978. – 152 с.

5. Мартыненко О.В. Автоматизация управления конструктивно-технологическими параметрами обработки поверхностным пластическим деформированием роликами. – М.: Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – С. 41–43.

УДК 621.315.1

ЗАДАЧИ МОНИТОРИНГА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В УСЛОВИЯХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Панасенко М.В., Ахмедова О.О.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: panasenkom@mail.ru

Известно, что общепринятый метеорологический прогноз является результатом решения сложной многомерной задачи термодинамического обменного процесса в приземном слое воздуха с большим количеством входных переменных параметров. Кроме отмеченных сложностей общего прогноза, для получения специализированного прогноза отложений на конструкциях воздушных линий необходимо одновременно измерять в точке нахождения этих конструкций ряд дополнительных метеорологических параметров. Разработаны задачи мониторинга промежуточного пролета воздушной линии электропередачи. В настоящей работе принято к исследованию только узкое направление из всего мониторинга – мониторинг гололедно-ветровых и температурных воздействий на элементы промежуточного пролета воздушной линии электропередачи, то есть воздействий, в сочетании являющихся причиной наиболее ущербных аварий, вплоть до перехода воздушной линии электропередачи из рабочего в нерабочее состояние. Решение поставленных задач должно привести к разработке новых способов, принципов и систем мониторинга промежуточного пролета воздушных линий электропередачи с целью повышения информационного обеспечения эксплуатации воздушных линий электропередачи.

Ключевые слова: воздушные линии электропередачи, мониторинг, гололед

PROBLEMS OF MONITORING OF POWER LINES IN THE CONDITIONS OF METEOROLOGICAL INFLUENCES

Panasenko M.V., Akhmedova O.O.

FGBOU VPO «Volgograd State Technical University» Kamyshin institute of technology (branch) of FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: panasenkom@mail.ru

It is known that the standard meteorological forecast is result of the solution of a complex multidimensional challenge of thermodynamic exchange process in a ground layer of air with a large number of entrance variable parameters. Except noted difficulties of the general forecast, for obtaining the specialized forecast of deposits on designs of air-lines it is necessary to measure at the same time in a point of finding of these designs a number of additional meteorological parameters. Problems of monitoring of intermediate flight of an power lines of an electricity transmission are developed. In the real work only the narrow direction from all monitoring – monitoring of ice and wind and temperature impacts on elements of intermediate flight of an power lines of an electricity transmission, that is the influences, in a combination which are the reason of the most defective accidents is accepted to research up to transition of an power lines of an electricity transmission from the worker in a non-working state. The solution of objectives has to lead to development of new ways, the principles and systems of monitoring of power lines for the purpose of increase of information support of operation of power lines.

Keywords: overhead power lines, monitoring, ice

Гололедно-ветровые аварии являются одними из самых тяжелых и трудно устранимых аварий на воздушных линиях электропередачи (ВЛ), так как их ликвидация затруднена из-за зимнего бездорожья, мерзлого грунта и плохой видимости, а так же, как правило, одновременной разбросанности аварийных участков ВЛ. Возникающие и быстро протекающие аномальные климатические явления в виде штормовых (ураганных) ветров и гололеда наносят колоссальный экономический ущерб от перерыва электроснабжения, вызванного выходом из строя ВЛ. В настоящее время 90% воздушных линий (ВЛ) электропередачи не оборудованы системами мониторинга, поэтому контроль за метеорологическими воздействиями ведется визуальным способом выездными бригадами служб сетевых районов, а передача полученной ориентировочной информации происходит имеющимися средствам связи. В соответствии с этим способом наблюдателем производится оценка: величины диаметра гололедной муфты, распределения отложений по пролетам ВЛ, вида отложений, направления и скорости ветра.

Особую опасность представляют гололедные, гололедно-снеговые и изморозевые отложения, образующиеся на проводах и тросах одновременно с действием на них ветра и понижения температуры. Возникающие из-за веса отложений механические нагрузки на провода и тросы в сочетании с нагрузками от ветра и низких температур могут превышать величины механической прочности этих элементов конструкции ВЛ и, следовательно, будут происходить много-

численные обрывы проводов и тросов, поломки траверс и самих опор.

Для получения предсказания наличия, вида и интенсивности осадков, приводящих к образованию отложений, необходимо измерять и учитывать в динамике изменения по времени, кроме стандартных 8–10 синоптических параметров, определяющих общие погодные условия, и дополнительные параметры: влажность, давление, температуру воздуха и элементов конструкции, скорость и направление ветра, вид и интенсивность осадков, уровень солнечной радиации. При этом, для обеспечения вероятности осуществления такого прогноза равной 0,7…0,8 для локального участка площадью 200×200 км^2 необходимо получать и обрабатывать синоптическую информацию из прилегающих регионов удаленных от указанной территории на 1,5…2 тыс. км и эта информация должна обновляться, по крайней мере, 4 раза в сутки. Такое информационное обеспечение позволяет прогнозировать ориентировочно по указанной территории время начала появления отложений, их интенсивность, скорость ветра в приземном слое, вид осадков [1].

Получение такого специализированного прогноза для электрической сети, охватывающей несколько районов, потребует создания отдельной круглосуточной службы и использования дорогостоящего технического оснащения. Кроме того, такой ориентировочный прогноз не является микропрогнозом, т.е. он не отвечает на главные вопросы персонала электросетей – когда, какого вида и какой интенсивности ожидаются отложения и какова динамика их изменения для конкретной ВЛ. Более того, не смотря на имеющийся круглосуточно дежурный персонал электросетей, время их готовности к противодействию аварии составляет не менее 30–60 минут, а это время зачастую превышает время развития гололедно-изморозевого явления, приводящего к аварии на ВЛ. Отмеченные обстоятельства явились причиной отказа от специализированного прогноза, хотя практическая потребность заставляет в той или иной мере использовать в электросетях региональный прогноз погоды, особенно в осенне-зимний, зимний и зимне-весенний периоды для оценки возможности появления отложений на проводах и оценки опасности их с точки зрения возможных разрушений элементов конструкций ВЛ. При этом используется общедоступный прогноз, передаваемый по радио и телевидению, и собственные, как правило, качественные оценки текущих метеорологических параметров (наличие и вид осадков, температура воздуха, направление и скорость ветра) на конкретных подстанциях и линиях (локальных точках). Особенно активизируется такая работа при поступлении штормовых предупреждений, передаваемых по сетям диспетчерской связи (дважды в сутки).

Следует отметить, что во всех электрических сетях имеется богатый опыт по наблюдению отложений на подведомственных линиях и соответствующая статистика наблюдения. Можно утверждать что, персонал линейной службы точно знает участки ВЛ, вплоть до конкретных промежуточных пролетов, наиболее подверженные метеорологическим воздействиям. На практике линейные службы, во взаимодействии с оперативно-диспетчерской службой, при возникновении сочетаний условий, приводящих к гололеду, изморози и намерзанию снега на проводах и грозотросах ВЛ проводят обследования именно этих участков. При выявлении угрозы отложений на этих участках, в соответствии с нормативными документами, проводят визуальную приблизительную оценку вида отложений, их толщины и, в конечном счете, дают приблизительную оценку объему намерзаний. В случаях наличия значительного ветра – так же качественно оцениваются его параметры. На основании совокупности этих данных принимается решение на плавку отложений на линии [2]. Такой подход приводит к тому, что из всех плавок, проводимых для предотвращения аварий, вызванных метеорологическими воздействиями, до 85% являются необоснованными. А, как известно, плавки отложений вызывают ускоренное старение ВЛ, снижают их надежность, приводят к недоотпуску потребителям электроэнергии и необоснованному расходу электроэнергии.

Очевидна необходимость перехода от качественной оценки метеорологических воздействий на элементы ВЛ к количественной. Только на основании постоянных и точных измерений параметров метеорологических воздействий и силового воздействия на элементы конструкций ВЛ можно достоверно оценить существующую опасность и принять обоснованное решение о проведении плавки отложений. Так как диспетчерская энергосистемы (место оценки и принятия решения) находится на определенном удалении от места появления отложений на ВЛ, то возникает задача максимально ускоренного измерения параметров метеорологических воздействий и передачи значений этих величин диспетчеру сетей для принятия своевременного и обоснованного решения, т.е. у диспетчера должна быть в оперативном пользовании

специализированная информационно-измерительная система мониторинга [3], позволяющая получать необходимый и достаточный объем информации о текущих эксплуатационных нагрузках и метеорологических воздействиях на элементы ВЛ и динамике их изменения, а также передавать, обрабатывать и отображать без потерь и искажений эту информацию диспетчеру электрических сетей с выработкой для него рекомендаций по оптимальным действиям.

Наличие многочисленных нерешенных задач на пути к созданию такой системы мониторинга указывает на актуальность исследования темы. Представленные ниже задачи указывают на то, что в настоящей работе принято к исследованию только узкое направление из всего мониторинга ВЛ – мониторинг гололедно-ветровых и температурных воздействий на элементы промежуточного пролета ВЛ [1], т.е. воздействий, в сочетании являющихся причиной наиболее ущербных аварий на ВЛ, вплоть до перехода линии из рабочего состояния в нерабочее.

Задачи мониторинга промежуточного пролета ВЛ:

1. Повышение точности, достоверности быстродействия систем мониторинга промежуточного пролета ВЛ.
2. Объединение задач обнаружения и измерения параметров гололедно-ветровых и температурных нагрузок.
3. Цифровая передача, обработка и отображение информации, выработка рекомендаций диспетчеру.
4. Адаптация работы системы мониторинга к текущим метеоусловиям и параметрам плавки отложений.
5. Увеличение числа контролируемых параметров мониторинга.
6. Многофункциональность системы, объединенный контроль метеорологических и эксплуатационных параметров.
7. Реальный масштаб времени.
8. Уменьшение времени наблюдения, непрерывность действия и стабильность параметров системы
9. Увеличение количества контролируемых ВЛ, объединение системы.
10. Решение задач обнаружения, измерения и распознавания воздействующего фактора и его величины.
11. Распознавание вида отложений.
12. Обнаружение условий возникновения динамических колебаний проводов (грозотроса) пляски проводов.

Решение поставленных задач должно привести к разработке новых способов, принципов и систем мониторинга промежуточного пролета ВЛ с целью повышения информационного обеспечения эксплуатации ВЛ.

В качестве теоретического обоснования построения и функционирования систем мониторинга, и анализа показателей качества их работы решено использовать общую теорию построения информационно-измерительных систем. Ввиду того, что воздействия на ВЛ являются по своей природе случайными как во времени, так и по месту (пространству) и случайна их комбинация, то наиболее обоснованным подходом к анализу работы систем мониторинга является вероятностно-статистический подход.

Для проведения теоретической разработки систем мониторинга необходимо учесть все свойства и особенности основных воздействующих на промежуточный пролет ВЛ метеорологических параметров, а также их влияния на формулировку задач и принципов мониторинга промежуточного пролета ВЛ [4].

Выводы

Таким образом проведя анализ задач информационного обеспечения работы ВЛ в условиях метеорологических воздействий на них, можно сформулировать основные системные и технические требования к системам мониторинга:

– соответствие современным принципам построения информационных систем;
– работа в реальном масштабе времени;
– «вписываемость» в существующие информационные системы;
– работа независимо от состояния и режима работы ВЛ;
– максимальная автоматизация.

Основой алгоритмов обработки информации системы мониторинга промежуточного пролета ВЛ должно являться сравнение в реальном масштабе времени фактических значений тяжений проводов и грозотросов каждого контролируемого промежуточного пролета с установленными для них пределами механической прочности.

Список литературы

1. Кузнецов П.А. Совершенствование мониторинга воздушных линий электропередачи при экстремальных метеорологических воздействиях: дис. канд. техн. наук. – Саратов, 2007. – С. 15–27.

2. Панасенко М.В. Обзор используемых устройств обнаружения отложений для систем мониторинга воздушных линий электропередачи / М.В. Панасенко, Д.А. Брыкин // Воздушные линии. – 2012. – № 3. – С. 79–82.

3. Панасенко М.В. Системы мониторинга воздушных линий электропередачи. Materialy ix mezinarodni vedecko-prakticka conference, «Moderni vymozenosti vedy – 2013». DIL 75 Technicke vede, 2013. – С. 91–93.

4. Panasenko Mikhail. Ways end device for measurement of klimatik loads of wires and cables of air-lines. Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. Research articles. Vol. 5. Technical sciences. – 2014. – P. 162–166.

УДК 004.732

КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ ТРЕХУРОВНЕВЫХ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Рахман П.А.

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», филиал в г. Стерлитамаке, e-mail: pavelar@yandex.ru

Рассматриваются локальные сети передачи данных предприятий среднего масштаба с тремя функциональными уровнями: ядра, распределения и доступа. Также рассматриваются модели надежности трехуровневых сетей на базе модели восстанавливаемых систем с независимыми элементами и упрощенные формулы для расчета показателей надежности локальных сетей. Приводятся примеры расчета коэффициента готовности трехуровневых локальных сетей с единственными и избыточными коммутаторами ядра и распределения.

Ключевые слова: локальные сети, надежность, коэффициент готовности, сетевой коммутатор

AVAILABILITY FACTOR OF THREE-LAYER LOCAL AREA NETWORKS

Rahman P.A.

Ufa State Petroleum Technological University, Sterlitamak branch, e-mail: pavelar@yandex.ru

This paper deals with the local area networks of medium-scale enterprises with three functional layers: core, distribution and access. Reliability models of three-layer networks based on model of recoverable systems with independent elements and simplified formulas for network availability factor assessment are also observed. Calculation examples for three-layer networks with single and redundant core and distribution layer switches are also provided.

Keywords: local area networks, reliability, availability factor, network switch

В настоящее время наблюдается бурное развитие информационных технологий и их внедрение в самые различные сферы деятельности человека. Сети передачи данных [1] стали неотъемлемой частью жизни людей, без которой практически немыслим информационный обмен. В такой ситуации анализ технических характеристик существующих сетей передачи данных и проектирование новых сетей с учетом заданных характеристик остается одной из актуальных задач в области информационных технологий.

Помимо таких технических характеристик компьютерных сетей, как: производительность, время задержки, безопасность, масштабируемость, крайне важными характеристиками являются комплексные показатели надежности: коэффициент готовности и среднее время недоступности в год [2, 3].

От показателей надежности напрямую зависит доступность информационных сервисов для пользователей. Кроме того, от надежности сети косвенно также зависят производительность и латентность сети, поскольку возникновение сбоев и отказов в сети ведет к необходимости повторной передачи блоков данных, а это в итоге ведет к увеличению задержек при передаче и уменьшению объемов передаваемых данных в единицу времени. Наконец, от надежности сети также косвенно зависит безопасность функционирования систем управления какими-либо объектами, в которых несвоевременная реакция (из-за отказов и сбоев в сети передачи данных) системы управления на какие-либо критические изменения в объекте управления могут привести к серьезным последствиям. В такой ситуации анализ показателей надежности сетей передачи данных является особенно актуальной проблемой.

В рамках научных исследований автора [4–10] было рассмотрено применение теоретической модели надежности восстанавливаемых систем, состоящих из множества идентичных независимых объектов, на трехуровневых локальных сетях передачи данных.

Модель надежности группы независимых элементов. Пусть имеется n идентичных восстанавливаемых элементов с одинаковыми интенсивностями отказов λ и восстановления μ. Элементы могут независимо отказывать и независимо восстанавливаться без каких-либо ограничений. Тогда получаем марковскую модель надежности (рис. 1).

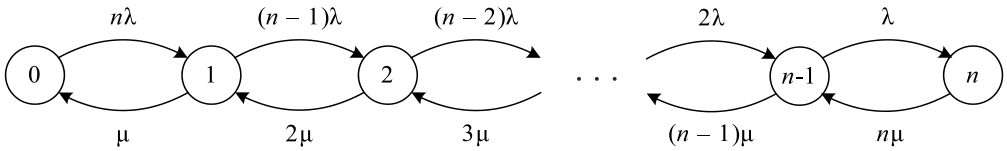


Рис. 1. Модель надежности группы независимых восстанавливаемых элементов

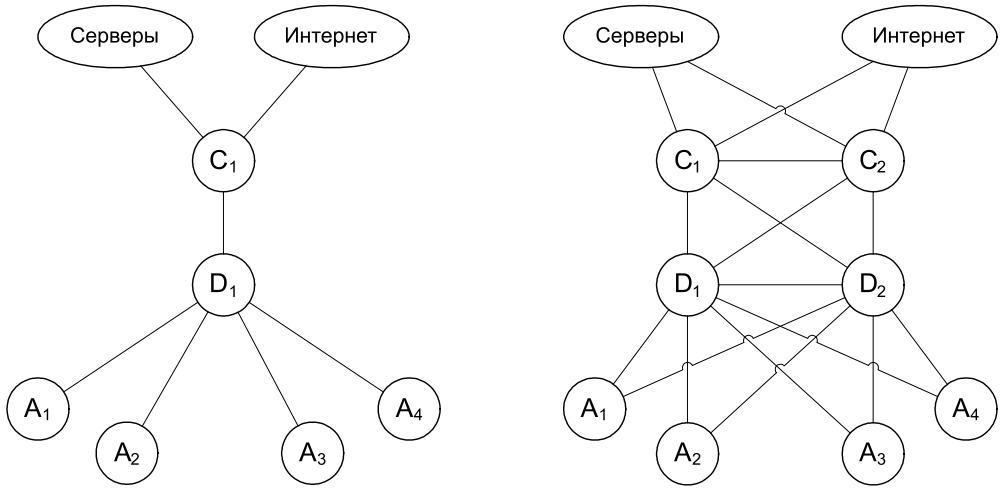


Рис. 2. Трехуровневые локальные сети с одним (схема слева) и с двумя (схема справа) коммутаторами ядра и распределения, и с 4 коммутаторами доступа

Математическая модель (система уравнений Колмогорова–Чепмена):

$$\begin{cases} P_0(0)=1; \quad P_1(0)=0; \quad \ldots \quad P_n(0)=0; \\ \sum_{i=0}^{n} P_i(t)=1; \\ \dfrac{dP_0(t)}{dt}=-n\lambda P_0(t)+\mu P_1(t); \\ \dfrac{dP_1(t)}{dt}=n\lambda P_0(t)-(\mu+(n-1)\lambda)P_1(t)+2\mu P_2(t); \\ \dfrac{dP_2(t)}{dt}=(n-1)\lambda P_1(t)-(2\mu+(n-2)\lambda)P_2(t)+3\mu P_3(t); \\ \vdots \\ \dfrac{dP_{n-1}(t)}{dt}=2\lambda P_{n-2}(t)-((n-1)\mu+\lambda)P_{n-1}(t)+n\mu P_n(t); \\ \dfrac{dP_n(t)}{dt}=\lambda P_{n-1}(t)-n\mu P_n(t). \end{cases}$$

Общее решение системы дифференциальных уравнений в аналитическом виде выглядит следующим образом:

$$P_i(t)=\frac{C_n^i \rho^i \left(1-e^{-\alpha t}\right)^i \left(1+\rho e^{-\alpha t}\right)^{n-i}}{(1+\rho)^n};$$

$$i=0\ldots n;$$

$$\rho=\lambda/\mu;\ \alpha=\lambda+\mu. \qquad (1)$$

При $t\to\infty$ марковский процесс становится установившимся, и вероятности уже не меняются с течением времени:

$$\lim_{t\to\infty} P_i(t)=C_n^i\frac{\rho^i}{(1+\rho)^n};$$

$$i=0\ldots n;$$

$$\rho=\lambda/\mu.$$

Трехуровневые локальные сети. В трехуровневых сетях передачи данных (рис. 2) можно выделить три независимые с точки зрения модели надежности группы объектов – группа коммутаторов уровня ядра, группа коммутаторов уровня распределения и группа коммутаторов уровня доступа.

Сеть содержит $r\geq 1$ коммутаторов ядра (Core), $s\geq 1$ коммутаторов распределения (Distribution) и $k\geq 1$ коммутаторов уровня доступа (Access). Серверы локальной сети и сети Интернет доступны через каждый коммутатор ядра. Коммутаторы ядра и ком-

мутаторы распределения связаны между собой каждый с каждым. Коммутаторы доступа между собой не связаны, но связаны с каждым коммутатором распределения. Отказ любого коммутатора доступа, также как и нарушение связи любого коммутатора доступа с серверами или сетью Интернет, считается отказом всей сети целом.

Модель надежности трехуровневой сети. Коммутаторы уровня ядра имеют интенсивность отказов λ_C и интенсивность восстановления μ_C, коммутаторы уровня распределения имеют интенсивность отказов λ_D и восстановления μ_D, коммутаторы уровня доступа имеют интенсивность отказов λ_A и восстановления λ_A.

Что касается группы коммутаторов ядра, то поскольку каждый из них связан с каждым с коммутатором распределения и каждый связан с серверами и сетью Интернет, то сеть считается работоспособной при первом условии, что хотя бы один коммутатор в группе коммутаторов ядра работоспособен. Вероятность этого равна сумме вероятностей от нулевого состояния до предпоследнего состояния в марковской модели надежности группы из r независимых объектов:

$$P_{\text{core}}(t) = \sum_{i=0}^{r-1} P_i(t) = 1 - P_r(t) =$$

$$= 1 - \frac{\rho_C^r}{(1+\rho_C)^r}(1 - e^{-\alpha_C t})^r;$$

$$\rho_C = \lambda_C / \mu_C;\ \alpha_C = \lambda_C + \mu_C.$$

Что касается группы коммутаторов распределения, то поскольку каждый из них связан с каждым с коммутатором ядра и с каждым коммутатором уровня доступа, то сеть считается работоспособной при втором условии, что хотя бы один коммутатор в группе коммутаторов распределения работоспособен. Вероятность этого равна сумме вероятностей от нулевого состояния до предпоследнего состояния в марковской модели надежности группы из s независимых объектов:

$$P_{\text{distrib}}(t) = \sum_{i=0}^{s-1} P_i(t) = 1 - P_s(t) =$$

$$= 1 - \frac{\rho_D^s}{(1+\rho_D)^s}(1 - e^{-\alpha_D t})^s;$$

$$\rho_D = \lambda_D / \mu_D;\ \alpha_D = \lambda_D + \mu_D.$$

Наконец, поскольку отказ любого коммутатора доступа считается отказом всей сети в целом, то очевидно, сеть считается работоспособной при третьем условии, что все k коммутаторов в группе коммутаторов доступа работоспособны. Вероятность этого равна вероятности нулевого состояния в марковской модели надежности группы из k независимых объектов:

$$P_{\text{access}}(t) = P_0(t) = \frac{1}{(1+\rho_A)^k}(1 + \rho_A e^{-\alpha_A t})^k;$$

$$\rho_A = \lambda_A / \mu_A;\ \alpha_A = \lambda_A + \mu_A.$$

Объединим три условия работоспособности сети, перемножив их вероятности, и получим окончательную формулу для вероятности работоспособности двухуровневой сети в целом:

$$P_{\text{net}}(t) = \left(1 - \left(\frac{\rho_C}{1+\rho_C}(1 - e^{-\alpha_C t})\right)^r\right)\left(1 - \left(\frac{\rho_D}{1+\rho_D}(1 - e^{-\alpha_D t})\right)^s\right)\left(\frac{1 + \rho_A e^{-\alpha_A t}}{1+\rho_A}\right)^k.$$

Тогда стационарный коэффициент готовности трехуровневой сети:

$$K_{\text{net}} = \lim_{t\to\infty} P_{\text{net}}(t) = \frac{((1+\rho_C)^r - \rho_C^r)((1+\rho_D)^s - \rho_D^s)}{(1+\rho_C)^r(1+\rho_D)^s(1+\rho_A)^k}. \quad (2)$$

Пример расчета коэффициента готовности. Пусть имеется двухуровневая сеть из $k = 6$ коммутаторов доступа, $s = 1$ коммутатора распределения и $r = 1$ коммутатора ядра.

С целью повышения отказоустойчивости сети был внедрен второй коммутатор ядра ($r = 2$) и второй коммутатор распределения ($s = 2$).

Интенсивность отказов коммутатора ядра $\lambda_C = 1/8760$ час$^{-1}$, а интенсивность восстановления $\mu_C = 1/24$ час$^{-1}$. Интенсивность отказов коммутатора распределения $\lambda_D = 1/8760$ час$^{-1}$, а восстановления $\mu_D = 1/6$ час$^{-1}$. Интенсивность отказов коммутатора доступа $\lambda_A = 1/8760$ час$^{-1}$, а восстановления $\mu_A = 1$ час$^{-1}$.

Оценим коэффициент готовности сети до и после ее модернизации.

Решение. Имеем $\rho_C = \lambda_C/\mu_C = 1/365$, $\rho_D = \lambda_D/\mu_D = 1/1460$, $\rho_A = \lambda_A/\mu_A = 1/8760$.

Тогда коэффициент готовности до модернизации сети ($r = 1$, $s = 1$, $k = 6$) составит:

$$K_{\text{net}} = \frac{1}{(1+\rho_C)^1(1+\rho_D)^1(1+\rho_A)^6} \approx 0{,}995903.$$

А после модернизации сети ($r = 2$, $s = 2$, $k = 6$) коэффициент готовности составит:

$$K_{\text{net}} = \frac{(1+2\rho_C)(1+2\rho_D)}{(1+\rho_C)^2(1+\rho_D)^2(1+\rho_A)^6} \approx 0{,}999307.$$

Если оценить среднее количество часов недоступности сети в год (8760 часов) по формуле $8760(1 - K_{net})$, то до модернизации имеем около 36 часов недоступности в год, а после – около 6 часов в год.

Заключение

Таким образом, в рамках данной статьи была рассмотрена модель надежности трехуровневых локальных сетей передачи данных. Также были приведены формулы и примеры расчета коэффициента готовности сетей и среднего времени недоступности в год. Полученные теоретические результаты использовались в многолетней практике эксплуатации, развития и проектирования сетей среднего масштаба НИУ МЭИ (ТУ), ОАО «Красный Пролетарий» и ряда других предприятий.

Список литературы

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010.

2. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. – СПб.: Питер, 2005.

3. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.

4. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности двухуровневых магистральных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2014. – Т. 18, № 2 (63). – С. 197–207.

5. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности локальных компьютерных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2013. – Т. 17, № 5 (58). – С. 140–149.

6. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности избыточных дисковых массивов // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2013. – Т. 17, № 2 (55). – С. 163–170.

7. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Марковская цепь гибели и размножения в моделях надежности технических систем // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 140–154.

8. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивой пограничной маршрутизации с двумя интернет-провайдерами // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 131–139.

9. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивых систем хранения данных // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 155–166.

10. Рахман П.А., Шарипов М.И. Модель надежности двухузлового кластера приложений высокой готовности в системах управления предприятием // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – № 3 (17). – С. 85–102.

УДК 004.052

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ СИСТЕМ С ЗАДАННЫМ ПОРОГОМ АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ

Рахман П.А.

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», филиал в г. Стерлитамаке, e-mail: pavelar@yandex.ru

Рассматриваются восстанавливаемые системы с множеством идентичных элементов с заданным порогом аварийного отключения. Также рассматриваются модель надежности на базе цепи Маркова гибели и размножения с петлевой связью и специализированный частный случай для систем с идентичными элементами. Приводятся формулы для расчета коэффициента готовности, среднего времени наработки на отказ и среднего времени восстановления для рассматриваемых систем. Также приводится пример расчет показателей надежности.

Ключевые слова: надежность, цепь Маркова, коэффициент готовности, среднее время наработки на отказ, среднее время восстановления

RELIABILITY INDICES OF REPAIRABLE SYSTEMS WITH PREDEFINED THRESHOLD OF EMERGENCY SHUTDOWN

Rahman P.A.

Ufa State Petroleum Technological University, Sterlitamak branch, e-mail: pavelar@yandex.ru

This paper deals with the repairable systems with a set of identical elements and predefined threshold of system emergency shutdown. Reliability model based on Markov birth-death chain with loopback link and specialized particular case for the system with identical elements are also observed. Calculation formulas for system availability factor, mean time to failure and mean time to repair are discussed within scope of this article. Calculation example for reliability indices is also given.

Keywords: reliability, Markov chain, availability factor, mean time to failure, mean time to repair

Современный мир практически невозможно представить без технических систем, ставших неотъемлемой частью как повседневной жизни и профессиональной деятельности человека, так и ключевыми элементами различных предприятий и отраслей экономики. Помимо функциональных возможностей и основных технических характеристик, которые в первую очередь интересуют конечных потребителей и производителей, таких как: производительность, мощность, емкость и т.п., не менее важными являются показатели надежности, так как от них напрямую зависит эффективность и безопасность эксплуатации технических систем. Соответственно, разработка моделей и методов для расчета показателей надежности систем является актуальной и критически важной задачей.

На сегодняшний день имеется множество учебников [1, 2, 3], посвященных основам теории надежности, общим и специализированным моделям и методам расчета показателей надежности систем. Одной из самых распространенных моделей восстанавливаемых технических систем является модель на базе цепей Маркова, позволяющих оценить такие показатели надежности системы как: коэффициент готовности, среднее время наработки на отказ, среднее время восстановления. В случае если система состоит из нескольких идентичных элементов, например: отказоустойчивые дисковые массивы хранения данных, высокопроизводительные вычислительные системы, гомогенные сети передачи данных, то в таком случае применяется хорошо известная марковская цепь гибели и размножения.

Однако следует особо отметить, что существуют системы, которые при достижении аварийного состояния не могут вернуться в предыдущее работоспособное состояние после замены минимально необходимого одного элемента, и требуют проведения ремонтных работ до исходного полностью исправного состояния. Примером таких систем являются дисковые системы RAID (избыточный массив недорогих дисков), состоящий из n дисков, устойчивый к отказам до $s - 1$ дисков, и отказывающий вместе с потерей всех данных при отказе s и более дисков, и требующий пересоздания массива «с нуля» и восстановления данных из резервной копии. Для таких систем традиционная модель гибели и размножения не совсем подходит, и требуется модифицированная модель.

В последние годы автором статьи был проведен ряд исследований в области надежности современных систем хранения, передачи и обработки данных [4–10], состоящих из нескольких идентичных элементов. Соответственно, при работе с системами,

требующими ремонта до исходного полностью исправного состояния после достижения состояния отказа, возникла научная задача разработки подходящей модели надежности для заданного количества элементов и заданного порога отказа.

В рамках данной статьи рассматриваются предложенная автором марковская цепь гибели и размножения с петлевой связью и выведенные формулы для расчета показателей надежности системы, состоящей из n идентичных восстанавливаемых элементов, переходящей в состояние отказа с аварийным отключением при отказе s элементов и требующей проведения ремонта до исходного полностью исправного состояния. Также рассматривается частный случай модели и пример расчета показателей надежности.

Обобщенная модель системы на базе цепи Маркова. Пусть имеется система с n идентичными восстанавливаемыми элементами и произвольной зависимостью по отказам и восстановлениям, причем система сохраняет работоспособность при отказе не более $s-1$ элементов, $1 \le s \le n$. Пусть при достижении состояния s система аварийно отключается, и оставшиеся работоспособные элементы не могут отказывать.

Кроме того, пусть после аварийного отключения требуется ремонт, возвращающий систему в исходное полностью исправное состояние 0. Интенсивность полного восстановления задается параметром γ.

Рассмотрим следующую обобщенную модель надежности системы на базе марковской цепи гибели и размножения с петлевой связью (рис. 1).

Соответственно, математическая модель (система уравнений Колмогорова-Чепмена):

$$\begin{cases} P_0(0)=1; \quad P_1(0)=0 \quad \ldots \quad P_s(0)=0; \\ P_0(t)+P_1(t)+\ldots+P_s(t)=1; \\ \dfrac{dP_0(t)}{dt}=-\lambda_0 P_0(t)+\mu_1 P_1(t)+\gamma P_s(t); \\ \dfrac{dP_1(t)}{dt}=\lambda_0 P_0(t)-(\mu_1+\lambda_1)P_1(t)+\mu_2 P_2(t); \\ \vdots \\ \dfrac{dP_{s-1}(t)}{dt}=\lambda_{s-2}P_{s-2}(t)-(\mu_{s-1}+\lambda_{s-1})P_{s-1}(t); \\ \dfrac{dP_s(t)}{dt}=\lambda_{s-1}P_{s-1}(t)-\gamma P_s(t). \end{cases}$$

Стационарные вероятности при $t \to \infty$ могут быть получены путем решения системы уравнений с учетом того, что в бесконечной перспективе марковский процесс становится установившимся, и производные стремятся к нулю $dP_i(t)/dt \to 0$. Это существенно упрощает решение системы. Автором была выведена следующая формула для стационарных вероятностей всех состояний системы:

$$P_m(\infty)=\left(\gamma\,\frac{1}{\lambda_m}\sum_{q=0}^{s-1-m}\left(\prod_{j=1}^{q}\frac{\mu_{m+j}}{\lambda_{m+j}}\right)\right)\Bigg/\left(1+\gamma\sum_{k=0}^{s-1}\frac{1}{\lambda_k}\sum_{q=0}^{s-1-k}\left(\prod_{j=1}^{q}\frac{\mu_{k+j}}{\lambda_{k+j}}\right)\right);$$

$$0 \le m \le s-1;$$

$$P_s(\infty)=1\Bigg/\left(1+\gamma\sum_{k=0}^{s-1}\frac{1}{\lambda_k}\sum_{q=0}^{s-1-k}\left(\prod_{j=1}^{q}\frac{\mu_{k+j}}{\lambda_{k+j}}\right)\right). \quad (1)$$

Тогда, стационарный коэффициент готовности такой системы:

$$K_Г=\sum_{m=0}^{s-1}P_m(\infty)=\frac{\left(\gamma\sum_{m=0}^{s-1}\frac{1}{\lambda_m}\sum_{q=0}^{s-1-m}\left(\prod_{j=1}^{q}\frac{\mu_{m+j}}{\lambda_{m+j}}\right)\right)}{\left(1+\gamma\sum_{k=0}^{s-1}\frac{1}{\lambda_k}\sum_{q=0}^{s-1-k}\left(\prod_{j=1}^{q}\frac{\mu_{k+j}}{\lambda_{k+j}}\right)\right)}. \quad (2)$$

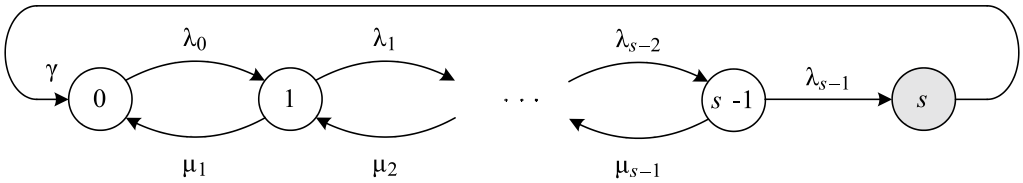


Рис. 1. Обобщенная модель надежности системы

Среднее время восстановления системы – это есть среднее время перехода из аварийного состояния s в начальное состояние 0, и оно зависит только от интенсивности полного восстановления γ системы, поскольку из аварийного состояния системы может перейти лишь только в начальное состояние:

$$T_{s\to 0} = 1/\gamma. \qquad (3)$$

Среднее время наработки на отказ – это есть среднее время перехода из начального состояния 0 (при запуске системы в начальный момент времени или после очередного полного восстановления системы) в аварийное состояние s. Учитывая, что среднее время полного восстановления равно $1/\gamma$, и используя тождество, связывающее коэффициент готовности средними временами $K_\Gamma = T_{0\to s}/(T_{0\to s} + T_{s\to 0})$, получаем формулу для среднего времени наработки на отказ системы:

$$T_{0\to s} = \sum_{k=0}^{s-1} \frac{1}{\lambda_k} \sum_{q=0}^{s-1-k} \left(\prod_{j=1}^{q} \frac{\mu_{k+j}}{\lambda_{k+j}} \right). \qquad (4)$$

Особо отметим, что среднее время наработки на отказ рассматриваемой системы совпадает со средним времени наработки до первого отказа.

Специализированный частный случай модели системы. Пусть имеется некоторая система, состоящая из n идентичных элементов с интенсивностью отказов λ и интенсивностью восстановления μ, сохраняющая работоспособность при отказе до $s - 1$ элементов. При этом оставшиеся работоспособные элементы испытывают дополнительную нагрузку, и к интенсивности отказов добавляется дополнительная интенсивность ε.

Пусть при отказе s элементов система аварийно отключается, и после этого требуется восстановительная работа, которая выполняется с интенсивностью γ, и приводит систему в исходное полностью исправное состояние 0.

Пусть имеются несколько ремонтных бригад, позволяющих одновременно восстанавливать до r отказавших элементов.

Тогда модель надежности системы (рис. 2) является частным случаем рассмотренной выше модели с интенсивностями переходов, $\lambda_0 = n\lambda$; $\lambda_i = (n - i)(\lambda + \varepsilon)$; $i = 1\ldots s - 1$ и $\mu_j = \mu\cdot\min(j, r)$; $j = 1\ldots s - 1$ и γ:

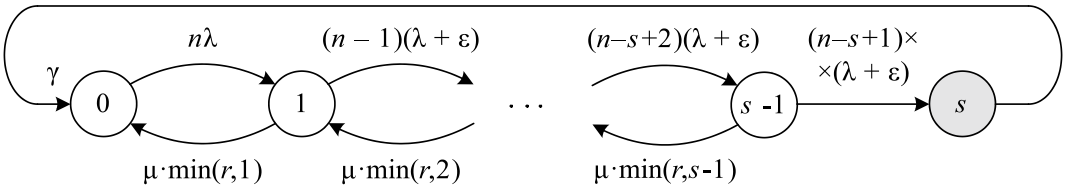


Рис. 2. Специализированная модель надежности системы

Соответственно, стационарный коэффициент готовности рассматриваемой системы:

$$K_\Gamma = \frac{\gamma \sum_{k=0}^{s-1} \sum_{q=0}^{s-1-k} \left(\left(\frac{\mu}{\lambda+\varepsilon} \right)^q \frac{\min(r,k+q)!(n-k-q-1)!r^{\max(0,\min(q,k+q-r))}}{\min(r,k)!(n-k)!(\lambda+\varepsilon\cdot\min(1,k))} \right)}{1+\gamma \sum_{k=0}^{s-1} \sum_{q=0}^{s-1-k} \left(\left(\frac{\mu}{\lambda+\varepsilon} \right)^q \frac{\min(r,k+q)!(n-k-q-1)!r^{\max(0,\min(q,k+q-r))}}{\min(r,k)!(n-k)!(\lambda+\varepsilon\cdot\min(1,k))} \right)}. \qquad (5)$$

Среднее время наработки на отказ:

$$T_{0\to s} = \sum_{k=0}^{s-1} \sum_{q=0}^{s-1-k} \left(\left(\frac{\mu}{\lambda+\varepsilon} \right)^q \frac{\min(r,k+q)!(n-k-q-1)!r^{\max(0,\min(q,k+q-r))}}{\min(r,k)!(n-k)!(\lambda+\varepsilon\cdot\min(1,k))} \right). \qquad (6)$$

Среднее время восстановления системы:

$$T_{s\to 0} = 1/\gamma. \qquad (7)$$

Пример расчета показателей надежности. Имеется избыточный дисковый массив, состоящий из $n = 8$ дисков и сохраняющий работоспособность при отказе не более двух дисков. Интенсивность отказов дисков $\lambda = 1/120000$ час$^{-1}$. После отказа и замены дисков, массив начинает процесс реконструкции информации на замененных дисках за счет информации оставшихся

дисков, и к интенсивности отказов оставшихся дисков добавляется интенсивность $\varepsilon = 1/300$ час$^{-1}$. Интенсивность восстановления дисков (включая замену и реконструкцию информации на них) составляет $\mu = 1/24$ час$^{-1}$. Одновременно могут восстанавливаться до $r = 2$ дисков. При отказе $s = 3$ дисков массив аварийно отключается, и все данные теряются, и выполняется замена отказавших дисков, полная реконструкция массива и копирование данных из резервного хранилища с интенсивностью $\gamma = 1/72$ час$^{-1}$.

Рассчитать показатели надежности массива RAID-6 с резервной копией данных.

Решение. Граф состояний для рассматриваемой задачи (рис. 3):

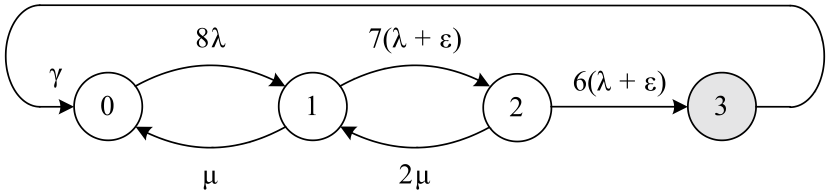


Рис. 3. Модель надежности дискового массива с резервной копией данных

Соответственно, стационарный коэффициент готовности:

$$K_Г = \frac{\gamma(\mu^2 + \mu(11\lambda + 3\varepsilon) + (73\lambda + 21\varepsilon)(\lambda + \varepsilon))}{\gamma(\mu^2 + \mu(11\lambda + 3\varepsilon) + (73\lambda + 21\varepsilon)(\lambda + \varepsilon)) + 168\lambda(\lambda + \varepsilon)^2} \approx 0{,}9995297573.$$

Среднее время наработки на отказ:

$$T_{0\to3} = \frac{\mu^2 + \mu(11\lambda + 3\varepsilon) + (73\lambda + 21\varepsilon)(\lambda + \varepsilon)}{168\lambda(\lambda + \varepsilon)^2} \approx 153040 \text{ часов.}$$

Среднее время восстановления системы:

$$T_{3\to0} = 1/\gamma = 72 \text{ часа.}$$

Заключение

Таким образом, в рамках данной статьи рассмотрены предложенная автором обобщенная модель надежности системы, состоящей из n идентичных восстанавливаемых элементов, переходящей в состояние аварийного отключения при отказе s элементов и требующей проведения ремонта до исходного исправного состояния. Также рассмотрен частный случай модели и пример расчета показателей надежности.

Полученные теоретические результаты использовались в многолетней практике проектирования и эксплуатации систем хранения, обработки и передачи данных НИУ МЭИ (ТУ), Балаковской АЭС, ОАО «Красный Пролетарий» и ряда других предприятий.

Список литературы

1. Черкесов Г. Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. – СПб.: Питер, 2005.

2. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.

3. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем. Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2008.

4. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности двухуровневых магистральных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2014. – Т. 18. № 2 (63). – С. 197–207.

5. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности локальных компьютерных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2013. – Т. 17. № 5 (58). – С. 140–149.

6. Каяшев А.И., Рахман П.А., Шарипов М.И. Анализ показателей надежности избыточных дисковых массивов // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2013. – Т. 17. № 2 (55). – С. 163–170.

7. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Марковская цепь гибели и размножения в моделях надежности технических систем // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2015. – Т. 19. № 1. – С. 140–154.

8. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивой пограничной маршрутизации с двумя интернет-провайдерами // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2015. – Т. 19. № 1. – С. 131–139.

9. Рахман П.А., Каяшев А.И., Шарипов М.И. Модель надежности отказоустойчивых систем хранения данных // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2015. – Т. 19. № 1. – С. 155–166.

10. Рахман П.А., Шарипов М.И. Модель надежности двухузлового кластера приложений высокой готовности в системах управления предприятием // Экономика и менеджмент систем управления, 2015. – № 3 (17). – С. 85–102.

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАБОТКИ ПЕТЕЛЬНОЙ ТКАНИ С МАКСИМАЛЬНЫМ ВОДОПОГЛОЩЕНИЕМ

Романов В.Ю., Назарова М.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье рассматривается вопрос об определении оптимальных технологических параметрах выработки петельной ткани, которая обладала бы наилучшим водопоглощением, путём проведения активного многофакторного эксперимента. В результате проведённых исследований была получена математическая модель и в результате её оптимизации установлено, что при заправочном натяжении коренной основы 55 сН, заправочном натяжении петельной основы 40 сН, величине задней части зева 360 мм петельная ткань будет обладать наибольшим водопоглощением. Полученные оптимальные параметры изготовления петельной ткани обеспечивают стабильное протекание технологического процесса ткачества и получения ткани с заданными свойствами, а также приводят к улучшению её гигиенических свойств.

Ключевые слова: петельные ткани, влагопоглощение, оптимизация

DEVELOPMENT OF OPTIMAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF PRODUCTION OF TERRY FABRIC WITH MAX WATER ABSORPTION

Romanov V.U., Nazarova M.V.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

This article addresses the issue of determining the optimal technological parameters of produce terry cloth, which would have the best water absorption, by conducting active multifactorial experiment. As a result of the survey was the mathematical model and as a result of its optimization is established that the initial tension of the ground warp yarns 55 cN, the initial tension of the looping warp yarns 40 cN, largest back of the shed 360 mm terry cloth will have the greatest water absorption. These optimal parameters of manufacturing of terry cloth provides a stable technological process of weaving and produce fabrics with desired properties, as well as lead to improvement of its hygienic properties.

Keywords: terry cloth, water absorption, optimization

Сущность оптимизации технологического процесса ткачества заключается в определении оптимальных режимов изготовления тканей с заданными параметрами и свойствами.

При решении задач оптимизации технологических процессов важное значение имеет выбор критерия оптимизации. В соответствии с производственными задачами можно задавать один или несколько критериев оптимизации.

Так как в данной работе решалась задача разработки оптимального режима изготовления петельных тканей, то основной задачей является выбор критерия оптимизации. В качестве критерия оптимизации был выбран один из параметров ткани, отражающий её эксплуатационные свойства, а именно водопоглощение ткани.

Анализ научных работ по исследованию строения и свойств петельной ткани показал, что наиболее эффективным методом исследования степени водопоглощения петельной ткани, является метод описанный в работе [1] , который не только полностью моделирует реальные условия поглощения махровой тканью влаги, но и требует гораздо меньше времени и затрат, чем существующие методики.

Кроме того, в работах [3, 5, 6] было установлено, что поглощение влаги происходит в первую очередь петельным покровом ткани, вследствие чего водопоглощаемость зависит главным образом от степени застила ткани и структуры пряжи петельной основы, и в меньшей степени от высоты петли. Наибольшее влияние на водопоглощение ткани из перечисленных факторов оказывает состояние и качество пряжи, применяемой для петельной основы. В свою очередь, основным фактором, влияющим на структуру пряжи, является её крутка, которая должна быть такой, чтобы пряжа имела рыхлую структуру.

На водопоглощаемость влияет также обработка пряжи перед ткачеством или ткани после ткачества. Последнее способствует также лучшему закреплению петель в ткани.

Базой для проведения исследований по определению свойств петельной ткани является лаборатория «Ткачество» Камышинского технологического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета.

В качестве объекта исследования была выбрана хлопчатобумажная петельная ткань, которая вырабатывается на ткацком станке СТБМ-180. Техническая характеристика ткани представлена в табл. 1. Надо отметить, что особенностью строения петельной ткани является то, что для её выработки требуется две системы основных и одна система уточных нитей.

Из опыта работы ткацких фабрик и результатов анализа научных источников [4] известно, что наибольшее влияние на свойства ткани оказывают следующие заправочные ткацкого станка:

X_1 – заправочное натяжение коренной основы, сН;

X_2 – заправочное натяжение петельной основы, сН;

X_3 – величина задней части зева (вынос зева), мм.

Поэтому эти параметры выбираем в качестве входных. Для определения оптимальных технологических параметров заправки ткацкого станка был использован метод планирования эксперимента по матрице планирования Бокс-3. Значения заправочного натяжения основных нитей определялись с помощью прибора ТТП-2008 [2].

Уровни варьирования параметров в натуральных и кодированных величинах приведены в табл. 2.

В табл. 3 представлены результаты эксперимента по плану Бокс-3.

Таблица 1

Техническая характеристика петельной ткани

Параметры	Размерность	Величина
Сырье: основа уток	– –	х/б х/б
Линейная плотность нитей: коренная основа петельная основа уток	 текс текс текс	 20х2 29х2 50
Плотность ткани по направлению: коренная основа петельная основа уток	 нит/дм нит/дм нит/дм	 130 130 175
Уработка нитей: коренная основа петельная основа уток	 % % %	 12 70,7 3,1
Поверхностная плотность ткани	г/м^2	380

Таблица 2

Значения варьируемых факторов

Факторы	Уровни варьирования		
	– 1	0	+ 1
X_1, сН	40	55	70
X_2, сН	20	30	40
X_3, мм	310	360	410

Таблица 3

Результаты эксперимента по плану Бокс-3

№ п/п	X_1, сН		X_2, сН		X_3, мм		Водопоглощение ткани
	код.	нат.	код.	нат.	код.	нат.	Y, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	+	70	+	40	+	410	180
2	–	40	+	40	+	410	175
3	+	70	–	20	+	410	138
4	–	40	–	20	+	410	134
5	+	70	+	40	–	310	182

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
6	–	40	+	40	–	310	184
7	+	70	–	20	–	310	111
8	–	40	–	20	–	310	150
9	+	70	0	30	0	360	207
10	–	40	0	30	0	360	163
11	0	55	+	40	0	360	210
12	0	55	–	20	0	360	198
13	0	55	0	30	+	410	165
14	0	55	0	30	–	310	198

Обработка результатов эксперимента на ЭВМ позволила получить следующее уравнение регрессии:

$$Y = 206,9 + 1,2X_1 + 20X_2 - 3,3X_3 + 4,7X_1X_2 + 6,3X_1X_3 - 2,8X_2X_3 - 21,9X_1^2 - 2,9X_2^2 - 25,4X_3^2$$

По полученной математической модели на ЭВМ были построены сечения поверхности отклика, анализ которых позволяет сделать следующие выводы:

1) максимальное влияние на водопоглощение ткани оказывает заправочное натяжение нитей петельной основы;

2) минимальное влияние на водопоглощение ткани оказывает заправочное натяжение нитей коренной основы;

3) при увеличении заправочного натяжения нитей петельной основы и заправочного натяжения нитей коренной основы водопоглощение ткани увеличивается;

4) при увеличении выноса зева водопоглощение ткани уменьшается.

В результате дальнейших расчетов были получены следующие оптимальные параметры выработки петельной ткани, позволяющих вырабатывать ткань с максимальным водопоглощением, представленные в табл. 4.

Таблица 4

Факторы	Оптимальные значения факторов	
	Кодированное значение	Натуральное значение
X_1, сН	0	55
X_2, сН	+1	40
X_3, мм	0	360

Установка полученных оптимальных технологических параметров в ткацком производстве позволит вырабатывать петельные ткани с максимальным водопоглощением ткани 224 %.

Выводы

1. В результате исследования установлена математическая зависимость критерия оптимизации от исследуемых параметров заправки ткацкого станка: заправочное натяжение коренной основы, заправочное натяжение петельной основы, величина задней части зева.

2. Определены следующие оптимальные технологические параметры изготовления петельной ткани с максимальным водопоглощением: заправочное натяжение коренной основы 55 сН, заправочное натяжение петельной основы 40 сН, величина задней части зева 360 мм.

3. Полученные оптимальные параметры изготовления петельной ткани на ткацком станке СТБМ-180 обеспечивают стабильное протекание технологического процесса ткачества и получения ткани с заданными свойствами, а также приводят к улучшению её гигиенических свойств.

Список литературы

1. Белов М.И. Исследование строения и свойств хлопчатобумажных махрово-петельных тканей. Дисс. канд. техн. наук. – Таллин., 1954. – 150 с.

2. Бойко С.Ю., Назарова М.В., Романов В.Ю. Разработка экспресс-метода оценки напряжённости работы ткацких станков различных конструкций при выработке хлопчатобумажных тканей [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – URL://www.science-education.ru/100-5059.

3. Кузьмин В.В. Разработка метода проектирования петельных тканей по заданным параметрам. Дисс. канд. техн. наук. – М., 2000. – 213 с.

4. Назарова М.В., Романов В.Ю. Анализ взаимодействия основных и уточных нитей во время прибоя уточных нитей к опушке ткани на ткацком станке СТБМ-180 // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 6. – С. 83–88.

5. Розанова Н.П. О натяжении петельной и грунтовой основ при выработке петельной ткани. // Сборник научных трудов МТИ. – М. 1958 – т. XX – С. 124–128.

6. Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки петельной ткани. Дисс. канд. техн. наук. – М., 2009. – 201 с.

УДК 621.039.58

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС ПРИ ПОКРЫТИИ ПЕРЕМЕННОЙ ЧАСТИ ГРАФИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

[1]Ростунцова И.А., [2]Шевченко Н.Ю.

[1]ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина», Саратов;
[2]ФГБОУ ВПО «Камышинский технологический институт» (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

В статье рассматривается возможность использования атомных электростанций для покрытия пиковой части графика электрических нагрузок энергосистемы. В условиях роста мировых цен на органическое топливо, одним из факторов сдерживания роста тарифов на электрическую энергию в энергосистемах является выравнивание или уплотнение графиков электрических нагрузок энергосистемы. Выравнивание графика электрических нагрузок можно осуществить с помощью гидроаккумулирующих электростанций и воздушно-аккумулирующих газотурбинных электростанций. Всевозрастающие темпы прироста пиковых нагрузок выдвигают задачу проведения специальных системных исследований по нахождению оптимальных способов покрытия графиков нагрузок и соответствующие усовершенствования различных типов установок, включая повышение их маневренных свойств. Предлагаются системные решения при оптимизации форсировочных режимов конденсационных энергоблоков АЭС, позволяющие определить режим оптимального вакуума в конденсаторе. По полученным системным решениям определены оптимальные режимы форсировки блока АЭС с турбинами К-1000-60/1500.

Ключевые слова: системные решения, форсировка энергоблока, оптимальный вакуум, переменная часть графика

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF POWER UNITS OF NUCLEAR POWER PLANTS IN THE COATING OF THE VARIABLE PART OF THE SCHEDULE OF ELECTRICAL LOADS

[1]Rostovtseva I.A., [2]Shevchenko N.Y.

[1]FGBOU «Saratov State Technical University», Saratov;
[2]Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

The article considers the possibility of using nuclear power plants to cover peak electrical loads of the chart grid. In the face of rising world prices for fossil fuels, one of the factors deterring the growth of tariffs for electric energy in power systems is the alignment of the seal or graphs of electrical power system loads. Graphs of electrical loads can be aligned with the help of pressure reservoir-ating power and air-accumulating gas turbine power plants. The increasing growth rate of peak put forward the task of the special system research on finding the best ways to cover the load graphs and corresponding improvement of different types of plants, including improving their maneuvering characteristics. The authors offer system solutions for the optimization of acceleration modes condensing units of nuclear power plants to help you determine the best mode of condenser vacuum. The optimal regimes forcing unit nuclear power plant with turbines K-1000-60 / 1500.

Keywords: system solutions, forcing power, optimum vacuum unit, a variable portion of the graph

Условия работы энергетической системы и входящих в ее состав электростанций определяются режимом электро- и теплопотребления обслуживаемого ими района. Они характеризуются соответствующими графиками электрических нагрузок. Главный закон функционирования любой энергосистемы заключается в непрерывном обеспечении баланса спроса и предложения на электроэнергию путем оперативного покрытия графика нагрузки соответствующей выработкой электроэнергии на генерирующих источниках с гарантированной поставкой ее в узлы потребления. В случае нарушения этого закона в энергосистеме изменяются частота сети переменного тока и расчетные уровни напряжения.

Проблема покрытия неравномерных графиков электрической нагрузки характерна для любой энергосистемы мира. Она решается, как правило, тремя основными путями: созданием в энергосистеме оптимальной структуры генерирующих мощностей, использованием перетоков с соседними энергосистемами и привлечением потребителей к выравниванию графика нагрузки энергосистемы за счет административных и экономических мер [7].

Эффективность покрытия неравномерных графиков нагрузки энергосистемы определяется в первую очередь составом и характеристиками энергоблоков электростанций энергосистемы. Статистический анализ суточных графиков электрических нагрузок отдельных электростанций и энер-

госистем за многолетний период показывает, что происходит систематическое их разуплотнение. Максимумы нагрузки растут, а относительные минимумы падают, что объясняется как ростом электрификации быта, так и уменьшением числа работающих предприятий в ночное время.

Оптимальные режимы работы проектируемого энергоблока должны определяться в зависимости от общих графиков потребления электроэнергии в системах, структуры их генерирующих мощностей и технических возможностей регулирования электрической мощности каждого имеющегося агрегата [3].

На графике электрических нагрузок энергосистемы (рис. 1) могут быть выделены четыре характерных зоны, отличающиеся своей плотностью: базовую, полубазовую, полупиковую, пиковую. В каждой зоне графика используются определенные типы энергоустановок, что позволяет достичь наименьшего расхода топлива в энергосистеме.

Выравнивание графика электрических нагрузок можно осуществить с помощью гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС) и воздушноаккумулирующих газотурбиннх электростанций (ВАГТЭ) [5]. ГАЭС, в отличие от других станций, включая ТЭС и ГЭС, обладают двойным регулирующим эффектом. Так, практически одна и та же установленная мощность (в режиме генерации и в насосном режиме) в одном случае используется для подъема ночного провала суточных графиков нагрузки (при работе в режиме зарядки станции), а в другом – для покрытия пиков (в режиме разрядки). Поэтому такие станции являются одним из самых эффективных инструментов выравнивания и покрытия суточных графиков нагрузки в энергосистемах с преобладанием крупных генерирующих мощностей ТЭС и АЭС [2]. Их КПД составляет 72–75 %, и для зарядки станций используется ночная электроэнергия, которая, как правило, в 3–6 раз дешевле пиковой.

Работу атомных электростанций планируют в базовой части графика из-за практической невозможности и экономической нецелесообразности снижения их нагрузки.

Всевозрастающие темпы прироста пиковых нагрузок выдвигают задачу проведения специальных системных исследований по нахождению оптимальных способов покрытия графиков нагрузок и соответствующие усовершенствования различных типов установок, включая повышение их маневренных свойств. Опыт эксплуатации последних лет показывает, что для покрытия пиковой части графика электрических нагрузок, успешно можно использовать и базовые энергоустановки путем их кратковременной форсировки. В связи с этим актуальным становиться необходимость привлечения АЭС к покрытию переменной части графика нагрузки за счет обеспечения дополнительной, сверхноминальной мощности в пиковые для энергосистемы периоды.

Оптимизации форсировочных режимов конденсационных энергоблоков АЭС

Возможность кратковременного получения пиковой мощности на крупных энергоблоках заключается в использовании принятых при проектировании коэффициентов запаса. Как правило, для этого требуются относительно небольшие дополнительные капиталовложения. Эту дополнительную мощность можно эффективно использовать и в качестве аварийного резерва, поэтому её называют встроенным вращающимся резервом.

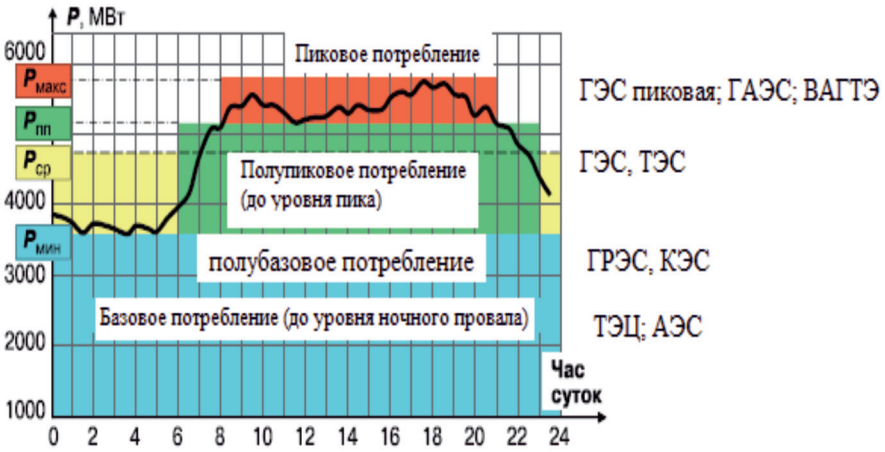


Рис. 1. Типовой суточный график энергосистемы

Принятые для номинального режима параметров рабочего тела, в том числе потери давления в цикле, скорости движения, температурные напоры, выходной скорости ступеней, и другие, могут допускать определенные отклонения в связи с форсировочными режимами. На форсировочных режимах снижается КПД энергоблока, повышается его износ и несколько снижается надежность работы оборудования. Вместе с тем достигается значительная экономия средств и материалов за счет соответствующего снижения потребных мощностей специальных пиковых установок.

Обеспечение форсировки блока возможно несколькими путями (при этом расход теплоносителя в реакторе предполагается неизменным, а подогрев теплоносителя увеличенным):

– без установки дополнительного вторичного пароперегревателя (ВПП) при той же поверхности теплопередачи в парогенераторе (ПГ). Параметры насыщенного пара перед турбиной снижаются. Пропуск всего расхода пара через турбину возможен только путем бойпасирования проточной части [1];

– при включении ВПП с соответствующей дополнительной поверхностью нагрева. Режим работы основного ПГ и параметры пара турбины остаются неизменными. Пропуск всего пара обеспечивается перегрузочным клапаном, рассчитываемым на меньшей, чем в первом случае расход, так как давление пара постоянно и не снижается, но недостаточно для пропуска увеличенного расхода пара через часть высокого давления (ЧВД) турбины [4].

– Комбинированный принцип получения дополнительной мощности за счет частичного развития поверхности ПГ. При этом частично снижаются параметры пара в нем при росте среднего температурного напора;

– повышенный пропуск пара в конденсатор за счет отключения ПВД.

При форсировки блоков возникают новые режимы работы энергоблоков, оказывающие определенное влияние на оптимальные значения параметров их эксплуатации. Так, на режимах с повышенным пропуском пара в конденсатор, необходимо рассмотреть вопрос выбора оптимального эксплуатационного вакуума $p_{эфi}$, который необходимо поддерживать в режимах форсировки энергоблока, а также экономию от оптимизации эксплуатационного вакуума [4].

Критерием оптимального эксплуатационного вакуума, который необходимо поддерживать в режимах форсировки энергоблока является максимум отпуска электроэнергии с шин станции:

$$\Delta N_{ТФ} - \Delta N_{Н} \rightarrow \max, \qquad (1)$$

где $\Delta N_{ТФ}$ – изменение мощности турбины, связанное с достижением максимального эксплуатационного вакуума, кВт;

$\Delta N_{Н}$ – дополнительный расход электроэнергии на привод циркуляционных насосов, связанный с увеличением расхода циркуляционной воды для достижения оптимального давления пара в конденсаторе на форсировочном режиме $p_{эфi}$, кВт.

Изменение мощности турбоустановки $\Delta N_{ТФ}$ можно определить согласно по формуле:

$$\Delta N_{ТФ} = (Д\ к + \Delta\ Д_{Ф}) \cdot [(h_{2фо} - h_{2фi}) - \Delta h_{вс}], \qquad (2)$$

где Д к и Δ $Д_{Ф}$ – суммарный расход пара в конденсатор па поминальном режиме и его увеличение на форсировочном режиме, кг/с;

$h_{2фо}$; $h_{2фi}$ – энтальпия пара в конце реального процесса расширения пара при форсировки в условиях неизменного расхода циркуляционной воды через насосы и при регулировании этого расхода $G_{Нi}$, кДж/кг;

$\Delta h_{вс}$ – изменение потерь с выходной скоростью в расчетном варианте.

Изменение мощности циркуляционных насосов $\Delta N_{Н}$, связанное с переходом от исходного варианта работы $N_{НО}$ к оптимальному $N_{Нi}$ определяется по выражению:

$$\Delta N_{Н} = N_{Нi} - N_{НО}, \text{ МВт}, \qquad (3)$$

где $N_{Нi}$ – мощность циркуляционных насосов, рассчитываемая по формуле:

$$N_{Нi} = \frac{G_{Нi} \cdot H_{Нi}}{\rho \cdot \eta_{Нi}}, \text{ МВт} \qquad (4)$$

где $G_{Нi}$ – расход циркуляционной воды:

$$G_{Нi} = \frac{Д_{ki} \cdot (h_{пк} - h_{k}) \cdot \eta_{ос}}{(t_{2B} - t_{1D}) \cdot C_{PB}}, \qquad (5)$$

где $Д_{ki}$ – расход пара в конденсатор, кг/с;

$h_{пк}$ и $h_{к}$ – энтальпии пара и конденсата, кДж/кг;

t_{2B} и t_{1B} – температура циркуляционной воды на входе и выходе;

$H_{Нi}$ – полный напор, развиваемый циркуляционным насосом, кПа;

Р – плотность воды, осредненная по процессу сжатия кг/м^3;

$\eta_{Нi}$ – кпд циркуляционного насоса.

Напор $H_{Нi}$ слагается из потерь давления в водоводах $H_{Вi}$, конденсаторе $H_{Кi}$ и геодезических потерь давления $H_{Г}$:

$$H_{Нi} = H_{Вi} + H_{Кi} + H_{Г}. \qquad (6)$$

Так в диапазоне изменения мощности осевого насоса от 49320 до 74880 м^3/ч, напор изменяется от 24,5 до 27,8 м и КПД изменяется от 80 до 87%.

Экономический эффект от оптимизации эксплуатационного вакуума определяется:

$$Э_t = (\Delta N_{ТФ} - \Delta N_H) \cdot \tau_Ф \cdot T_{ЭЭ}, \text{ руб./год},$$

где $\tau_Ф$ – число часов использования установки на форсировочных режимах, ч/год, $T_{ЭЭ}$ – тариф на электроэнергию, руб. /кВт·ч.

Расчет оптимальной величины эксплуатационного вакуума произведен в зависимости величины относительного расхода пара $d_ф = \frac{Д_К^Ф}{Д_К}$ и давления в конденсаторе. На рис. 2 представлены изменения основных системных параметров блока в зависимости от режимов форсировки.

Рассмотренные режимы форсировки дают возможность получить прирост электрической мощности блока до 20 МВт. При этом возрастает расход электроэнергии на собственные нужды, увеличивается мощность циркуляционных насосов за счет увеличения расхода охлаждающей воды (Nц = 3,9 – 4,5 МВт).

Оптимизационные расчёты показали, что на каждом режиме форсировки имеется свой оптимизационный максимум годового экономического эффекта с оптимальным абсолютным давлением в конденсаторе.

Сравнительная зависимость экономического эффекта от давления пара в конденсаторе показана на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что давление в конденсаторе в режиме форсировки $p_{эф}^{опт}$ растет с увеличением $d_ф$, что объясняется повышением удельной нагрузки выходного сечения последней ступени турбоустановки и потери с выходной скоростью. При этом оптимальные значения эксплуатационного вакуума оказываются глубже соответствующих исходных значений $P_{эф}$.

В таблице и на рис. 4 представлена зависимость экономического эффекта от продолжительности работы τ блока в режиме форсировки от $d_ф$ = 1,1 до 1,15.

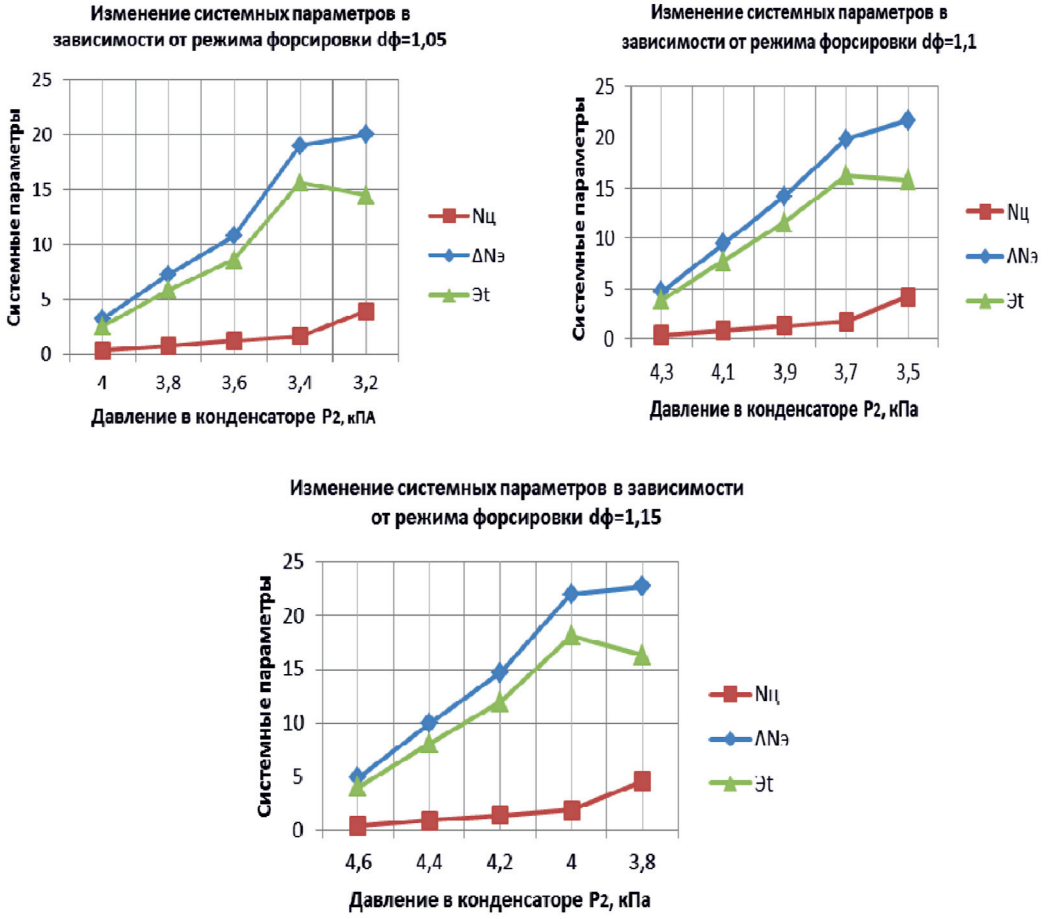


Рис. 2. Изменения системных параметров в зависимости от режимов форсировки: Nц – мощность циркуляционного насоса, МВт; ΔNэ – изменение электрической мощности блока, МВт; Эt – эффект от оптимизации, млн. руб./год

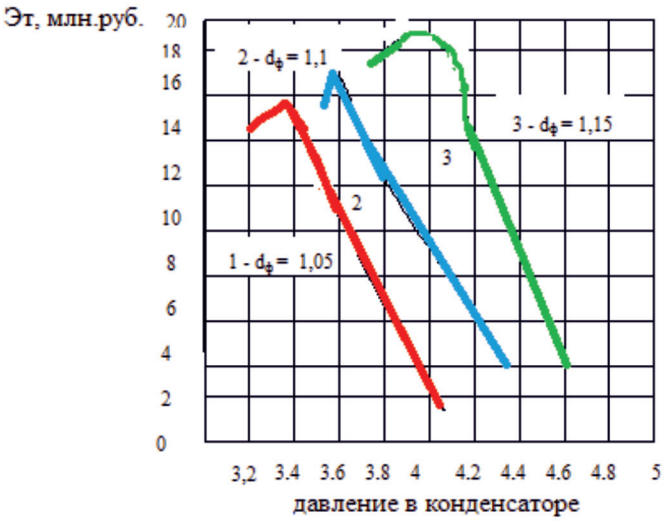


Рис. 3. Зависимости годового экономического эффекта оптимального давления в конденсаторе

Изменение максимального годового экономического эффекта в зависимости от продолжительности режима форсировки

Режим форсировки,	Тариф на э/э, Тээ, [руб. /кВт·ч]	Продолжительность форсировки, τ, [ч/год]			
dф		500	1000	1500	2000
1,1	2,9	8,1	16,21	24,32	48,64
1,15	2,9	9,57	19,16	28,74	57,48
1,1	3,1	9,90	19,81	29,72	59,45
1,15	3,1	11,70	23,41	35,13	70,26

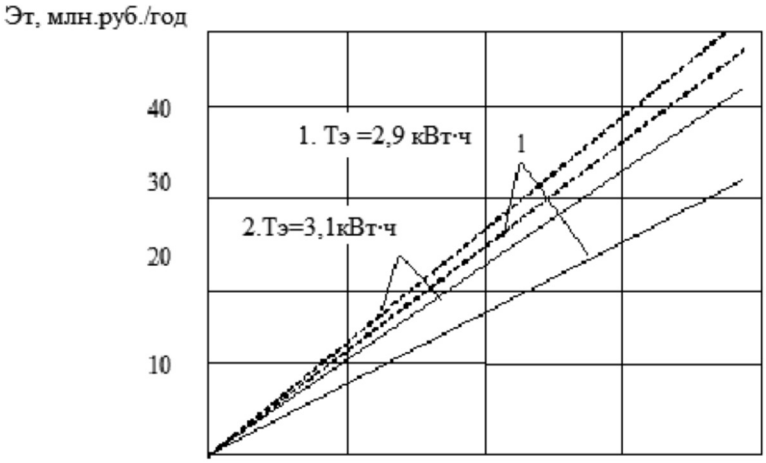


Рис. 4. Зависимость экономического эффекта от продолжительности форсировки и тарифа на электрическую энергию

Как видно из таблицы и рис. 4, с ростом продолжительности режима форсировки τ, увеличивается экономический эффект $Э_i$ от форсировки, что подтверждает экономическую выгоду получения в часы прохождения максимума электрической нагрузки дополнительной пиковой мощности на действующей установке за счет углубления вакуума до экономически оптимальных значений.

Выводы

В условиях роста мировых цен на органическое топливо, одним из факторов сдерживания роста тарифов на электрическую энергию в энергосистемах, с преобладанием ТЭС, является выравнивание или уплотнение графиков электрических нагрузок энергосистемы.

Для покрытия пиковой части графика электрических нагрузок можно использовать и базовые энергоустановки путем их кратковременной форсировки.

Предлагаются системные решения при оптимизации форсировочных режимов конденсационных энергоблоков АЭС, позволяющие определить режим оптимального вакуума в конденсаторе.

Список литературы

1. Анализ современных парогазовых технологий с утилизацией вторичных энергоресурсов / И.А. Ростунцова, Н.Ю. Шевченко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11 (часть 4). – С. 581–584.

2. Гуртовцев А.Л. Гидроаккумулирующие электростанции // Электро. – 2007. – № 1.

3. Ольховский Г.Г., Корсов Ю.Г., Бабенков В.И. и др. Электростанция с аккумулированием сжатого воздуха в ФРГ // Энергохозяйство за рубежом. – 1983. – № 2.

4. Ростунцова И.А., Шевченко Н.Ю. Моделирование сжигания водотопливных смесей втеплоэнергетике с учетом фактора защиты окружающей среды / // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – С. 44–47.

5. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. – М.: Энергия, 1976. – 448 с.

6. Трояновский Б.М. Турбины для атомных электростанций. – М.: Энергия, 1978. – 232 с.

7. Электрическая нагрузка энергосистемы. Выравнивание графика. Журнал № 5 (53) 2008 год. http://www.news.elteh.ru/arh/2008/53/19.php.

УДК 621. 311

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ ТЭС

[1]Ростунцова И.А., [2]Шевченко Н.Ю.

[1]ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина», Саратов;
[2]ФГБОУ ВПО «Камышинский технологический институт» (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

Проведена разработка и оценка эффективности внедрения парогазовых технологий для действующего энергоблока тепловой ТЭЦ. Повышение эффективности ТЭЦ осуществляется путем использования газовых турбин со сбросом уходящих газов газотурбинной установки в паровой котел. Разработана схема включения газовой турбины на энергоблоке с теплофикационной турбиной Т-110/120-130 со сбросом газов в энергетический котел. Представлена схема глубокого охлаждения уходящих газов газовой турбинной установки путем замены паровой регенерации высокого давления на газовую за счет установки газоводяного подогревателя. Разработана методика по определению основных показателей и технико-экономической эффективности схемы модернизации действующего оборудования по парогазовому циклу сбросного типа.

Ключевые слова: энергоблок, газовая турбина, энергетический котел, газоводяной подогреватель, система паровой регенерации

EFFECTIVE INTRODUCTION OF COMBINED-CYCLE TECHNOLOGY TO THE ACTION OF THE EQUIPMENT OF THERMAL POWER STATION

[1]Rostovtseva I.A., [2]Shevchenko N.Y.

[1]FGBOU «Saratov State Technical University», Saratov;
[2]Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

Spend the development and evaluation of the implementation of combined-cycle technology to existing thermal power cogeneration plant. Improving the efficiency of CHP is carried out through the use of gas turbine exhaust gases discharged from a gas turbine plant in the steam boiler. The scheme of inclusion of the gas turbine at the power with cogeneration turbine T-110 / 120-130 with discharge gas power boiler. The scheme of deep cooling of exhaust gases of the gas turbine plant by replacing the steam regeneration of high-pressure gas by installing gas-heater. A technique to determine the basic parameters and the technical and economic efficiency of the scheme of modernization of existing equipment on the combined cycle type of waste.

Keywords: power, gas turbine power boiler, gas-heater, steam regeneration system

Основным направлением модернизации тепло- и электрогенерирующих мощностей России является сохранение действующего оборудования с вводом новых мощностей на основе парогазовых и газотурбинных технологий. Техническое перевооружение ТЭЦ осложняется необходимостью обеспечения надежного и бесперебойного теплоснабжения потребителей в течение всего периода замены оборудования. Опыт проектирования показывает, что использование чисто бинарных энергоблоков парогазовых установок для замены существующего оборудования ТЭЦ очень сложно. Это объясняется трудностями размещения такого энергоблока в существующем главном корпусе, что неминуемо приводит к снижению мощности теплоснабжения в течение не менее 36 месяцев (с учетом демонтажа действующего оборудования). Поэтому при реконструкции ТЭЦ актуальным является установка газотурбинных надстроек, которые позволяют практически полностью сохранить компоновку главного корпуса, тепловую схему, а в ряде случаев и основное оборудование. Существенную роль играют и более низкие капитальные вложения по сравнению с внедрением бинарных схем, оказывающие положительное влияние на снижение стоимости вырабатываемой электрической и тепловой энергии.

Поэтому применение схемы модернизации путем газовой надстройки существующей схемы ТЭЦ является актуальной задачей.

Повышение эффективности ТЭЦ путем использования газовых турбин

Повышение эффективности ТЭЦ осуществляется путем использования газовых турбин в составе ПГУ со сбросом уходящих газов ГТУ в паровой котел. Принципиальная схема представлена на рис. 1.

Такой вариант модернизации требует несколько больших затрат которые идут на реконструкцию парового котла, так как уходящие газы ГТУ направляются в сбросные сопла, расположенные над горелками для сжигания в их среде органического топлива.

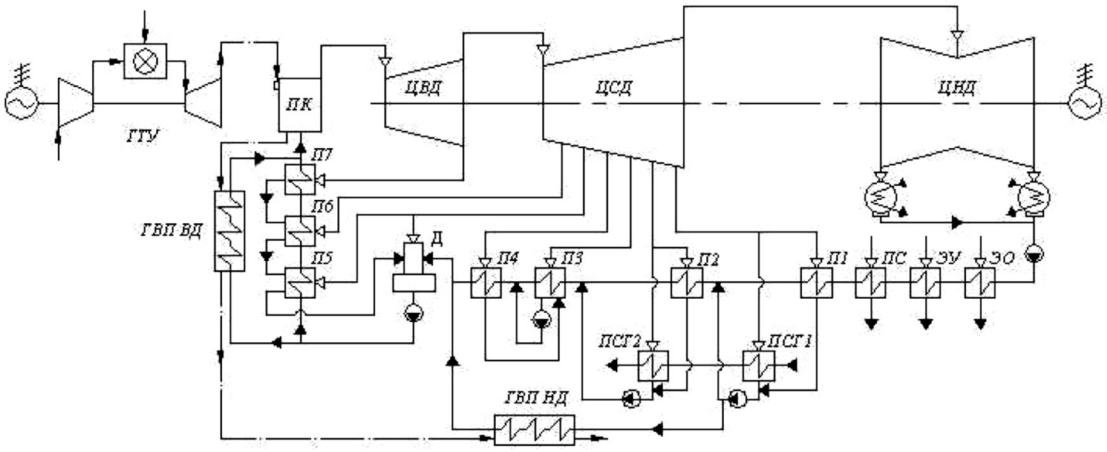


Рис. 1. Принципиальная тепловая схема ПГУ со сбросом в паровой котел: ГТУ – газотурбинная установка; ПК – паровой котел; ЭО – эжектор основной; ГВП – газо-водяной подогреватель; ЭУ – эжектор уплотнений; ПСГ – подогреватель сетевой воды горизонтального типа; Д – деаэратор

Таблица 1

Технико-экономические показатели модернизации блока с ГТУ сбросного типа

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Установленная электрическая мощность	МВт	182,5
Установленная тепловая мощность	ГДж/ч	1184,86
Выработка электроэнергии	ГВт·ч/год	1347,89
Отпуск электроэнергии	ГВт·ч/год	1291,16
Выработка тепловой энергии	тыс. ГДж/год	3464,2
Отпуск тепловой энергии	тыс. ГДж/год	3433,3
Удельный расход топлива на отпуск электроэнергии	г у.т./(кВт·ч)	294,78
Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии	кг усл.топл./ГДж	27,380
КПД по отпуску электроэнергии	%	41,73
Капиталовложения	млн руб	4562,5
Затраты на производство	млн руб	2854,99
Себестоимость отпускаемой электроэнергии	коп./(кВт·ч)	1,7313
Себестоимость отпускаемой тепловой энергии	руб./ГДж	151,86
Чистый дисконтированный доход	млн руб.	3595,5
Внутренняя норма доходности	%	18,297
Индекс доходности	руб./руб.	1,6025
Дисконтированный срок окупаемости	лет	10,6

Для такой теплофикационной ПГУ мощность и параметры газа ГТУ выбираются из условия получения максимальной мощности, а не КПД, как для конденсационной ПГУ. При этом ГТУ подбирается по массовому расходу газов, которые не превышают 25–30% воздуха. При условии вышеописанной модернизации, в зависимости от использования (по условиям габаритов, конструкции и схемы) той или иной ГТУ, достигается увеличение электрической мощности. КПД выработки электроэнергии нетто ПГУ возрастает до 38…40%. Экономия топлива по сравнению с ПТУ такой же мощности достигает 10%.

Для блока Т-110/120-130 рассчитана технико-экономическая эффективность установки ГТУ со сбросом газов в энергетический котел и глубоким охлаждением уходящих газов ГТУ. Оценка проводилась на основе вариантных расчетов тепловой схемы блока ПГУ-ТЭЦ. Результаты приведены в табл. 1.

Показатели экономичности включения газоводяных подогревателей в тепловую схему ПГУ (при отключении паровой регенерации) приведены в табл. 2.

Таблица 2

Технико-экономические показатели включения газоводяных подогревателей в тепловую схему ТЭС при отключении паровой регенерации (ПВД)

Наименование параметра	Обозначение	Размерность	Расчетная формула	Количество отключаемых ПВД		
				1	2	3
Прирост электрической мощности	$N_э$	МВт	из расчета тепловой схемы	6,61	10,21	15,52
Отпуск электрической энергии с шин ПГУ	$Э_{от}$	МВт·ч /год	$(N - N_{с.н})\cdot\tau$	13959,7	14232,9	14637,2
Выработка электроэнергии на ПГУ	Э	МВт·ч /год	$N\cdot\tau$	14612,2	1488,4	15289,7
Расход электроэнергии на собственные нужды, относимые к выработке электрической энергии.	$Э_э^{СН}$	МВт·ч /год	$(N_{с.н} - N_{сн})\cdot\tau$	458,660	458,660	458,660
Расход топлива на выработку электроэнергии	$в_э^у$	кг у.т. /с	$в^у \cdot k_э \frac{Э_{от}}{Э - Э_э^{сн}}$	18	18	18
Удельный расход топлива на выработку электроэнергии	$b_э$	кг усл.топл. / кВт·ч	$\frac{в_э^у \cdot \tau}{Э_{от}}$	176,4	173	168,2
КПД по выработке электроэнергии	$\eta_э$	доли	$\frac{0,123}{b_э}$	0,697	0,71	0,73

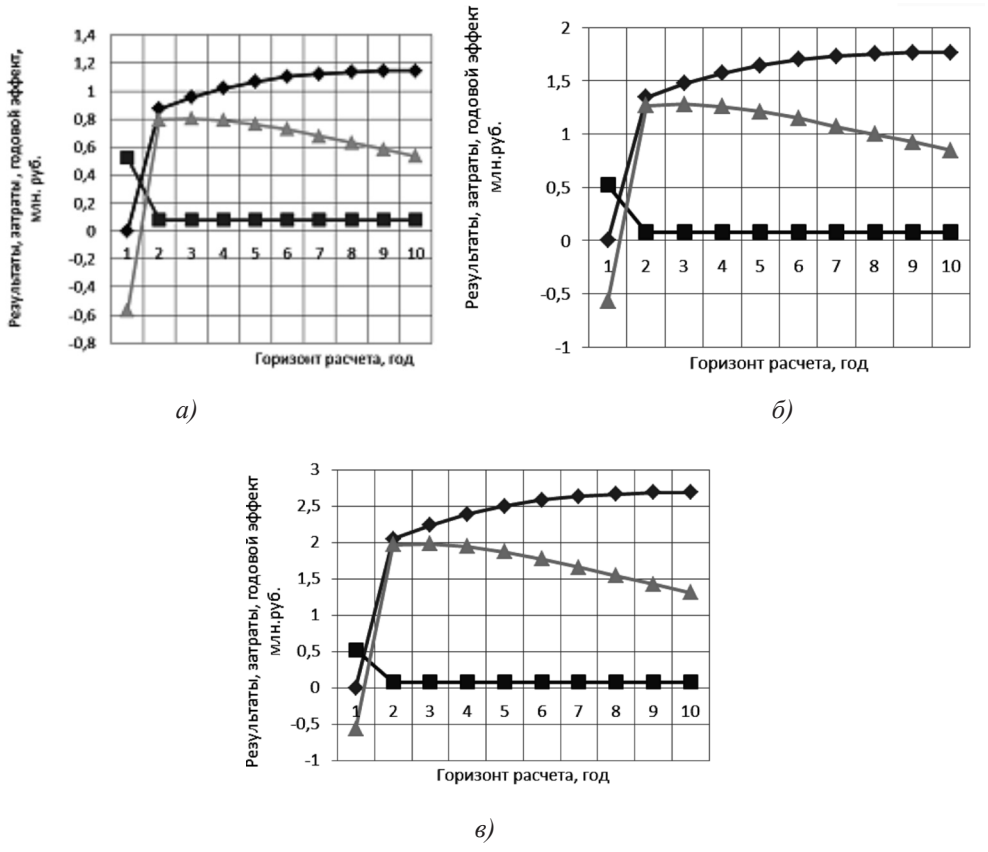


Рис. 2. Технико-экономические показатели внедрения ГВП при отключении ПВД: а) одного ПВД; б) двух ПВД; в) трех ПВД. Обозначение:

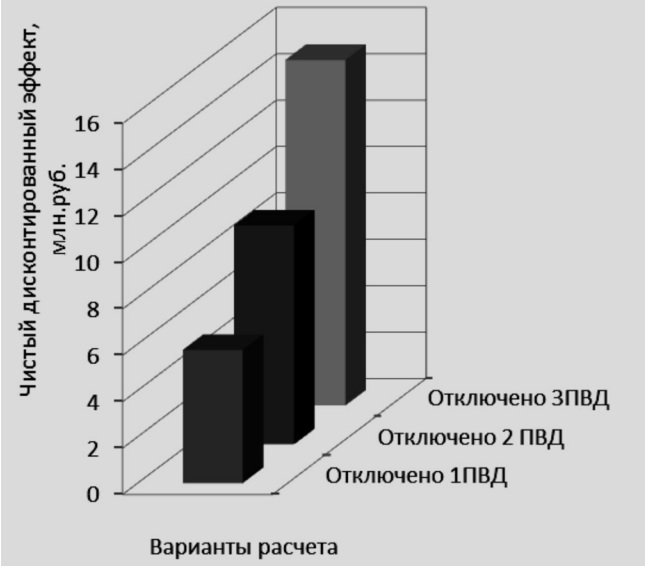


Рис. 3. Чистый дисконтированный доход при отключении паровой регенерации (ПВД) и вводе газоводяного подогревателя

Методика оценка эффективности

Методика оценка эффективности включения ГВП в тепловую схему ПГУ разработана на основе оценки интегрального эффекта и определяет следующие показатели:

1. Капиталовложения, руб.:

$$К_t = S_{ГВП} \cdot Ц, \quad (1)$$

где $S_{ГВП}$ – площадь ГВП, м^2;
Ц – стоимость единицы поверхности ГВП, руб./м^2.

2. Затраты на каждом шаге расчета, руб.

$$З_t = 0{,}15 \cdot К_t \quad (2)$$

3. Результаты, достигаемые на каждом шаге расчета, руб.

$$R_t = \Delta b_Э \cdot N_Э \cdot Ц_т + \Delta N_Э \cdot h_{УСТ} \cdot Т_Э, \quad (3)$$

где $\Delta b_Э$ – экономия топлива при включении в систему регенерации ГВП, грамм усл. топл./кВт·ч;
$N_Э$ – отпущенная электроэнергия, кВт;
$Ц_т$ – цена топлива, руб./тонн. усл. топл;
$\Delta N_Э$ – увеличение электрической мощности при включении в систему регенерации ГВП и отключении ПВД, кВт;
$Т_Э$ – тариф на электроэнергию;
$h_{УСТ}$ – число часов, используемой мощности, ч /год.

4. Интегральный эффект достигаемый на каждом шаге расчета

$$Э_{ИНТ} = (R_t - З_t \cdot \alpha_t) - K_t \cdot \alpha_t, \quad (4)$$

где α_t – коэффициент дисконтирования: $\alpha_t = (1 + E) - ^{(t - tстр)}$,
E = 0,08 норма дисконта.

Горизонт расчета принят 9 лет. Результаты расчета приведены на рис. 2–3.

Выводы

Внедрение парогазовых технологий на ТЭС является перспективным направлением модернизации действующего оборудования станций. Оно позволяет увеличить выработку электрической энергии при сравнительно низких капитальных вложениях. При этом улучшаются показатели тепловой экономичности станции такие как: КПД по выработке электрической энергии увеличивается до 40 и более процентов, снижается удельный расход условного топлива на выработку электрической энергии (менее 300 грам. усл. топл./кВт·ч). Замена паровой регенерации на газоводяную в действующем цикле станции позволяет получить прирост дополнительной электрической мощности; увеличение КПД и снижение удельного расхода топлива по выработке электроэнергии. Полная замена паровой регенерации высокого давления на газоводяную позволит повысить интегральный эффект от модернизации оборудования на 16 млн руб.

Список литературы

1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. – М.: Энергия, 1976. – 448 с.

2. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов; под ред. С.В. Цанева. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 584 с.: ил.

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТОДА РАСЧЕТА НОРМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ОБОРУДОВАНИЯ ТКАЦКОГО ЦЕХА

Фефелова Т.Л., Назарова М.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по разработке автоматизированного метода расчета производительности ткацкого станка типа СТБ. В ходе выполнения работы разработан алгоритм автоматизированного метода расчета норм производительности ткацкого станка типа СТБ. Предлагаемая программа автоматизированного расчёта норм производительности и коэффициента полезного времени работы бесчелночного ткацкого станка типа СТБ позволяет в короткие сроки рассчитать коэффициент полезного времени и нормы производительности ткацкого станка типа СТБ, норму обслуживания и норму выработки ткача.

Ключевые слова: норма времени, норма производительности, норма выработки, норма обслуживания, ткацкой станок

DEVELOPMENT OF AUTOMATED METHOD OF CALCULATION NORMS PERFORMANCE LABOR AND EQUIPMENT WEAVING FACTORY

Nazarova M.V., Fefelova T.L.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

The article presents the results of research on the development of automated method of calculation performance weaving machine type STB. In the course of the work was developed the algorithm of the automated method of calculation of performance standards on the weaving machine type STB. The proposed program of automated calculation norms of performance and efficiency of operating time of shuttleless looms of type STB allows you to quickly calculate the norm of time, norm performance weaving machine type STB, the service area and the norm production of a weaver.

Keywords: norm of time, norm production, norm development, the service area, weaving machine

Нормирование труда представляет собой составную часть управления производством и включает установление меры затрат труда на изготовление единицы продукции или выработки продукции в единицу времени, выполнения заданного объема работ в определенных организационно-технических условиях. В процессе нормирования устанавливаются необходимые затраты и результаты труда, а также соотношения между численностью работников и количеством единиц оборудования, при которых в данных конкретных условиях наиболее эффективно используются трудовые и материальные ресурсы предприятия. Расчет производится на основе анализа производственного процесса, разделения его на части, выбора оптимальных параметров технологии и организации труда, приемов и методов выполнения работ, режимов труда и отдыха, расчетов технически, физиологически и экономически обоснованных норм, их внедрения и последующей корректировки по мере изменения организационно-технических условий.

Нормы как мера труда могут быть в виде норм времени и норм выработки.

Норма времени – это время, которое устанавливают на выработку единицы продукции или выполнение определенной работы при заданных организационно-технических условиях труда.

Норма выработки – это количество продукции или работы, которое устанавливают для выполнения в единицу времени (час, смену) при заданных организационно-технических условиях труда.

Ткацкое производство является массовым, поэтому здесь целесообразно определять задание в виде нормы выработки. Сопоставление фактически изготовленного количества однородной продукции с нормой выработки позволяет судить об уровне выполнения нормы. При выработке разнородной продукции об уровне выполнения нормы можно судить, только сопоставляя сумму норм времени на фактически выработанную продукцию с фактически затраченным временем.

Нормы устанавливают в строгом соответствии с конкретными организационно-техническими условиями труда.

Для разработки программы автоматизированного расчета нормировочной карты ткацкого станка была использована методика расчета норм производительности труда и оборудования, принятая в ткацком цехе ООО «Камышинский текстиль». На осно-

ве этой методики был разработан алгоритм разработки нормировочной карты на примере расчета ткацкого станка СТБ-2-216 при выработке ткани специального назначения. Причем разработанный алгоритм в целом соответствует действующей в текстильной промышленности методике расчета нормировочной карты.

Разработанный в данной научно-исследовательской работе алгоритм автоматизированного метода расчета норм производительности труда и оборудования, включает следующие этапы:

1. Ввод исходных данных (характеристики ткацкого станка, суровой ткани, входящих и выходящих паковок, организационных условий).

2. Определение часовой теоретической производительности ткацкого станка в погонных и квадратных метрах, а также уточинах и метроуточинах:

$$A_1 = \frac{6 \cdot n \cdot K_п}{P_у} \quad (1)$$

$$A_2 = \frac{6 \cdot n \cdot K_п}{P_у} \cdot B_с \quad (2)$$

$$A_3 = 60 \cdot n \cdot K_п \quad (3)$$

$$A_4 = 60 \cdot n \cdot K_п \cdot B_с \quad (4)$$

где n – показатель скоростного режима ткацкого станка за минуту; $P_у$ – плотность ткани по утку на 10 см; Кп – число полотен, Вс – ширина суровой ткани, м.

3. Определение основного технологического времени наработки единицы продукции $t_м$, с:

$$t_м = 3600 / A. \quad (5)$$

4. Определение вспомогательного технологического времени на единицу продукции $t_{в.н.}$, необходимого для поддержания непрерывности технологического процесса и включающее перерывы в работе ткацкого станка, связанные с питанием станка, съемом наработанной продукции, ликвидацией обрывов и т.п. При расчете перерывов группы $t_{в.н.}$ устанавливают также занятость основного рабочего на одной машине за время наработки единицы продукции $t_{зр}$.

$$t_{вн} = \sum (m_i \cdot r_i \cdot t_i \cdot K_i / w_i) \quad (6)$$

где m_i – число рабочих органов машины, одновременно прекращающих технологический процесс; r_i – число одноименных вспомагательных·рабочих приемов на единицу продукции; t_i – длительность выполнения одного рабочего приема; K_i – коэффициент неодновременности; w_i – число рабочих, одновременно участвующих в ликвидации перерыва.

$$t_{зр} = \sum r_i \cdot t_i. \quad (7)$$

5. Определение перерывов в работе машины $Т_б$, связанных с уходом за рабочим местом. В этой группе перерывов учитывают простои оборудования из-за мелкого ремонта и наладки, обмахивания и смазки ткацкого станка, а также самообслуживание рабочего. Время $Т_б$ (в отличие от $t_{вн.}$ и $t_с$) рассчитывают за смену.

6. Определение максимальной нормы обслуживания ткача:

$$H_{o\,max зр} = \frac{t_м + t_{вн}}{t_{зр}} \cdot K \cdot K_c \cdot K_d.$$

7. Определение коэффициента $К_а$, учитывающего потери в работе оборудования, связанные с необходимостью постоянного поддержания непрерывности технологического процесса:

$$K_a = \frac{t_м}{(t_м + t_{вн}) \cdot K_c}. \quad (8)$$

8. Определение коэффициента $К_б$, который характеризует потери времени, связанные с необходимостью ухода за оборудованием:

$$K_б = \frac{T_{см} - T_б}{T_{см}}. \quad (9)$$

9. Определение коэффициента полезного времени оборудования:

$$К_{пв} = К_а \times К_б. \quad (10)$$

$К_{ПВ}$ зависит не только от величины перерывов в работе оборудования, но в большей степени от длительности основного технологического времени $t_м$. Повышение скоростного режима ткацкого станка при прочих равных условиях приводит к сокращению $t_м$.

10. Определение часовой нормы производительности ткацкого станка:

$$Н_м = А \times К_{пв}. \quad (11)$$

11. Определение часовой нормы выработки ткача:

$$Н_в = Н_о \times Н_м. \quad (12)$$

12. Получение выходного документа.

На основе разработанного алгоритма в среде программирования MathCad была составлена программа автоматизированного расчета нормировочной карты ткацкого станка [4]. Использование в данной работе среды программирования MathCad обосновано тем, что она обеспечивает выполнение на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, предоставля-

ет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами, имеет простой в освоении графический интерфейс.

Разработанный автоматизированный метод расчета норм производительности и $К_{ПВ}$ ткацкого станка типа СТБ обеспечивает выполнение следующих функций:

– расчет теоретической производительности ткацкого станка;

– расчет времени простоя станка по технологическим причинам;

– расчет времени занятости ткача выполнением рабочих приемов;

– расчет затрат времени на обслуживание рабочего места;

– расчет нормы обслуживания ткача;

– расчет коэффициента полезного времени ткацкого станка;

– расчет норм производительности ткацкого станка;

– расчет нормы выработки ткача.

Разработанная программа позволяет в короткие сроки рассчитать коэффициент полезного времени и нормы производительности ткацкого станка типа СТБ, норму обслуживания и норму выработки ткача. Программа позволяет получить выходной документ – «Нормировочная карта ткацкого станка СТБ», в котором содержатся характеристики станка и вырабатываемой ткани, входящих и выходящих паковок, организационных условий, а также расчет основных коэффициентов и норм. Причем все промежуточные необходимые численные данные хорошо визуализированы, то есть весь алгоритм расчета виден в привычной форме записи.

Выводы

Проведен анализ работ, посвященных исследованию нормированию труда в ткацком производстве.

Проведен анализ методик определения норм производительности оборудования ткацкого производства.

Проведен анализ автоматизированных методов расчета технико-экономических показателей ткацкого производства [1, 2, 3].

Разработан алгоритм автоматизированного метода расчета норм производительности труда и оборудования для ткацкого станка типа СТБ.

Разработан автоматизированный метод расчета норм производительности труда и оборудования в ткацком цехе [4].

Список литературы

1. Назарова М.В., Давыдова М.В. О создании алгоритма автоматизированного расчета экономической эффективности работы текстильных предприятий // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 1. – С. 60–66.

2. Назарова М.В. Автоматизированный расчет технико-экономических показателей ткацкого производства // Технология текстильной промышленности. – 2008. – № 4. – С. 118–126.

3. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Завьялов А.А. Автоматизированный расчет производственной программы ткацкого производства в среде MathCad // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 11. – С. 113–115.

4. Назарова М.В., Фефелова Т.Л., Трифонова Л.Б. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014660401 РФ, Расчёт норм производительности и коэффициента полезного времени бесчелночного ткацкого станка типа СТБ, заявлено 16.10.2008; опубликовано 07.10.2014.

УДК 621.315.17

КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 110–220 КВ В ГОЛОЛЁДНЫХ РАЙОНАХ

Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В., Доронина О.И.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

В статье рассматриваются концепции развития воздушных линий электропередачи напряжением 110–220 кВ, работающих в сложных метеоусловиях. Первая концепция соответствует современному состоянию электросетей, когда основным способом борьбы с гололёдом является его плавка электрическим током. Проанализированы достоинства и недостатки данного подхода. На переходный период развития российской экономики предложена концепция развития воздушных линий электропередачи, позволяющая управлять надежностью экономическими методами, требующая совершенствования нормативно-правовой базы и внедрения современного высокотехнологичного оборудования. По предложенной концепции разработано четыре варианта развития воздушных линий электропередачи, напряжением 110 кВ. Построены зависимости полных тяжений в проводах при гололёдно-ветровой нагрузке. Методом Парето выбран оптимальный вариант.

Ключевые слова: воздушные линии электропередачи, концепции развития, плавка гололеда, надежность, экономичность, мониторинг

DEVELOPMENT CONCEPTS OF ELECTRICAL POWER LINES OF 110–220 KV VOLTAGE IN GLAZE ICE REGIONS

Shevchenko N.Y., Lebedeva Y.V., Doronina O.I.

Kamyshinsky Technological Institute (branch) FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

The paper is devoted to the justification of a development concept of 110–220 kV overhead power lines operating in adverse weather conditions. The first concept corresponds to the current state of electric systems when the main way to deal with icing is its fusion of electric shock. The advantages and disadvantages of this approach. During the transition period of the Russian economy, a concept of overhead power lines, allows you to manage the reliability of economic methods for improvement of the legal framework and the introduction of modern high-tech equipment. According to the proposed concept developed four versions of overhead power lines, 110 kV. Dependence of the total tension in the wires during sleet, wind load built. The best option is chosen by Pareto.

Keywords: overhead power lines, development concepts, ice melting, reliability, efficiency, monitoring

Развитие электрических сетей является одним из важнейших показателей уровня электроэнергетики. Наиболее ответственным и в то же время в большей степени уязвимым звеном электрической сети являются воздушные линии (ВЛ) электропередачи. Ухудшение технического состояния ВЛ в последние десятилетия является одной из основных причин роста их повреждаемости. Положение усугубляется воздействием гололёдно-ветровых нагрузок на все элементы воздушных линий электропередачи.

Износ воздушных линий электропередачи напряжением 110–500 кВ составляет примерно 60 %, а уровень отказов за последние сорок лет возрос примерно в два раза и обусловлен старением материалов и климатическими воздействиями (38 %) [7].

Для эффективной работы ВЛ необходима их модернизация и реконструкция, а дальнейшее развитие электросетевого хозяйства, связанное со строительством новых воздушных линий электропередачи, нуждается в выборе стратегии их развития.

Актуальность работы подтверждается потребностью в разработке концепций, которые могут стать основой для предупреждения или исключения аварий на воздушных линиях электропередачи в период экстремальных метеорологических воздействий.

Проектирование ВЛ следует проводить на базе системного подхода, учитывающего взаимосвязь технических и экономических параметров.

Разработка концепций

Основная задача при строительстве воздушных линий электропередачи – обеспечение надежности и экономической эффективности работы электрических сетей. Так как жизненный цикл развития воздушных линий состоит из трех составляющих: проектирование, монтаж и эксплуатация, то следует рассмотреть пути повышения надежности на этих трех этапах.

В качестве критерия надежности $K_н$ предложен комплексный показатель $N_{комп}$,

объединяющий надежность при эксплуатации $P_{эксп}$, проектировании $P_{проект}$ и механическую прочность ВЛ – $n_э$:

$$K_н = f(q_1 = P_{проек}; q_2 = P_{эксп}; q_3 = n_э) \to \max. \quad (1)$$

Проектная надежность воздушной линии с учетом принятых расчетных механических нагрузок на их элементы определяется по выражению:

$$P_{проект} = (1 - 1/T_i)^n, \quad (2)$$

где n – срок службы ВЛ, [лет],
T – период повторяемости, [лет].

Вероятность безотказной работы в течение года можно принять за надежность при эксплуатации:

$$P_{эксп} = e^{-\omega_j} \to \max, \quad (3)$$

где ω_j – параметр потока отказов для разных (j) вариантов повышения надежности ВЛ [1/год].

Механическая прочность проводов ВЛ оценивается эксплуатационным коэффициентом запаса прочности $n_э$, который показывает во сколько раз максимальная удельная нагрузка на провод меньше допустимой:

$$n_э = \frac{\gamma_в - \gamma_1}{\gamma_7 - \gamma_1} \quad (4)$$

где γ_1 и γ_7 – удельные нагрузки на провод от массы самого провода и массы провода покрытого гололедом с ветром соответственно, [Н/м·мм^2],
$\gamma_в$ – удельная нагрузка на провод при который он разрушается, [Н/м·мм^2].

Оптимальный уровень надежности достигается при минимальной сумме затрат $З_{ij}$ на комплекс мероприятий по увеличению надежности и покрытию ущерба

$$У_{t_{ij}} = У_{сист} + У_{потр},$$

где $У_{сист}$ – системный ущерб, $У_{потр}$ – ущерб от аварийных ограничений потребителя электроэнергии.

$$З_{ij} = \sum_{t=1}^{T_{расч}} [И_{эji} + Ц_{диф\,ij} \cdot \delta \cdot (\Delta W_{нj} + \Delta W_{xxj} + \Delta W_{плав.гол.j}) + У_{tij}] \times \alpha_д \to \min, \quad (5)$$

где i – уровень надежности,
$И_{эij}$ – издержки на эксплуатацию, [тыс. руб.],
$Ц_{диф.ij}$ – дифференцированный тариф, [руб./кВт·ч],
$\delta = \Delta З/\Delta H_n$ – коэффициент коррекции тарифа,
$\Delta З$ – приращение удельных эксплуатационных затрат у поставщика, [тыс.руб./ кВт·ч],
ΔH_n – приращение удельных значений недополученной прибыли у потребителя, [тыс. руб./ кВт·ч], при $\delta > 1$ – надбавка к тарифу, $\delta < 1$ – скидка, $\delta = 1$ – тариф неизменный;
$\Delta W_{нj}$, ΔW_{xxj} – нагрузочные потери электроэнергии и потери холостого хода, [кВт·ч/год];
$\Delta W_{плав.гол.j}$ – потери электроэнергии на плавку гололеда, [кВт·ч/год[;
E – норма дисконтирования;
$\alpha_д = 1/(1 + E)^t$ – коэффициент дисконтирования;
$T_{расч}$ – горизонт расчета, [лет].

В качестве критерия экономичности $K_э$ можно предложить чистый дисконтированный доход:

$$К_э = NPV = \left(\sum_{t=1}^{T_{расч}} \sum_{j=1}^{m} R_{tij} - З_{ti}\right) \cdot \alpha_д - \sum_{t=1}^{T_{расч}} \sum_{j=1}^{m} К_{t_{ij}} \cdot c_к \cdot \alpha_д \to \max, \quad (6)$$

где NPV – чистый дисконтированный доход, [тыс. руб.];
R_{ij} – доход, достигаемый на t-м шаге расчета, [тыс. руб.];
$З_{tj}$ – затраты, осуществляемые на t-том шаге с учетом ущерба от недоотпуска электроэнергии, [тыс. руб.];
$\alpha_д$ – коэффициент дисконтирования;
K_{tij} – капитальные вложения в j-вариант развития ВЛ, [тыс. руб.];
$c_к$ – поправочный коэффициент удорожания капиталовложений;
i – уровень надежности ВЛ.

Выбор оптимального варианта развития воздушных линий электропередачи можно произвести методам Парето.

Для вновь проектируемых и создаваемых воздушных линий электропередачи можно выделить два подхода развития ВЛ, работающих в сложных метеорологических условиях.

Первая концепция – характерна для стран с переходной экономикой, где экономические особенности не позволяют иметь механически надежные конструктивные элементы ВЛ, способные противостоять гололёдно-ветровым нагрузкам без применения плавки гололеда.

Существующие в России нормативные документы предусматривают менее жесткие требования в обеспечении надежности, чем в энергообъединениях США и Европы. В то же время в энергосистемах России предусмотрено более широкое использование средств противоаварийного управления.

Основа правового обеспечения надежности в электроэнергетике заложена

в Гражданском кодексе РФ и Федеральном законе «Об электроэнергетике». В соответствии с Гражданским Кодексом РФ энергоснабжающая организация должна подавать потребителю электроэнергию через присоединенную сеть в количестве, предусмотренным договором и с соблюдением режима подачи, согласованного сторонами. При этом уровень надежности электроснабжения жестко и конкретно не устанавливается. Число и длительность отключений как основных показателей надежности, определяют электроснабжающая организация и потребитель в совместном договоре. Гражданский кодекс РФ регламентирует качество подаваемой энергии соответственно требованиям, установленным «Государственными стандартами и иными обязательными правилами». В России действуют «Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения» (ГОСТ Р54149-2010), в которых, однако, не отражены требования потребителей по надежности электроснабжения, в частности по числу перерывов. В «Правилах устройства электроустановок» (ПУЭ-7) определен и нормирован показатель надежности – время отключений ($T_{откл}$). Но число перерывов не нормируется. Поэтому такая норма в современных рыночных отношениях не отражает интересов сторон. Нормирование отказов возможно только на основе использования статистики отказов, характерных для действующих сетей.

Отмеченное позволяет сделать вывод, что существующая в России нормативно-правовая база не приспособлена для введения в действие экономического механизма управления надежностью электроснабжения потребителей при заключении договоров [2].

В целях повышения проектной надежности ВЛ в Правилах устройств электроустановок седьмого издания (ПУЭ-7) увеличен период повторяемости нормативных нагрузок до 25 лет, изменен метод определения расчетных климатических нагрузок. Пересмотрены карты районирования по гололеду и силе ветра. В нашей стране и за рубежом ведутся интенсивные разработки по высокотехнологическим материалам и конструкциям опор, проводов, изоляторов.

Основные особенности первой концепции развития воздушных линий электропередачи:

– основным способом борьбы с гололедом является плавка гололеда.

Плавка гололеда негативно влияет на экологию окружающей среды и повышает себестоимость передачи электроэнергии в зимний период за счет увеличения потерь электроэнергии ($\Delta W_{плав.гол.j}$) [4].

– Период определения расчетных нагрузок, равный T = 25 годам не связан со сроком службы основного оборудования, поэтому не отражает истинного уровня надежности.

– Из-за несовершенства правовой базы нет возможности регулировать надежность экономическими методами. Не учитывается уровень надежности потребителей различных категорий. Нормативными документами не регламентируется число отключений и длительность перерывов. Не утверждена удельная стоимость компенсаций от ущербов; отсутствуют дифференцированные по уровню надежности тарифы на электроэнергию, следовательно, нет стимулирования инвестиций в повышение надежности.

– Отсутствуют базы данных для мониторинга показателей, как системной надежности, так и надежности электроснабжения конечных потребителей.

– Все усилия направлены на совершенствование систем плавки гололеда [7].

Вторая концепция – предполагает компромисс между затратами на создание линии и издержками на её эксплуатацию. Механическая прочность воздушных линий электропередачи и её элементов закладывается выше, чем в первой концепции, но и необходимость в плавке гололеда в процессе эксплуатации возникает реже.

Главные задачи: повышение сроков службы и надежности оборудования ВЛ, снижение сроков строительства и затрат на её эксплуатацию.

Основные особенности второй концепции развития ВЛ:

– в целях повышения проектной надежности ВЛ необходимо согласовать период повторяемости нормативных нагрузок со сроком службы опор. Можно предложить периоды повторяемости, представленные в таблице. При длине ВЛ больше 100 км период повторяемости климатических нагрузок должен быть увеличен пропорционально длине ВЛ.

– Для разных категорий потребителей необходимо утвердить нормируемое количество перерывов в электроснабжении.

– Разработать дифференцированные тарифы для потребителей разной категории надежности [3].

– Для подсчета ущербов от перерыва в электроснабжении необходимо разработать дифференцированную удельную стоимость ущерба перерыва электроснабжения.

Необходимо установление оптимальных расчетных и нерасчетных (включая форс-мажор) условий, степени ответственности субъектов в зависимости от этих условий, а также механизмов компенсации ущербов

через систему страхования. Важнейшим инструментом реализации экономического и нормативного управления надежностью должна послужить система договорных отношений. Поставщики и потребители строят свои отношения на договорной основе. Оценка затрат позволяет обосновать отпускную стоимость электроэнергии при установленном в договоре уровне надежности, а оценка ущерба – точку отсчета для определения размера штрафа. Правильно установленный уровень надежности минимизирует убытки, как поставщика, так и потребителя электроэнергии [2].

– Механическая прочность ВЛ увеличивается за счет применения высокотехнологичного оборудования, способного противостоять гололёдно-ветровым ситуациям: многогранных металлических опор; специальных проводов и молниезащитных тросов, неподверженных обледенению (провод марки AERO-Z), высокотемпературных проводов (GTACSR, TACSR ACS и другие), муфт Кюри, внутрифазовых распорок (демпферов), междуфазовых изолирующих распорок, полимерных кремнийорганических изоляторов, специальных конструкций линейной арматуры повышенной износостойкости, кольцевой защиты из полимерных материалов и т.п.

Применение средств ограничения колебаний проводов (ограничители вибрации проводов и грозозащитных тросов типа эксцентричных грузов и грузов маятникового типа и т.п.).

Отказ от грозотросов (установка ограничителей перенапряжений или длинноискровых разрядников).

– Уменьшение вдвое длины пролетов путем подстановки дополнительных опор на участках ВЛ подверженным большим гололёдно-ветровым нагрузкам.

Усовершенствование эксплуатации ВЛ:

– в период эксплуатации может частично применяться плавка гололёда, как дополнительное средство повышения надежности работы ВЛ;

– внедрение в электрических сетях автоматизированной информационной системы наблюдения за гололедом (оснащение линий мониторингами, работающими в режиме реального времени; применение термодинамического способа мониторинга) [9, 8];

– своевременного выполнения режимных мероприятий, позволяющих поддерживать температуру проводов на уровне, не допускающим налипание гололеда;

– совершенствование схем плавки гололеда.

Данная концепция предлагается в качестве основной в переходный период Российской экономики.

Разработка вариантов развития ВЛ

По предложенной концепции разработано четыре варианта развития воздушных линий электропередачи, напряжением 110 кВ.

1 вариант. Подвеска провода марки AERO-Z 301-2Z на железобетонные опоры типа ПБ 110-5 ЖБ.

2 вариант. Провод марки GTACSR 240/40 (провод с зазором), железобетонные опоры типа ПБ 110-5 ЖБ. В период гололедообразования предусматривается увеличение токовой нагрузки за счет схемных мероприятий.

3 вариант. Провод марки TACSR ACS 240/40, металлические решетчатые опоры типа П-110-5 МР и уменьшение промежуточного пролета на 30 %.

4 вариант. Провод марки АС 240/39, металлические многогранные опоры типа ПС35/110ПУ-9, промежуточный пролет между опорами уменьшен в два раза.

Период повторяемости принят T = 35 лет.

Построены зависимости полных тяжений в проводах при гололедно-ветровой нагрузке (рисунок).

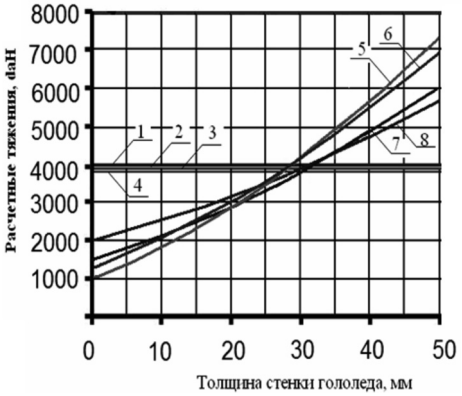
Сравнительный анализ результатов расчетов, показал:

1. При замене провода АС на провод AERO-Z капиталовложения увеличиваются в 2,19 раз, при этом надежность работы линии увеличивается в 3,08 раза.

2. При замене провода АС на повод GTACSR капиталовложения увеличиваются 1,33 раза, надежность в 2,17 раза.

Рекомендуемые периоды повторяемости для второй концепции

i-уровень надежности	Период повторяемости T, [лет]	Вероятность непревышения климатических нагрузок, P	Срок службы ВЛ, n, [лет]	Напряжение ВЛ, [кВ]	Надежность принятых расч. нагрузок $P_{проек}$
1	25	0,96	50	110	0,13
2	35	0,97	50	220	0,235
3	50	0,98	50	330 и выше	0,36



1 – $T_{доп}$ (TACSR 240/40);
2 – $T_{доп}$ (GTACSR 240/40);
3 – $T_{доп}$ (AERO-Z 301-2Z);
4 – $T_{доп}$ (AC 240/40);
5 – $T_{в.г.}$ (GTACSR 240/40);
6 – $T_{в.г.}$ (TACSR 240/40);
7 – $T_{в.г.}$ (AC 240/40);
8 – $T_{в.г.}$ (AERO-Z 301-2Z)

Полные тяжения в проводах при чистом гололёде с плотностью 900 кг/м³ и воздействии ветра со скоростью υ = 8 м/с

3. При замене железобетонных опор на металлические решетчатые опоры, сокращении пролетного расстояния на 30 % и замене провода АС на TACSR капиталовложения увеличиваются 3,38 раза, а надежность увеличивается 2,25 раза.

4. При замене железобетонных опор на многогранные металлически и сокращении пролетного расстояния в два раза капиталовложения увеличиваются 1,19 раза, надежность в 3,17 раза.

Практическая ценность работы

1. Предложена альтернативная концепция построения воздушных линий электропередачи, позволяющая повысить эффективность инвестиций в строительство ВЛ, работающих в сложных метеорологических условиях.

Выводы

1. Основные причины снижения надежности работы электрических ВЛ: старение оборудования и влияние экстремальных метеорологических условий.

2. На переходный период развития российской экономики предложена концепция развития ВЛ, позволяющая управлять надежностью экономическими методами, требующая совершенствования нормативно-правовой базы и внедрения современного высокотехнологичного оборудования.

Список литературы

1. Ахмедова О.О., Сошинов А.Г.Analysis of Ice Melting System // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – Vol. 698 (2015). – С. 710–715.

2. Березнев Ю.И. О проблеме обеспечения надежности электроснабжения // Энергетик. – 2007. – № 10. – С. 24–25.

3. Внедрение автоматизированной системы наблюдения за гололедом в Камышинских электрических сетях / Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В., Хромов Н.П., Сошинов А.Г. // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 5 – С. 127–132.

4. Диагностика, реконструкция и эксплутация воздушных линий электропередачи в гололедных районах: учеб. пос. / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук.– М.: Издательский дом МЭИ, 2007.– 448 с.

5. Мероприятия по снижению гололёдно-ветровых аварий в электрических сетях / М.В. Панасенко, Н.Ю. Шевченко, Н.П. Хромов, А.Г. Сошинов // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2014. – № 8. – С. 30–37.

6. Мониторинг интенсивности гололёдообразования на воздушных линиях электропередачи и в контактных сетях / Д.Е. Титов, Г.Г. Угаров, А.Г. Сошинов // Электрические станции. – 2014. – № 11. – С. 42–46.

7. Повышение эффективности воздушных линий электропередачи напряжением 110–220 кВ в гололедных районах. Монография / Г.Г. Угаров, Н.Ю. Шевченко, Ю.В. Лебедева, А.Г. Сошинов. – М.: Перо, 2013. – 187 с.

8. Совершенствование системы тарифообразования на электрическую энергию / Н.В. Гусева, Н.Ю. Шевченко, А.Г. Сошинов, Ю.В. Лебедева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2010. – № 5, ч. 1. – С. 277–280.

9. Термодинамический способ мониторинга гололёдных отложений на проводах / Д.Е. Титов // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2014. – № 4. – С. 37–44.

УДК 618.19-006.6-036.65:615.849.12

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕРАПИИ БЫСТРЫМИ НЕЙТРОНАМИ 6,3 МЭВ У БОЛЬНЫХ С МЕСТНЫМИ РЕЦИДИВАМИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

[1,2]Великая В.В., [1,2]Старцева Ж.А., [1,2]Мусабаева Л.И.

[1]ФГБНУ «Томский НИИ онкологии», Томск, e-mail: viktoria.v.v@inbox.ru;
[2]Национальный исследовательский томский политехнический университет, Томск

Проведена оценка эффективности терапии быстрыми нейтронами 6,3 МэВ у больных с местно-распространенными рецидивами рака молочной железы T2-4N0-2M0. Показатель шестилетней выживаемости пациенток без повторных признаков рецидива РМЖ после нейтронной и нейтронно-фотонной терапии составил 92,2 ± 5,7 % и был значимо выше, чем в контрольной группе (электронная терапия) – 51,5 ± 9,1 % (p = 0,0001). Изучено влияние нейтронной терапии на нормальные ткани и различные критические органы у больных в зависимости от вклада быстрых нейтронов 6,3 МэВ в смешанное облучение. При вкладе быстрых нейтронов 50–53 % – серьезных лучевых осложнений не отмечалось. Лучевые повреждения кожи и легочной ткани наблюдались преимущественно I–II степени, не ухудшая качество жизни больных.

Ключевые слова: рецидив рака молочной железы, нейтронная терапия, лучевые реакции и повреждения

LONG-TERM OUTCOMES AFTER TREATMENT WITH 6,3 MEV FAST NEUTRONS IN PATIENTS WITH LOCAL BREAST CANCER RECURRENCE

[1,2]Velikaya V.V., [1,2]Startseva Z.A., [1,2]Musabaeva L.I.

[1]Tomsk Cancer Research Institute, Tomsk, e-mail: viktoria.v.v@inbox.ru;
[2]National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Effectiveness of radiation therapy with 6,3 MeV fast neutrons was assessed in patients with locally advanced breast cancer recurrence (T2-4N0-2M0). The 6-year survival rate in patients with no evidence of re-recurrence of breast cancer, who received neutron and combined neutron-photon radiation therapy was significantly higher than that observed in the control group patients who received electron beam therapy (92,2 ± 5,7 % versus 51,5 ± 9,1 %, p = 0,0001). The effect of neutron therapy on normal tissues and various critical organs with respect to the contribution of 6,3 MeV fast neutrons to mixed-beam radiotherapy was studied. No severe radiation-induced complications were found with fast neutron contribution of 50–53 %. Grade I–II radiation-induced damages to skin and pulmonary tissue were the most common adverse effects.

Keywords: breast cancer recurrence, neutron therapy, radiation-induced damage

Нейтронная терапия является одним из возможных путей преодоления возникшей радиорезистентности и позволяет повысить эффективность комплексного лечения больных ЗНО различных локализаций [2, 5, 6, 7, 8].

Впервые терапия быстрыми нейтронами 6,3 МэВ у больных с местными рецидивами РМЖ была применена в НИИ онкологии СО РАМН г. Томска. Пятилетняя выживаемость больных без повторных признаков рецидива РМЖ после нейтронной и нейтронно-фотонной терапии составляла – 91,7 ± 6,2 %, а в контрольной группе (электронная терапия) – 51,5 ± 9,1 % (p = 0,0001) [1].

При этом на полях облучения после нейтронно-фотонной терапии в СОД-60-65 изоГр, в 21 % случаев у больных наблюдались отдаленные лучевые повреждения кожи и подкожной клетчатки, в 38 % случаев – лучевые повреждения легких различной степени выраженности: I степень – 6 (13 %) больных, II ст. – у 11 (23 %) больных, у одной больной (2 %) отмечена III степень лучевого повреждения легочной ткани (классификация RTOG/EORTC) [4].

Характер и клиническое проявление лучевых повреждений нормальных тканей в значительной мере обусловлены видом ионизирующего излучения, величиной поглощенной дозы ионизирующего излучения, распределением дозы в облучаемом объеме ткани. Поэтому, изучение влияния нейтронной терапии на нормальные ткани и различные критические органы у больных с местными рецидивами РМЖ является актуальной задачей настоящего исследования.

Цель исследования: представить результаты нейтронной и нейтронно-фотонной терапии у больных с местными рецидивами РМЖ и изучить ее влияние на нормальные окружающие ткани в зависимости от вклада быстрых нейтронов в курсовую дозу смешанного облучения.

Материалы и методы исследования

В исследование включено 105 больных с местными рецидивами РМЖ. *Исследуемая группа* – 60 больных с местно-распространенной формой рецидива РМЖ $T_{2-4}N_{0-2}M_0$, которым с 2007 по 2013 гг. проводилась нейтронная и нейтронно-фотонная терапия на циклотроне У-120.

До начала нейтронной терапии у 15 (25%) из 60 больных с местными рецидивами РМЖ имелась сопутствующая легочная патология в виде рентгенологически подтвержденного, диффузного пневмосклероза после ранее перенесенных воспалительных заболеваний легких и проведенной лучевой терапии в анамнезе по поводу лечения первичного РМЖ.

У 20 (33%) из 60 больных до начала нейтронной и нейтронно-фотонной терапии функция легких по данным спирографии была в норме.

В зависимости от распространенности местного рецидива РМЖ применяли от одного до четырех полей облучения, размерами: 6x8 см^2 – 10x10 см^2 (площадь облучения от 96 см^2 до 248 см^2). Пучок быстрых нейтронов направлялся перпендикулярно к грудной стенке, РИП – 110 см. Расчет очаговой дозы проводился по 80% изодозе (h = 2,0–2,5 см от поверхности грудной стенки). Разовая очаговая доза (РОД) быстрых нейтронов составляла 1,6–2,0 Гр (ОБЭ-2,91-2,79), на кожу – 2,0–2,2 Гр (ОБЭ – 2,79-2,73). Обязательным являлся расчет дозы на легкое в зоне облучения быстрыми нейтронами с учетом его гетерогенности. Так, при РОД – 1,6–1,8 Гр, входная разовая доза быстрых нейтронов в легком на глубине 4 см от поверхности передней грудной стенки (по данным КТ ОГК при планировании) составляла 1,4–1,54 Гр. Суммарная фотонэквивалентная доза (ФЭД) быстрых нейтронов в легочной ткани (с учетом ее гетерогенности) составила 16,5–27 Гр, что находится в пределах толерантной дозы (30–40 Гр) для одного легкого.

Проводилось 3–5 сеансов нейтронной терапии с интервалом 48 и 72 часа. По разработанному способу лечения [3]: нейтронную терапию в суммарной очаговой дозе (СОД) – 30–40 изоГр получили 26 больных с местными рецидивами РМЖ и 34 пациентки – нейтронно-фотонную терапию в СОД–50–60 изоГр. Показаниями к назначению смешанной нейтронно-фотонной терапии являлись: распространенность рецидивной опухоли, опухолевая инвазия подлежащей ткани. Однако, учитывая увеличение нагрузки на легочную ткань при нейтронно-фотонной терапии, величина СОД смешанного облучения была уменьшена с 65 изоГр до 50–60 изоГр. Вариабельность вклада быстрых нейтронов в суммарную очаговую дозу смешанного облучения составила 25%–63%.

Контрольная группа – 45 пациенток (электронная терапия на область местного рецидива опухоли, РОД – 3,0 Гр, СОД – 60 изоГр).

Результаты исследования и их обсуждение

Общая переносимость нейтронной и нейтронно-фотонной терапии у всех больных с местными рецидивами РМЖ была удовлетворительной. У 26 пациенток *исследуемой* группы при подведении 4–5 сеансов нейтронной терапии получена полная регрессия местного рецидива РМЖ. У 28 (82%) из 34 больных при сочетании с фотонным излучением наблюдалась полная и в 6 (18%) случаях – частичная регрессия опухоли. Процент полных регрессий рецидива РМЖ был выше при 40%–63% вкладе быстрых нейтронов в курсовую дозу смешанного облучения (50–60 изоГр).

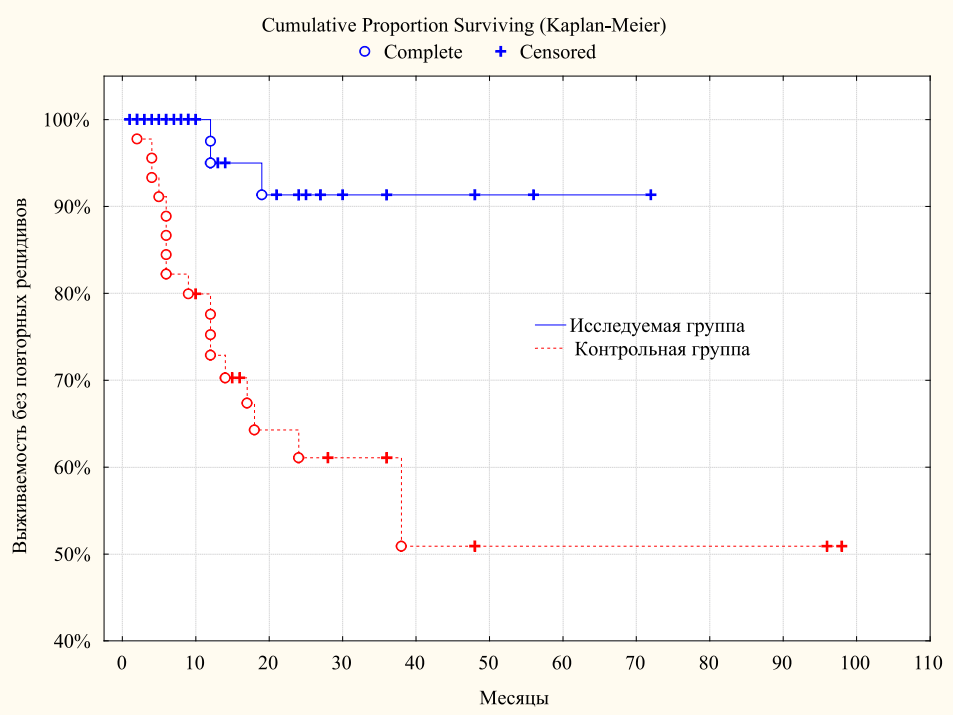
При величине РОД-1,6–1,8 Гр, 4-х сеансов нейтронной терапии, с вкладом быстрых нейтронов в смешанное облучение – 50–53% и ДГТ стандартной дозы – 2,0 Гр до общей суммарной дозы –55–58 изоГр – серьезных лучевых осложнений на коже не наблюдалось. Однако, при проведении 5 сеансов нейтронной терапии с РОД – 1,8 Гр, когда вклад быстрых нейтронов 6,3 МэВ в смешанное облучение составлял более 55%, а разовая очаговая доза ДГТ = 2,5–3,0 Гр – у больных наблюдались лучевые повреждения: фиброз кожи (n = 1), язва кожи (n = 2).

Локальные лучевые реакции и повреждения легочной ткани. После проведения 3–4-х сеансов нейтронной терапии у 5 (19%) из 26 больных с местными рецидивами РМЖ отмечались острые лучевые реакции легочной ткани в виде пневмонита, но отдаленных лучевых повреждений в виде пневмофиброзов не наблюдалось. При проведении смешанного облучения, когда к нейтронной терапии дополнительно применялась гамма-терапия, лучевые повреждения легочной ткани наблюдались у 8 (24%) из 34 больных в виде: пневмофиброза I степени – 3 (9%), II степени – 4 (12%), III степени – 1 (3%). Большую роль в развитии лучевых повреждений легких сыграл вклад быстрых нейтронов (больше 55%), а также достаточно большие разовые очаговые дозы гамма-терапии (2,5–3,0 Гр).

Коррекция лучевых повреждений легких проводилась антибактериальными, гормональными препаратами с положительным эффектом. Наличие локальных лучевых повреждений легочной ткани – пневмофиброзов, не повлияло на качество жизни данной категории больных.

В контрольной группе после электронной терапии – полная регрессия рецидива заболевания наблюдалась лишь у 27 (60%) из 45 больных местными рецидивами РМЖ. Лучевые реакции кожи были минимальными, а лучевых повреждений легочной ткани вовсе не отмечалось. Однако, нужно отметить, что и эффективность электронной терапии у больных с местными, радиорезистентными рецидивами РМЖ была незначительной.

Выживаемость без повторных рецидивов. У 26 больных *исследуемой* группы после курса нейтронной терапии возобновления рецидивной опухоли за шестилетний период наблюдения отмечено не было. Независимо от процента вклада быстрых нейтронов у всех 34 пациенток после нейтронно-фотонной терапии также не отмечалось развития повторных рецидивов РМЖ. Лишь у 3 (9%) из 34 больных возник краевой местный рецидив РМЖ вне зоны облучения. В *контрольной* группе после электронной терапии повторные местные рецидивы РМЖ в области облучения отмечены у 17 (38%) из 45 больных.



Выживаемость без повторных признаков рецидива РМЖ в исследуемой и контрольной группах

Как показано на рисунке, шестилетняя выживаемость больных без повторных признаков рецидива РМЖ после нейтронной и нейтронно-фотонной терапии составила 92,2 ± 5,7 %, в контрольной группе – 51,5 ± 9,1 % (p = 0,0001).

Выводы

Таким образом, применение быстрых нейтронов 6,3 МэВ у больных с местно-распространенными рецидивами РМЖ нередко является единственным методом лечения. Шестилетняя выживаемость без повторного рецидива опухоли у больных с местными рецидивами РМЖ после проведения нейтронной и нейтронно-фотонной терапии значимо выше (92,2 ± 5,7 %), чем в контрольной группе после электронной терапии – (51,5 ± 9,1 %). Лучевые реакции и повреждения кожи и легочной ткани отмечались преимущественно I–II степени, не ухудшая качество жизни больных.

Список литературы

1. Великая В.В., Мусабаева Л.И., Жогина Ж.А., Лисин В.А. Эффективность нейтронной и нейтронно-фотонной терапии в комплексном лечении местных рецидивов рака молочной железы // Сибирский онкологический журнал. – 2008. – № 1. – С. 11–16.

2. Мусабаева Л.И., Жогина Ж.А., Слонимская Е.М., Лисин В.А. Современные методы лучевой терапии рака молочной железы. Научно-исследовательский институт онкологии СО РАМН. – Томск, 2003. – 200 с.

3. Мусабаева Л.И., Жогина Ж.А., Великая В.В., Лисин В.А. Способ лечения местных рецидивов рака молочной железы // Патент РФ № 2286818, 2006. Бюл. № 31.

4. Мусабаева Л.И., Жогина Ж.А., Великая В.В. Лучевые реакции и повреждения нормальных тканей при нейтронной и нейтронно-фотонной терапии рака молочной железы и рецидивов опухоли // Мед.радиология и радиационная безопасность. – 2008. – Т. 53, № 1. – С. 36–41.

5. Мусабаева Л.И., Лисин В.А., Жогина Ж.А., Великая В.В. Нейтронная и нейтронно-фотонная терапия в лечении местно-распространенных форм рака молочной железы и местных рецидивов // Практическая медицина. – 2009. – № 4 (36). – С. 45–46.

6. Мусабаева Л.И., Великая В.В., Жогина Ж.А., Лисин В.А. Способ профилактики местного рецидива у больных местно-распространенным раком молочной железы T2-4N1-3M0-1 с неблагоприятными прогностическими признаками // Патент РФ № 2444386, 2010. Бюл. №7.

7. Мусабаева Л.И., Лисин В.А., Старцева Ж.А., Грибова О.В. и др. Нейтронная терапия на циклотроне U-120. К 30-летию применения нейтронной терапии – обзор результатов научных исследований // Мед.радиология и радиационная безопасность. – 2013. – Т. 58, № 2. – С. 53–61.

8. Tuzikov S.A., Musabaeva L.I., Zhogina Zh.A. Breast plastics after preoperative neutron therapy in a breast cancer patient // Мед. радиология и радиационная безопасность. – 2002. – Т. 47, № 3. – С. 45–47.

УДК 617-001.17-085.451.13

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ ОЖОГОВ В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНОЙ СРЕДЫ

Карякин Н.Н., Клеменова И.А.

ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, e-mail: iklemenova@mail.ru

Проведен анализ и систематизация опубликованных материалов по проблеме репарации ожоговых ран в условиях искусственно созданной влажной среды. Представлен современный взгляд на проблему репарации ран и особое внимание уделено возможностям лечения ожогов в условиях влажной среды. Указано, что сохранение и поддержание влажной среды на ожоговой поверхности возможно посредством использования раневых покрытий, с помощью гидрофильных лекарственных средств для наружного применения, а также созданием искусственной жидкой среды на ожоговой поверхности. Приведены преимущества и недостатки каждого метода. Особое внимание уделено одному из перспективных направлений комбустиологии – созданию искусственной жидкой среды на ожоговой поверхности. Показано, что ведение ожоговых ран в условиях влажной среды представляется одним из наиболее перспективных методов консервативного лечения ожогов, позволяющих добиться заживления ожогов в максимально короткие сроки с высокими функциональными результатами.

Ключевые слова: ожоги, раны, репарация, влажная среда

BURN WOUND TREATMENT IN MOIST ENVIRONMENT

Karyakin N.N., Klemenova I.A.

FGBI «Volga Federal Medical Research Center» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, e-mail: iklemenova@mail.ru

Analysis and systemization of published data on the topic of burn wounds reparation in artificially created moist environment were conducted. Contemporary view on wounds reparation problem is presented with a special focus on burns treatment in moist environment. It is pointed out that preservation and maintenance of moist environment on burn surface is possible with the use of wounds capping, hydrophilic medication for external use and by the means of artificially created moist environment on the burn surface. Pros and cons of all methods are considered. Special focus is given to the one of the promising directions of combustiology: artificial moist environment creation on the burns surface. It is presented that burns wounds treatment in moist environment seems to be one of the most prospective methods of conservative burns cure which allows to gain burns adhesion in the shortest terms with high functional outcome.

Keywords: burns, wounds, reparation, moist environment

В России только по данным официальной статистики, ежегодно регистрируется около 400 тысяч ожогов. Среди пострадавших от ожогов преобладают пациенты с поверхностными поражениями, лечение которых в большинстве случаев проводится амбулаторно [2]. Из числа обожженных, госпитализируемых в стационар, большинство также имеет поверхностные ожоги, требующие консервативного лечения. При всем многообразии способов и средств местного лечения ожоговой раны основной задачей является создание оптимальной среды заживления поверхностных ожогов и сокращение сроков подготовки глубоких ожогов к пластическому закрытию [3]. К сожалению, заживление ожоговых ран нередко происходит с неудовлетворительным эстетическим и функциональным результатом. Одной из ведущих задач комбустиологии является разработка оптимальных методов заживления кожного покрова и подлежащих тканей.

Цель настоящей обзорной статьи – анализ и систематизация сведений по проблеме репарации ожоговых ран в условиях искусственно созданной влажной среды. Регенерация кожи при поверхностных ожогах, затрагивающих эпидермис и верхние слои дермы, происходит за счет клеток базального слоя эпидермиса, а также клеток придатков кожи, расположенных в дерме [1, 16]. При глубоких ожогах вследствие некроза всех слоев кожи возникает необходимость в аутодермопластике [22, 31]. Процесс репарации ран, в том числе ожоговых, обладает цикличностью. Согласно классификации М.И. Кузина выделяют три основные фазы раневого процесса: воспаления (период сосудистых изменений и период очищения раны от некротических тканей), регенерации, реорганизации рубца и эпителизации. При ожогах происходит как непосредственное первичное повреждение тканей, так и вторичная альтерация преимущественно в результате сосудистых нарушений в паранекротической зоне. Высыхание тканей способствует увеличению зоны повреждения. В течение многих лет применялась тактика ведения ожоговых ран под сухим струпом, однако результаты современных исследований свидетельствуют о повы-

шении эффективности репарации ожогов в условиях влажной среды [35]. Современная методология местного консервативного лечения ран основана на дифференцированном применении средств, позволяющих направленно воздействовать на раневой процесс в зависимости от его фазы и особенностей протекания [30, 33, 34].

Известно, что рана заживает быстрее в определенных физических условиях: постоянной температуре на уровне 37 °С, оптимальной для регенерации поврежденных тканей, изоляции раны от инфицирования, кислой среде, препятствующей размножению бактерий. Одним из существенных факторов заживления раны выступает влажная раневая среда, которая способствует делению клеток и аутолизу пораженных тканей, уменьшает болевые ощущения [11, 48, 52]. Эпителизация ран ускоряется в два раза во влажной среде по сравнению с заживлением под струпом [39, 55]. Происходит это благодаря адекватному количеству влаги для обеспечения миграции клеток от края раны к ее центру. Только во влажной среде клетки сохраняют жизнеспособность, способность делиться и обеспечивать репарацию раны. При влажном заживлении в ране сохраняются факторы роста, поддерживается необходимая температура и снижается вероятность растрескивания и повторного инфицирования. Наконец, во влажной среде облегчаются межклеточное взаимодействие, транспорт нутриентов, биологически-активных веществ, факторов роста, гормонов, экскреция внеклеточного матрикса, ускоряется пролиферация кератиноцитов и эндотелиоцитов, синтез коллагена, рост грануляций, сохраняется водный баланс глубоких структур, располагающихся под эпидермисом, а также предотвращается избыточная перспирация [40, 42, 54]. Неудивительно, что в течение последних лет активно обсуждаются вопросы создания оптимальных условий для заживления ожоговых ран во влажной среде [32, 50]. Сохранение и поддержание влажной среды на ожоговой поверхности можно осуществить посредством использования раневых покрытий, с помощью гидрофильных лекарственных средств для наружного применения, а также созданием искусственной жидкой среды на ожоговой поверхности.

В настоящее время для использования в комбустиологии разработано большое количество средств, которые могут применяться в зависимости от фазы заживления раны [4, 7, 8, 23, 24, 25]. Идеальное раневое покрытие должно отвечать следующим требованиям: создавать оптимальную микросреду для заживления ран, предотвращать проникновение микроорганизмов, иметь достаточную проницаемость для газов, исключать высушивание дна раны, обладать эластичностью, возможностью моделирования поверхностей со сложным рельефом, не иметь пирогенного, антигенного, раздражающего и токсического действия [42, 43]. Раневые покрытия, способствующие сохранению влажной среды на ожоговой поверхности, подразделяются в зависимости от: происхождения (клеточные и неклеточные), химического состава (полиуретановые, коллагеновые, альгинатные и др.), структуры (однослойные, двухслойные, сложные), основных функциональных свойств (подавляющие микрофлору, способствующие очищению раны, улучшающие заживление), формы выпуска (пленки, пластины, гели, губки и др.). Благодаря современным покрытиям поддерживается влажная среда во все фазы раневого процесса: воспаления, образования грануляционной ткани и заживления [53]. Однако, до настоящего времени ни одно раневое покрытие не приближается по своим свойствам к идеальному и универсальному для всех этапов ведения ран. В результате нередко усугубляется интоксикация, увеличивается зона паранекроза, происходит инфицирование и заживление приводит к образованию грубой рубцовой ткани. Существенным недостатком покрытий является дополнительная травматизация ожоговой раны в процессе перевязки. Немаловажна также высокая стоимость современных раневых покрытий.

Имеются многочисленные публикации по использованию пленочных полиэтиленовых повязок, создающих в ране условия парникового эффекта влажной камеры, с подробным описанием происходящих морфологических изменений. На большом клиническом материале доказано, что влажная среда, создаваемая на ранах под пленочными повязками, обеспечивает благоприятное протекание всех процессов заживления: снижает степень клеточной адгезии и колонизации бактерий, активизирует макрофагальную реакцию и усиливает их фагоцитарную активность, поддерживает постоянную температуру и влажность, нормализует микроциркуляцию и снижает отек, приводит к быстрой элиминации токсических продуктов некролиза и бактериальных токсинов, нейтрализации pH раневого экссудата и снижению тканевого ацидоза [32]. В то же время, полиэтиленовые повязки обладают рядом недостатков – не позволяют уменьшить зону вторичного некроза тканей, контролировать экссудацию, развитие

болевого синдрома в случае низкой эксудации либо ее отсутствия.

Одним из перспективных направлений комбустиологии представляется создание искусственной жидкой среды на ожоговой поверхности [12, 13, 18, 21, 26]. Известно, что перевязка под водой или физиологическим раствором почти безболезненна, сам физиологический раствор не раздражает ткани, широко используется в комбустиологии [49]. Издавна было замечено, что вода не ухудшает течения ожогов, напротив, она способствует заживлению ожогов. Репарация в жидкой среде происходит в условиях, приближенных по своим физико-химическим свойствам к внутренней среде организма, что закономерно отражается на особенностях течения и исходе раневого процесса [18]. Заживление ран в жидкой среде обладает рядом преимуществ. Не происходит некроза обнаженных тканей, возникающего при подсушивании, возможно постоянное местное воздействие факторов роста на раневую поверхность, осуществляется удаление путем диффузии в жидкость продуктов распада, избытка биологически активных веществ [15, 20]. В отличие от временных покрытий, в жидкой среде не происходит скопления экссудата, некротических масс на раневой поверхности. В жидкой среде также обеспечивается атравматичное ведение ран. В настоящее время имеются доказательства того, что водная изотоническая среда является благоприятной для регенерации кожи.

Технологии репарации тканей в искусственных жидких средах активно развивались в Ивановской медицинской академии [15, 37]. В публикациях показано не только уменьшение выраженности склероза в кожных регенератах, но и повышение полноты посттравматической регенерации кожи с восстановлением в ряде случаев кожных дериватов. Были созданы специальные камеры-изоляты для длительного непрерывного пребывания ран в искусственной жидкой среде. В эксперименте на животных была показана возможность удаления токсинов из обожженной кожи в постоянно омывающий тело животного в камере-изоляторе физиологический раствор [15]. Коллективом ученых под руководством профессора П.П. Иванищука разработан способ местного консервативного лечения ожоговой интоксикации в водной среде, приводящий к уменьшению токсемии [36]. Способ дополнительно обеспечивал изоляцию ожоговой раны, а добавление в раствор антибактериальных препаратов позволяло избежать инфекционных осложнений. Доказан стимулирующий эффект 0,9% водного раствора хлорида натрия на репарацию ожоговых ран [15]. В эксперименте показана эффективность изотонического раствора на заживление ожогов у крыс. А.В. Ковалев разработал методику частичной регенерации кончика хвоста и фаланг пальцев новорожденных крысят в условиях жидкой среды. В дальнейшем, создание искусственной водной среды с помощью камеры-изолята позволило обеспечить полное восстановление утраченных тканей без образования рубца при травматических дефектах кончика ногтевой фаланги пальцев кисти у детей [19].

Доказано, что местное лечение глубоких ожоговых ран, аутодермотрансплантатов и донорских ран в условиях влажной среды с применением антибактериальных пленочных повязок позволяет уменьшить инфицированность раны, создать оптимальные условия для ее очищения от некротических тканей, способствует самостоятельному заживлению поверхностных ожогов, донорских ран и эпителизации ячеек пересаженных аутодермотрансплантатов, а также сократить период предоперационной подготовки, общую продолжительность лечения, улучшить косметические и функциональные результаты [14, 17, 22, 27, 45, 47].

Показаны благоприятные результаты лечения ожогов стоп у детей в условиях влажной среды и изоляции полиэтиленом [51].

Дополнительные возможности увлажнения ожоговой поверхности создают гидрофильные лекарственные препараты для наружного применения, что описано в многочисленных публикациях. Рядом авторов в качестве таких средств предложены серебросодержащие кремы. В частности, Парамонов Б.А. и соавторы наносили на ожоговые раневые поверхности препараты сульфадиазина серебра (Сильваден или Дермазин), после чего конечности помещали в полиэтиленовые пакеты или в перчатки большого размера [29]. В результате наступало заживление ожоговых ран дистальных отделов конечности при ожогах II–IIIа степени. При использовании пакетов с серебросодержащими кремами отмечено повышение экссудации, особенно выраженное в первые сутки лечения. Возможно, это объясняется осмотическим действием данных гидрофильных кремов. Очищение ран от омертвевших тканей происходило быстро и безболезненно. С.А. Еремеев и др. опубликовали возможные направления улучшения результатов оказания медицинской помощи пострадавшим с ожогами кистей и описали метод лечения с помощью полиэтиленовых пакетов большого объема путем пред-

варительного нанесения на ожоговую рану кремов с сульфадиазином серебра или тех же средств в комбинации с никотиновой кислотой. В результате сроки заживления ожоговых ран сократились на 16–22 % [13].

Изменение состава жидкой среды, добавление факторов роста, питательных сред, антибиотиков позволило повысить эффективность лечения ран. В ряде исследований показана высокая эффективность лечения ожогов путем применения культивированных клеток (фибробластов, стволовых клеток и др.) [10, 46]. Активно разрабатываются в последнее время клеточные технологии репарации ожоговых ран в условиях влажной среды [38, 44].

Таким образом, ведение ожоговых ран в условиях влажной среды представляется одним из наиболее перспективных методов консервативного лечения ожогов, позволяющих добиться заживления в максимально короткие сроки с высокими функциональными результатами.

Список литературы

1. Абаев Ю.К. Биология заживления острой и хронической раны. Медицинские новости 2003; 6: 3–10.

2. Алексеев А.А., Тюрников Ю.И. Основные статистические показатели работы ожоговых стационаров Российской Федерации за 3013 год. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Ожоги и медицина катастроф». Комбустиология; 2014: 52–53.

3. Алексеев А.А., Бобровников А.Э. Стандарты местного консервативного лечения ожоговых ран. Скорая медицинская помощь 2006; 7(3): 103–104.

4. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Малютина Н.Б., Авагимян А.Г. Опыт клинического применения повязок URGO. Комбустиология. – 2009. – № 39.

5. Анисимов С.В. Клеточные технологии в разработке заменителей кожи. Цитология 2012; 54(3):193–199.

6. Бадалов Б.И. Лечение ожогов дистальных отделов конечностей во влажной среде (клинико-экспериментальное исследование). Автореф. дис. .к. м. н.- С-Пб., 1999. – 18 с.

7. Белянский Н.В. Лечение ожогов в абактериальной среде с применением раневых покрытий. – Автореф. дис. . к. м. н. – Саратов, 2000. – 17 с.

8. Блатун Л.А. Местное медикаментозное лечение ран. Проблемы и новые возможности их решения / Л.А. Блатун // Consilium medicum. Хирургия. 2007. № 1. Прил. № 1. С. 9–16.

9. Богданов С.Б. Доступность инновационных технологий лечения ран / С.Б. Богданов, А.А. Завражнов, А.В. Поляков, А.А. Семенченко, О.Н. Афаунова, Р.Г. Бабичев, Ю.В. Иващенко, В.В. Чайкин // Сборник научных трудов IV съезда комбустиологов России. – М., 2013. – С. 14–15.

10. Будкевич Л.И. Применение современных технологий в местном лечении детей с термической травмой и ее последствиями / Л.И. Будкевич, Т.П. Хрулева, А.А. Ямалутдинова, Т.С. Астамирова, Е.Н. Батищева // Российский научно-практический журнал «Скорая медицинская помощь». – 2006. – Т. 7, № 3. – С. 188–189.

11. Воронкина И.В., Калмыкова Н.В., Шарлаимова Н.А., Кузьминых Е.В., Зиначева В.К., Крылов К.М., Блинова М.И., Пинаев Г.П. Изменение биологической активности ожогового экссудата человека в ходе заживления ожога // Цитология, 2004, т.46 № 4, – С. 361–375.

12. Герасимов Л.И., Смирнов С.В. Эффективность применения активированных растворов хлорида калия в лечении ожоговых ран. Электрохимические методы в медицине. Тез. докл. конф. Дагомыс. – М.: 1991; 61.

13. Еремеев С.А., Чичков О.В., Коваленко А.В., Прохоренко А.В., Барташевич Е.В. Сравнительная оценка эффективности способов лечения пострадавших с поверхностными ожогами кожи в условиях влажной среды // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10 (часть 2). – С. 288–294.

14. Жиркова Е.А. Перспективы сокращения сроков заживления поверхностных ожогов IIIA степени при использовании биологической повязки на основе аллофибробластов / Е.А. Жиркова, М.В. Сычевский // Российский научно-практический журнал «Скорая медицинская помощь». – 2006. – Т. 7, № 3. – С. 171–172.

15. Иванищук П.П., Ковалев А.В., Холмогорская О.В. Некоторые итоги изучения посттравматической регенерации наружных органов млекопитающих в условиях постоянного смывания раневой поверхности физиологическим раствором NaCl. Вестник Ивановской медицинской академии. 1996; 1: 1: 28–31.

16. Имашева А.К., Лазько М.В. Особенности регенераторных процессов кожи при термических ожогах // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 7. – С. 27–29.

17. Карнович А.Г. Применение современных синтетических и биотехнологических раневых покрытий для лечения ран различного генеза Дис.канд.наук. 2005. – 140 с.

18. Карякин Н.Н., Мартусевич А.К. Технологии лечения ожогов и ран в водной среде: исторические, патофизиологические и клинические аспекты Трудный пациент, 2014. – № 5.

19. Ковалев А.В. и др. Восстановление поврежденных ногтевых фаланг пальцев кисти у детей с помощью камер-изоляторов с водной средой. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2008; 4: 56–60.

20. Ковалев А.В. и др. Изучение посттравматической регенерации кожи в жидкой среде. Вестник Ивановской государственной медицинской академии. 2009; 14: 10–11.

21. Ковалев А.С. Местное лечение глубоких ожоговых ран в собственной жидкой среде с предтрансплантационной резекцией грануляционной ткани и аутодермопластикой. Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – М., 2010. – 24 с.

22. Крутиков М.Г. Лечение ожоговых ран во влажной среде / М.Г. Крутиков, А.Э. Бобровников // Российский научно-практический журнал «Скорая медицинская помощь». – 2006. – Т. 7, – № 3. – С. 115–116.

23. Крылов К.М. Современные возможности местного лечения ожогов / К.М. Крылов // Амбулаторная хирургия. – 2010. – № 1. – С. 30–35.

24. Крылов К.М., Юрова Ю.В., Крылов П.К. Раневые покрытия в комбустиологи: эволюция, перспективы Комбустиология, 2011, №46–47.

25. Кузнецов Н.А., Никитин В.Г. Щадящие хирургические вмешательства и интерактивные повязки в лечении инфицированных ран // Consilium medicum. Хирургия. 2006. Т. 8. № 2.

26. Малахов С.Ф., Баутин Е.А., Парамонов Б.А. Применение электрохимически активированных водных сред для лечения ожогов // Воен.-мед. жур. 1994. – №.9. – С.32- 34.

27. Митряшов К.В., Терехов С.М., Ремизова Л.Г., Усов В.В., Обыдейникова Т.Н. Оценка эффективности применения эпидермального фактора роста кожи при лечении ожоговых ран в условиях «влажной среды», Комбустиология, 2011, – № 45.

28. Ожоги. Скворцов Ю.Р., Кичемасов С.Х., Шпаков И.Ф., Матвеенко А.В., Тарасенко М.Ю., Чмырев И.В. – Учебное пособие. – СПб.: ВМедА, 2012. – 160 с.

29. Парамонов Б.А. Ожоги / Б.А. Парамонов, Я.О. Порембский, В.Г. Яблонский. СПб.: СпецЛит, 2000. 488с.

30. Привольнев В.В., Каракулина Е.В. Основные принципы местного лечения ран и раневой инфекции. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2011 том 13 №3 С. 214-222.

31. Рудковский В.П., Назиловский В.Н, Зиткевич К.М. Теория и практика лечения ожогов. Москва; «Медицина», 1980. – 375 с.

32. Система лечения ожоговых ран в собственной жидкой среде/Под редакцией Е.А Войновского, В.А. Мензула, Т.Г. Руденко. – Редакция журнала «На боевом посту», 2015. – 272 с.

33. Спиридонова Т.Г. Патогенетические аспекты лечения ожоговых ран // Рус. мед. журн. 2002. Т.10. № 8-9. С. 395–399.

34. Смирнов С.В., Жиркова Е.А., Сычевский М.В. Применение биотехнологий в лечении ожоговых ран: проблемы и перспективы (обзор литературы) // Неотложная медицинская помощь. 2011. № 1. С. 32–35.

35. Туманов В.П., Герман Г. – Методическое руководство по лечению ран. -1-е издание. – изд-во «Пауль Хартманн» (перевод с немецкого). – 2000. – 123 с.

36. Холмогорская О.В., Иванищук П.П. Методы стимуляции регенерационных процессов при лечении ожогов. Вестник Ивановской медицинской академии. 1997; 2: 3: 92–101.

37. Холмогорская О.В. и др. Влияние жидкофазных препаратов торфа на заживление экспериментальных ожогов кожи у крыс. Вестник Ивановской государственной медицинской академии. 2010; 15: 1: 18–22.

38. Akita S., Akino K., Imaizumi T. et al. A polyurethane dressing is beneficial for split-thickness skin-graft donor wound healing. Burns. 2006. Vol. 32. P. 447–451.

39. Alvarez, OM, Mertz, PM, Eaglstein, WH: The effect of occlusive dressings on collagen synthesis and re-epithelialization in superficial wounds. J Surg Res 1983 35: P. 142–148.

40. Bernard F.X., Barrault C., Juchaux F. et al. Stimulation of the proliferation of human dermal fibroblasts in vitro by a lipidocolloid dressing. J. Wound Care. 2005. Vol. 14. P. 215-220.

41. Chaby G., Senet P., Veneau M. et al. Dressings for acute and chronic wounds. A systematic review // Arch Dermatol. 2007. № 143. P. 1297–1304.

42. Eaglstein W. H. Moist Wound Healing with Occlusive Dressings: A Clinical Focus // Dermatologic Surgery, 2001, V. 27, Issue 2, P. 175–182.

43. Gibran, N.S. Current status of burn wound pathophysiology / N.S. Gibran, D.M. Heimbach // Clin. Plast. Surg. 2000. – Vol.27. – P. 11–22.

44. Hackl F, Kiwanuka E, Philip J, Gerner P, Aflaki P, Diaz-Siso JR, Sisk G, Caterson EJ, Junker JP, Eriksson E Moist dressing coverage supports proliferation and migration of transplanted skin micrografts in full-thickness porcine wounds. Burns. 2014 Mar;40(2):274-80.

45. Lam D.G., Rastomjee D., Dynan Y. Wound irrigation: a simple, reproducible device. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 2000; 82: 5: 346–347.

46. Lohmeyer J.A. Use of gene-modified keratinocytes and fibroblasts to enhance regeneration in a full skin defect / J.A. Lohmeyer, F. Liu, S. Krüger, W. Lindenmaier, F. Siemers, H.G. Machens // Langenbecks Arch Surg. – 2011. – Vol.2, № 3. – P. 76–79.

47. Martin F.T., O'Sullivan J.B., Regan P.J., McCann J., Kelly J.L. Hydrocolloid dressing in pediatric burns may decrease operative intervention rates. J Pediatr Surg. 2010 Mar;45(3): 600-5.

48. Meekes J.R. Autolytic debridement. In: Cherry G.W., Harding K.G., Ryan T.J., editors. Wound Bed Preparation. London: Royal Society of Medicine Press Ltd, 2001; 105-108

49. Moscati R. et al. Comparison of normal saline with tap water for wound irrigation. Am. J. Emerg. Med. 1998; 16: 379–381.

50. Shupp J.W. A review of the local pathophysiologic bases of burn wound progression / J.W. Shupp, T.J. Nasabzadeh, D.S. Rosenthal, M.H. Jordan, P. Fidler, J.C. Jeng // J Burn Care Res. – 2010. – Vol.31, № 6. – P. 849–873.

51. Shakirov BM.Treatment of sandal burns of the feet in children in a oist environment. Burns. 2014 May;40(3):520-4.

52. Schultz G. S., Sibbald R. G., Falanga V. et al. Wound bed preparation: a systematic approach to wound management // Wound Repair and Regeneration, 2003, Volume 11, P. 1–28.

53. Wasiak J. Dressings for superficial and partial thickness burns / J. Wasiak, H. Cleland, F. Campbell, A. Spinks // Editorial Group: Cochrane Wounds Group/ Published Online: 28 MAR 2013. Assessed as up-to-date: 8 NOV 2012.

54. Werner, S., Grose R. Regulation of Wound Healing by Growth Factors and Cytokines. Physiol Rev 83: 835–870, 2003.

55. Winter G. Formation of the scab and the rate of epithelialisation of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. Nature. 1962. Vol. 1.

УДК 332.54:639.3:[341.018:33](470.40)

РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО РЫБОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тюкленкова Е.П., Клушина Е.С.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, e-mail: officepguas.ru

Статья посвящена актуальной проблеме развития территории сельских населений и для ведения сельскохозяйственного рыбоводства. Была представлена конкурентоспособность России на мировом уровне по экспорту рыбной продукции. Определены основные направления современного сельскохозяйственного рыбоводства. Проанализировано развитие сельскохозяйственного рыбоводства в Пензенской области и дан прогноз его дальнейшего развития.

Ключевые слова: сельскохозяйственное рыбоводство, прудовое рыбоводство, рыбопромысловые участки

DEVELOPMENT OF THE AREA FOR AGRICULTURAL FISH FARMING UNDER ECONOMIC SANCTIONS IN THE PENZA REGION

Tyuklenkova E.P., Klushina E.S.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Penza State University of Architecture and Construction», Penza, e-mail: office@pguas.ru

The article is devoted to the problem of territorial development of rural populations and for agricultural farming. Was presented to Russia's competitiveness on a global level for the export of fish products. Defined the main directions of modern agricultural farming. Analyzes the development of agricultural farming in the Penza region and forecast of its further development.

Keywords: agricultural, aquaculture, pond fish farming, commercial fishing grounds

Развитие территорий сельских населений тесно связано с ростом сельскохозяйственного производства, в том числе с организацией территорий под разведение прудовой рыбы. Поскольку появляются новые рабочие места, а это стимулирует население оставаться в селах, вести строительство жилого фонда, социально культурных объектов, предприятий по переработке и консервации рыбной продукции.

В условиях экономической ситуации Россия запретила ввоз в страну мясной продукции, овощей и фруктов, морепродуктов и охлажденной рыбы, молока и молочных продуктов из стран Евросоюза, Австралии, Канады, Норвегии и США. Крупнейшим поставщиком рыбы в Россию является Норвегия, только охлажденного лосося импортировалось 250 000 тонн. В связи с кризисной ситуацией, по данным Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовство), импорт рыбы снизился на 13%. Анализируя данное положение, можно сделать вывод, что России необходимо повышение развития рыбоводства на территории страны, не только для нужд граждан России, но и для экспорта в другие страны.

Российская Федерация обладает уникальными возможностями для развития рыбоводства – 20 миллионов гектаров озер, 4,5 миллиона га водохранилищ, более 150 тысяч га прудов, свыше 300 тысяч квадратных метров садков. 600–800 тысяч тонн рыбы ежегодно вылавливается из пресноводных водоемов России. Из них официально – лишь около 200 тысяч тонн. Остальное – добыча браконьеров. Россия производит всего 0,2% от общемирового объёма продукции аквакультуры, к которой относится и промышленное разведение рыбы. Россия занимает одно из последних мест в мире по развитию отрасли рыбоводства. Наша страна импортирует половину всей потребляемой рыбной продукции. В январе-феврале 2013 года по отношению к январю-февралю 2012 года импорт мороженной рыбы и морепродуктов вырос на 17,7% до 101,8 тысяч тонн. Основными поставщиками рыбной продукции являются компании из Норвегии (30,8% всего импорта рыбы) и Исландия (16,6%). В распределении доля в общем объеме импорта мороженой рыбы принадлежала мойве (25,2%), сельди (19,9%), скумбрии (19,7%), лососевым видам рыб (10,1%).В России рыбоводство развивается в трех основных направлениях: прудовое рыбоводство, садковое рыбоводство и установки с замкнутой системой водоснабжения.

Разведение рыбы в прудах является основным направлением современного сельскохозяйственного рыбоводства в Российской Федерации. Сейчас насчитывается более 2000 предприятий, занимающихся прудовым рыбоводством. Наибольший объем производства рыбы находится в Южном, Северо-Кавказском, Центральном и Приволжском федеральных округах, где производят более

75% прудовой рыбы в стране. В последние десять лет прудовое рыбоводство базируется на поликультурном разведении карпа и растительноядных рыб. Рыбопродуктивность прудов существенно различается по регионам и отдельным рыбоводным хозяйствам, в среднем по Российской Федерации в 2010 году она составляла около 10,0 ц/га. Объектами рыбоводства являются 36 пород, а также 10 одомашненных форм карповых, лососевых, осетровых, сиговых и цихлидовых рыб.

Прудовое рыбоводство – одна из самых старейших отраслей аквакультуры, использующая для выращивания рыбы рыбоводные пруды. Оно подразделяется в зависимости от выращиваемых рыб на тепловодное, основными объектами которого являются карп, дальневосточные растительноядные рыбы, бестер, и холодноводное – радужная форель и другие лососевые рыбы.

отрасли работает порядка 110 крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, 40 сельскохозяйственных потребительских кооперативов и обществ с ограниченной ответственностью.

Наибольшие успехи в развитии рыбоводства достигнуты в Пензенском, Неверкинском, Вадинском, Каменском, Башмаковском, Сердобском и Бессоновском районах, где произведен 51% от валового производства рыбы в регионе. Наиболее крупными рыбоводными хозяйствами Пензенской области являются: ООО СПК «Югра», (Пензенский район), КФХ «Тоцкий Н.С.» (Бессоновский район), ООО «Озон» (Неверкиеский район), СПСПК «Посейдон» (Пачелмский район), ИП Пронькин В.В. (Пензенский район), ООО Рыбхоз «Сердобский» (Сердобский район), ООО «Волна» и ИП «Козлов» (Вадинский район).

Рыбохозяйственное освоение водоемов Пензенской области является основой промышленного рыбопроизводства и обеспечения населения важнейшим продуктом питания. Регион располагает специализированными прудовыми хозяйствами (3 тыс. га) и прудами комплексного назначения (9 тыс. га). Из этого количества площадей используется для рыборазведения лишь 60% от общей площади специализированных хозяйств и 10% площади прудов комплексного назначения. Наличие свободных рыбоводных угодий позволяет с каждым годом расширять масштабы рыбопроизводства.

В Пензенской области сельскохозяйственное рыбоводство развивается на базе малых форм хозяйствования. В данной

В настоящее время в Пензенской области на водохранилищах, прудах и пойменных озёрах сформировано 474 рыбопромысловых участка. На прудах и водохранилищах сформировано 229 рыбопромысловых участков для организации товарного рыбоводства, общей площадью 6490 га и 225 рыбопромысловых участков для осуществления любительского и спортивного рыболовства площадью 5468 га. На пойменных озёрах сформировано 20 рыбопромысловых участков для любительского и спортивного рыболовства. По объёму производства рыбы на искусственно созданных водоёмах, с учётом любительского улова среди четырнадцати регионов Приволжского Федерального округа Пензенская область занимает третье

место, уступая лишь Саратовской области и Республике Башкортостан. Удельный вес Пензенской области в общем объеме производства рыбы в Приволжском Федеральном округе в 2011 г. составил 13,0 %.

На Сурском (Пензенском) водохранилище сформировано четыре рыбопромысловых участка для организации промышленного рыбоводства. Ежегодно без ущерба рыбным запасам на Сурском водохранилище можно вылавливать в целях промышленного рыбоводство 100–110 тонн рыбы.

В соответствии с решением комиссии по определению границ рыбопромысловых участков Пензенской области, в Федеральное агентство по рыболовству были направлены и прошли согласование документы на изменение назначения 13 рыбопромысловых участков площадью 506 га с «любительского и спортивного рыболовства» на « товарное рыбоводство» и включение в перечень рыбопромысловых участков 14 новых участков площадью 228 га.

С учетом этих изменений количество рыбопромысловых участков в нашем регионе для организации товарного рыбоводства достигнет 337, общей площадью 8803 га.

С 2009 года в Пензенской области в пять раз увеличилось производство прудовой рыбы.

В Пензенской области была проведена большая работа для того, чтобы убедить предпринимателей заниматься производством прудовой рыбы. Проводились учеба, подбор кадров, поддержка их из бюджета. Была создана областная общественная организация рыбоводов. По состоянию на 1 июля 2014 года в Пензенской области произвели 356 тонн товарной рыбы.

Хозяйство Тоцкого вылавливает больше всех прудовой рыбы в Пензенском регионе. Пруд в Полеологове – 160 га зарыбили еще в 2006 г., выпустив в воду 60 тыс. штук годовалого малька. И ещё по 60 тыс. штук запускается каждый год. Следует учесть, что карп и карась отбивают икру сами. По оценкам предпринимателя, на сегодняшний день в пруду живёт примерно 250 т рыбы. В основном это зеркальный карп. Чуть реже встречается толстолобик и ещё реже – белый амур.

По производству рыбной продукции область занимает почетное 2 место среди регионов ПФО. Однако, собственной рыбой, может быть закрыто лишь 11–12 % от потребности рынка. Необходимо освоить и запустить несколько проектов выращивания рыбы в закрытых водоемах.

Главной проблемой рыбоводства в нашей стране является сохранность выращенной продукции, главный враг – браконьеры. Политика в стране такая, что браконьеры чаще всего отделываются штрафами, которые нет ничто по сравнению с затратами предпринимателя.

В Пензенской области готовится к реализации амбициозный инвестиционный проект «Сурская рыба». Планируется строительство современного производства, которое позволит выращивать до 500 тонн товарной рыбы и 30 тонн икры в год. Кроме того, рассматривается вариант создания закрытого комплекса с установкой замкнутого водоснабжения для разведения рыбопосадочного материала форели мощностью в 2 млн штук в год, а также направления по переработке рыбы.

Строительство производственной базы в одном из районов Пензенской области так же обеспечит высокооплачиваемыми рабочими местами жителей сельской местности, чтобы люди оставались на своей малой родине.

Строительство комплекса по выращиванию и переработке рыбы позволит производить экспортные объемы форели. Предполагается, что основными потребителями «Сурской рыбы» станут страны Ближнего Востока.

Турецкие инвесторы заинтересованы в сотрудничестве с Пензенской областью. Бизнесмены согласны не только покупать пензенскую речную рыбу по 2,5 доллара за килограмм, но и инвестировать само производство. Иностранцев интересуют живые карпы, толстолобики, сазаны, белые амуры. Рассматривается вопрос и о создании совместного Российско-Турецкого предприятия.

Сейчас, по официальным данным, в области в год производится около 2 000 тонн рыбы различных пород. А зарубежные партнеры намерены покупать у нас порядка 10 000 тонн. Потенциально область может справиться с такой задачей.

Развитие территории с целью сельскохозяйственного рыбоводства способствует социальному росту сельских населений, влечет за собой создание рабочих мест, способствует улучшению экономической ситуации.

Список литературы

1. Богданов Н.И., Асанов А.Ю. «Прудовое рыбоводство Пензенской области» Монография. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – 70 с.

2. Елеонский А.Н. Прудовое рыбоводство. – М: Пищепромиздат, 1946. – 324 с.

3. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Краткий словарь рыбовода. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 160 с.

4. Козлов В.И. Интегрированные технологии – основа прогнозирования сельскохозяйственного рыбоводства // Рыбное хозяйство. – 1992. – № 5. – С. 28–32.

5. Тюкленкова Е.П., Пресняков В.В. Статья в журнале ВАК Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения в Пензенской области «Современные проблемы науки и образования». – 2013. – № 6; январь 2014.

6. Тюкленкова Е.П., Клушина Е.С. Источники экологических рисков, прогноз развития экологической ситуации на территории Пензенской области // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

7. Электронный ресурс: Министерство сельского хозяйства Пензенской области http://www.mcx-penza.ru/

УДК 547.857: 615.281.8

СИНТЕЗ N-АРИЛ-П-ТОЛУОЛСУЛЬФОНАМИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АДЕНИНА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИНГИБИТОРОВ РЕПРОДУКЦИИ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСА ЧЕЛОВЕКА

Новиков М.С., Озеров А.А.

Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, e-mail: m-novikov1@mail.ru

Осуществлен синтез новых аза-аналогов полученных нами ранее высокоактивных in vitro в отношении цитомегаловируса человека и ВИЧ-1 соединений – 9-(2-арилоксиалкил)производных аденина. Алкилирование N-арил-п-толуолсульфонамидов избытком 1,2-дибромэтана или 1,3-дибромпропана в среде безводного диметилформамида при температуре 80–85 С в присутствии карбоната калия приводит к соответствующим N-ω-бромалкилпроизводным. Последующее N-алкилирование нуклеинового основания аденина этими бромидами в близких условиях дает конечные N-[ω-(6-амино-9Н-пурин-9-ил)алкил]-N-арил-п-толуолсульфонамиды с хорошим выходом. Синтезированные соединения представляют собой белые кристаллические вещества, легко растворимые в полярных органических растворителях, их химическое строение подтверждено методом ЯМР спектроскопии. Изучены физико-химические свойства новых соединений. Противовирусные свойства новых производных аденина in vitro в отношении широкого ряда РНК- и ДНК-содержащих вирусов в настоящее время исследуются.

Ключевые слова: аденин, сульфонамид, цитомегаловирус человека, противовирусная активность

SYNTHESIS OF N-ARYL-P-TOLUENESULPHONAMIDE ADENINE DERIVATIVES AS POTENTIAL HUMAN CYTOMEGALOVIRUS REPRODUCTION INHIBITORS

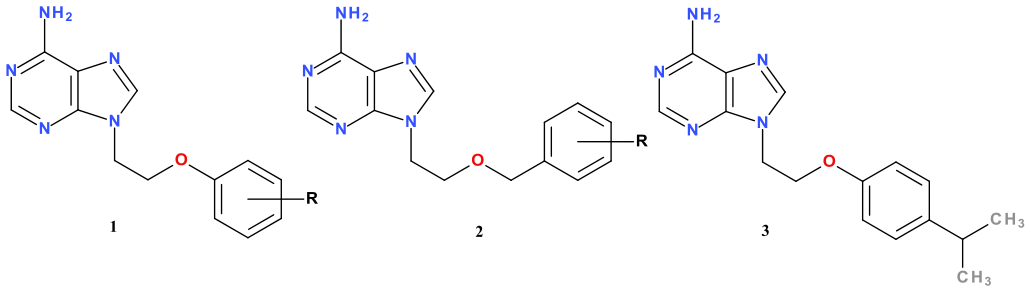
Novikov M.S., Ozerov A.A.

Volgograd Medical Scientific Centre, Volgograd, e-mail: m-novikov1@mail.ru

Synthesis of novel aza-analogues of highly active in vitro against human cytomegalovirus and HIV-1 compounds – 9-(aryloxyalkyl)adenine derivatives was carried out. The alkylation of N-aryl-p-toluenesulphonamides with excess of 1,2-dibromoethane or 1,3-dibromopropane in dry dimethylformamide at 80–85 C in the presence of potassium carbonate leads to corresponding N-ω-bromoalkyl derivatives. The subsequent N-alkylation of adenine nuclear base with these bromides under similar conditions gives final N-[ω-(6-amino-9H-purin-9-yl)alkyl]-N-aryl-p-toluenesulphonamides with good yields. The synthesized compounds are white crystalline substances, good soluble in polar organic solvents, their chemical structure is confirmed by NMR spectroscopy. The physicochemical properties of new compounds were investigated. The antiviral properties of new adenine derivatives in vitro against wide range of RNA- and DNA-containing viruses are now under investigations.

Keywords: adenine, sulphonamide, human cytomegalovirus, antiviral activity

Цитомегаловирус (ЦМВ) является широко распространенным патогеном в человеческой популяции, которым инфицировано до 90% взрослого городского населения. У здоровых людей ЦМВ-инфекция обычно протекает бессимптомно, в то время как у людей с пониженным иммунным статусом, в частности у больных СПИДом и реципиентов трансплантированных органов, получающих иммуносупрессоры, эта инфекция вызывает ряд заболеваний, включая ЦМВ-пневмонию, гастроинтестинальные заболевания и ретинит, которые угрожают жизни пациента [6, 8]. ЦМВ является основной причиной врожденных пороков развития у новорожденных, что часто приводит к глухоте и умственной отсталости [9]. В настоящее время для лечения ЦМВ-инфекции в клинике используются несколько препаратов, ингибирующих репликацию вируса: ганцикловир, фоскарнет и цидофовир [5, 7]. Однако данные лекарственные препараты имеют ряд существенных недостатков: низкую биодоступность, высокую токсичность и ограниченную эффективность. Кроме того, серьезной проблемой является появление в ходе лечения резистентных к действию этих препаратов вариантов ЦМВ. Поскольку все применяемые анти-ЦМВ препараты имеют сходный механизм действия – ингибирование вирусной ДНК-полимеразы, мутантные варианты вируса часто проявляют кросс-резистентность [10]. В этой связи поиск новых высокоэффективных анти-ЦМВ агентов является важной и актуальной задачей.



Недавно нами был описан новый класс высокоактивных 9-[2-(фенокси)этил]- (**1**) [2] и 9-[2-(бензилокси)этил]производных аденина (**3**) [3], которые проявили мощное анти-ЦМВ действие в наномолярных концентрациях в HEL клеточной культуре. В настоящее время для соединения-лидера – 9-[2-(4-изопропилфенокси) этил]аденина (**3**), продемонстрировавшего также высокую антидепрессантную и противострессорную активность, в полном объеме завершены доклинические исследования [1, 4].

Цель исследования

Поиск новых ингибиторов репродукции ЦМВ на основе аза-аналогов 9-[2-(фенокси) этил]производных аденина, дополнительно содержащих *п*-толуолсульфонамидный фрагмент при экзоциклическом атоме азота в боковой цепи.

Материалы и методы исследования

Спектры ЯМР ^{1}H и ^{13}C регистрировали на спектрометре «Bruker Avance 400» (400 МГц для ^{1}H и 100 МГц для ^{13}C) в ДМСО-D_6, внутренний стандарт тетраметилсилан. Тонкослойную хроматографию выполняли на пластинах «Merk TLS Silica gel 60 F_{254}» (Германия), используя в качестве элюента этилацетат-гексан (1:1) (А) и 1,2-дихлорэтан – метанол (9:1) (Б). Пластины проявляли с помощью УФ-лампы VL-6.LC (Франция). Для флэш-хроматографии использовали Kieselgel 60-200 μm, 60 A (Acros Organics). Температуры плавления измерены в стеклянных капиллярах на приборе «Mel-Temp 3.0» (Laboratory Devices Inc., США).

Общий метод получения *N*-(ω-бромалкил)-*N*-арил-*п*-толуолсульфонамидов 5-8. Смесь 19,1 ммоль соответствующего *п*-толуолсульфонамида **4**, 3,5 г (25,3 ммоль) карбоната калия и 8,0 мл (92,8 ммоль) 1,2-дибромэтана перемешивают в 50 мл безводного диметилформамида при температуре 80–85 °C в течение 36 ч. Реакционную массу охлаждают, фильтруют, фильтрат упаривают в вакууме, остаток растирают с 20 мл диэтилового эфира и помещают на ночь в холодильник. Закристаллизовавшийся продукт отфильтровывают, промывают диэтиловым эфиром (3×10 мл), растворяют в 25 мл этилацетата и очищают методом флэш-хроматографии на силикагеле. Элюат упаривают при пониженном давлении, остаток кристаллизуют из смеси этилацетат-гексан (1:1).

***N*-(2-Бромэтил)-*N*-(3,5-диметилфенил)-*п*-толуолсульфонамид (5)**. Выход 79%, Т. пл. 89–90,5 °C, R_f 0,68 (А). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 2,20 с (6H, 2×CH_3); 2,39 с (3H, CH_3); 3,39 т (2H, *J* = 6,4 Гц, NCH_2); 3,88 т (2H, *J* = 6,5 Гц, $BrCH_2$); 6,68 с (2H, H-2, H-6); 6,97 с (1H, H-4); 7,38 д (2H, *J* = 8,5 Гц, H-3', H-5'); 7,48 д (2H, *J* = 8,3 Гц, H-2', H-6'). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 20,3; 21,0; 30,6; 51,8; 126,2; 127,4; 129,6; 129,7; 135,0; 138,2; 138,3; 143,6.

***N*-(2-Бромэтил)-*N*-(3,5-дихлорфенил)-*п*-толуолсульфонамид (6)**. Выход 84%, Т. пл. 123–124,5 °C, R_f 0,60 (А). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 2,40 с (3H, CH_3); 3,46 т (2H, *J* = 6,2 Гц, NCH_2); 3,98 т (2H, *J* = 6,3 Гц, $BrCH_2$); 7,20 д (2H, *J* = 1,8 Гц, H-2, H-6); 7,41 д (2H, *J* = 8,2 Гц, H-3', H-5'); 7,51 д (2H, *J* = 8,2 Гц, H-2', H-6'); 7,57 д (1H, *J* = 1,8 Гц, H-4). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 25,2; 35,0; 55,4; 131,59; 131,64; 132,2; 134,1; 138,3; 144,9; 148,4.

***N*-(3-Бромпропил)-*N*-(3,5-диметилфенил)-*п*-толуолсульфонамид (7)**. Выход 80%, Т. пл. 103–105 °C, R_f 0,77 (А). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 1,85 квин (2H, *J* = 6,6 Гц, CH_2); 2,19 с (6H, 2 ×CH_3); 2,39 с (3H, CH_3); 3,48 т (2H, *J* = 6,5 Гц, NCH_2); 3,61 т (2H, *J* = 6,8 Гц, $BrCH_2$); 6,66 с (2H, H-2, H-6); 6,95 с (1H, H-4); 7,38 д (2H, *J* = 8,2 Гц, H-3', H-5'); 7,47 д (2H, *J* = 8,2 Гц, H-2', H-6'). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 24,0; 24,1; 24,4; 34,6; 51,8; 129,3; 130,7; 130,8; 132,9; 136,9; 141,6; 142,0; 146,8.

***N*-(3-Бромпропил)-*N*-(3-хлорфенил)-*п*-толуолсульфонамид (8)**. Выход 86%, Т. пл. 87–88 °C, R_f 0,69 (А). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 2,02 квин (2H, *J* = 6,6 Гц, CH_2); 2,44 с (3H, CH_3); 3,42 т (2H, *J* = 6,6 Гц, NCH_2); 3,66 т (2H, *J* = 6,9 Гц, $BrCH_2$); 6,97 дт (1H, *J* = 7,6 и 1,7 Гц, H-6); 7,07 т (1H, *J* = 7,6 Гц, H-5); 7,26–7,30 м (4H, H-2, H-4, H-3', H-5'); 7,47 д (2H, *J* = 8,4 Гц, H-2', H-6'). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 21,5; 29,7; 31,4; 48,9; 126,6; 127,6; 128,2; 128,7; 129,5; 129,9; 134,3; 134,4; 140,3; 143,8.

Общий метод получения *N*-[ω-(6-амино-9*H*-пурин-9-ил)алкил]-*N*-арил-*п*-толуолсульфонамидов. Суспензию 0,8 г (5,92 ммоль) аденина и 1,25 г (9,04 ммоль) карбоната калия перемешивают в 20 мл безводного диметилформамида при температуре 100–105 °C в течение 1 ч, добавляют 5,92 ммоль соответствующего бромида и перемешивают при той же температуре в течение 16 ч. Реакционную массу охлаждают, фильтруют, осадок на фильтре промывают диметилформамидом (3×10 мл), фильтрат упаривают в вакууме, остаток растирают с 25 мл воды (100 мл) и помещают на ночь в холодильник. Закристаллизовавшийся продукт отфильтровывают, сушат на воздухе и кристаллизуют из смеси изопропиловый спирт – диметилформамид (2:1).

***N*-[2-(6-Амино-9*H*-пурин-9-ил)этил]-*N*-(3,5-диметилфенил)-*п*-толуолсульфонамид (9).** Выход 81%, Т. пл. 242,5–244,5 °C, R_f 0,75 (Б). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 2,16 с (6H, 2×CH_3); 2,39 с (3H, CH_3); 4,04 т (2H, *J* = 5,8 Гц, NCH_2); 4,22 т (2H, *J* = 5,6 Гц, NCH_2); 6,53 с (2H, H-2', H-6'); 6,80 уш. с (2H, NH_2); 6,87 с (1H, H-4'); 7,30 д (2H, *J* = 8,1 Гц, H-3'', H-5''); 7,41 д (2H, *J* = 8,1 Гц, H-2'', H-6''); 7,91 с (1H, H-2); 8,07 с (1H, H-8). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 24,8; 25,2; 46,6; 53,7; 130,0; 130,2; 131,5; 133,5; 133,6; 139,3; 142,2; 142,7; 145,0; 147,7; 153,8; 156,4; 160,1.

***N*-[2-(6-Амино-9*H*-пурин-9-ил)этил]-*N*-(3,5-дихлорфенил)-*п*-толуолсульфонамид (10).** Выход 77%, Т. пл. 234–236 °C, R_f 0,38 (Б). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 2,36 с (3H, CH_3); 4,10 т (2H, *J* = 6,0 Гц, NCH_2); 4,22 т (2H, *J* = 6,0 Гц, NCH_2); 7,02 д (2H, *J* = 1,8 Гц, H-2', H-6'); 7,18 уш. с (2H, NH_2); 7,32 д (2H, *J* = 8,2 Гц, H-3'', H-5''); 7,37 д (2H, *J* = 8,3 Гц, H-2'', H-6''); 7,48 д (1H, *J* = 1,6 Гц, H-4); 8,01 с (1H, H-2); 8,06 с (1H, H-8). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 25,2; 46,3; 53,4; 122,8; 131,3; 131,4; 131,8; 134,0; 138,0; 138,1; 144,8; 145,0; 148,4; 153,6; 156,4; 160,1.

***N*-[3-(6-Амино-9*H*-пурин-9-ил)пропил]-*N*-(3,5-диметилфенил)-*п*-толуолсульфонамид (11).** Выход 87%, Т. пл. 193–195 °C, R_f 0,47 (Б). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 1,85 квин (2H, *J* = 6,8 Гц, CH_2); 2,16 с (6H, 2×CH_3); 2,38 с (3H, CH_3); 3,50 т (2H, *J* = 6,8 Гц, NCH_2); 4,17 т (2H, *J* = 6,9 Гц, NCH_2); 6,60 с (2H, H-2', H-6'); 6,92 с (1H, H-4'); 7,17 уш. с (2H, NH_2); 7,35 д (2H,

J = 8,2 Гц, H-3”, H-5”); 7,41 д (2H, J = 8,2 Гц, H-2”, H-6”); 8,05 с (1H, H-2); 8,12 с (1H, H-8). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 24,0; 24,4; 31,3; 43,8; 50,9; 122,2; 129,4; 130,7; 132,8; 132,9; 138,1; 141,5; 141,7; 144,3; 146,8; 152,8; 155,7; 159,3.

***N*-[3-(6-Амино-9*H*-пурин-9-ил)пропил]-*N*-(3-хлорфенил)-*n*-толуолсульфонамид (12).** Выход 82 %, Т. пл. 184–185 °С, R_f 0,40 (Б). Спектр ^{1}H ЯМР, δ, м. д.: 1,85 квин (2H, J = 6,8 Гц, CH_2); 2,38 с (3H, CH_3); 3,57 т (2H, J = 6,6 Гц, NCH_2); 4,17 т (2H, J = 6,8 Гц, NCH_2); 7,00 д (1H, J = 7,5 Гц, H-6’); 7,21 уш. с (3H, H-5’, NH_2); 7,35–7,41 м (6H, H-2’, H-4’, H-3”, H-5”, H-2”, H-6”); 8,08 с (1H, H-2); 8,12 с (1H, H-8). Спектр ^{13}C ЯМР, δ, м. д.: 21,4; 28,1; 40,6; 47,4; 119,1; 127,0; 127,7; 128,4; 129,1; 130,1; 130,8; 133,4; 140,2; 141,2; 144,2; 149,8; 152,7; 156,3.

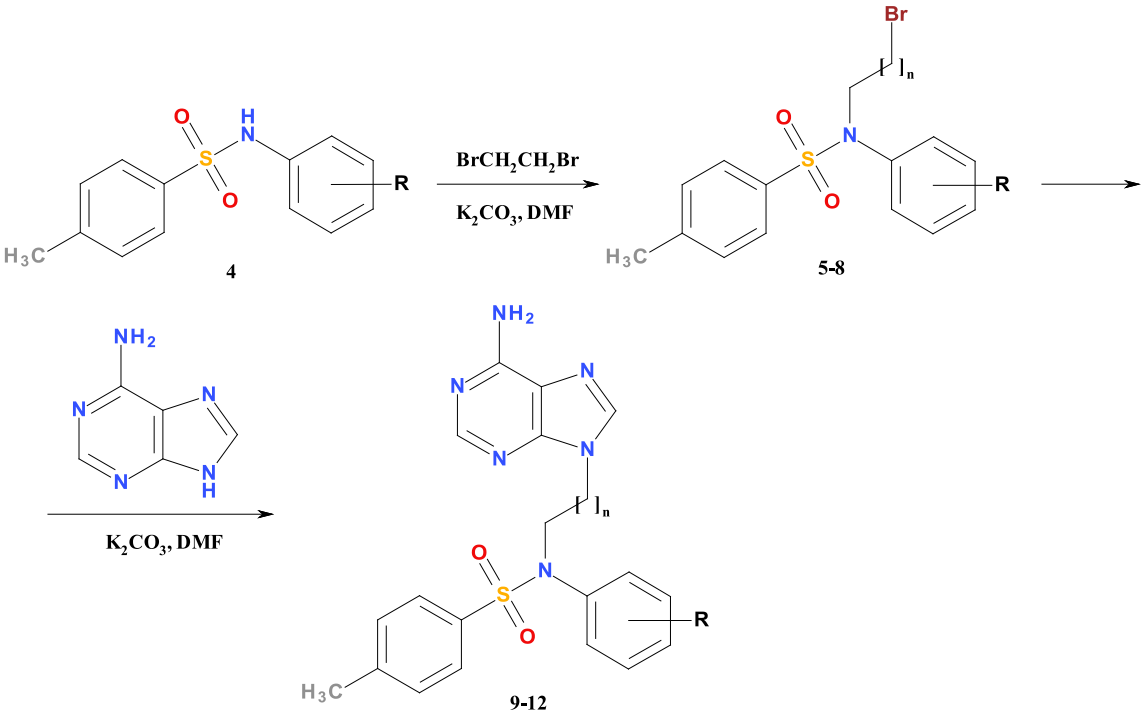
Результаты исследования и их обсуждение

Синтез целевых соединений был осуществлен в две стадии. На первой стадии обработка *n*-толуолсульфонамида **4** 4-х кратным молярным избытком 1,2-дибромэтана или 1,3-дибромпропана в среде безводного диметилформамида в присутствии карбоната калия при температуре 80–85 °С привела к образованию *N*-(2-бромэтил)- (**5**, **6**) и *N*-(3-бромпропил)- (**7**, **8**) производных *n*-толуолсульфонамида с выходом 79–86 %. На втором этапе синтеза исходный аденин-основание алкилировали бромидами **5–8** в среде безводного диметилформамида в присутствии карбоната калия при температуре 100–105 °С, что привело к образованию конечных 9-замещенных производных аденина **9–12**, выход которых составил 77–87 %.

Выход и физико-химические свойства синтезированных соединений **9–12** представлены в таблице.

Заключение

Осуществлен синтез 4 новых, ранее не описанных в литературе *N*-[ω-(6-амино-9*H*-пурин-9-ил)алкил]-*N*-арил-*n*-толуолсульфонамидов. Исследованы физико-химические и спектральные свойства полученных веществ. Новые соединения представляют значительный интерес в качестве потенциальных ненуклеозидных ингибиторов репродукции цитомегаловируса человека.



Физико-химические свойства синтезированных соединений

Соединение	R	n	Выход, %	Т. пл., °С	R_f (Б)
9	3,5-$(CH_3)_2$	1	81	242,5-244,5	0,75
10	3,5-Cl_2	1	77	234-236	0,38
11	3,5-$(CH_3)_2$	2	87	193-195	0,47
12	3-Cl	2	82	184-185	0,40

Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 13-04-01391а.

Список литературы

1. Ковалев Д.Г., Бугаева Л.И., Озеров А.А. Изучение уровня безвредности нового производного аденина, проявляющего антидепрессивную активность при однократном введении в максимальных дозах // Вестник Волгогр. гос. мед. ун-та. – 2010. – № 4. – С. 15–18.

2. Петров В.И. Противовирусная активность 9-(2-феноксиэтил)производных аденина в отношении цитомегаловируса человека // Фундаментальн. исследов. – 2004. – № 1. – С. 77–78.

3. Петров В.И. 9-(2-Арилоксиэтил)производные аденина – новый класс противовирусных агентов ненуклеозидной природы // Хим. гетероциклич. соед. – 2003. – № 9. – С. 1389–1397.

4. Петров В.И. Основные результаты доклинического изучения субстанции 9-[2-(4-изопропилфенокси)этил] аденина, обладающего психотропной активностью // Совр. пробл. науки образов. – 2015. – № 3. – С. 13–18.

5. Ahmed A. Antiviral treatment of cytomegalovirus infection // Infect. Disord. Drug Targets. – 2011. – Vol. 11. – No. 5. – P. 475–503.

6. Britt W. Manifestations of human cytomegalovirus infection: proposed mechanisms of acute and chronic disease // Curr. Top. Microbiol. Immunol. – 2008. – Vol. 325. – P. 417–470.

7. Coen D.M., Schaffer P.A. Antiherpesvirus drugs: a promising spectrum of new drugs and drug targets // Nat. Rev. Drug Discov. – 2003. – Vol. 2. – No. 4. – P. 278–288.

8. Nashan B. Review of cytomegalovirus infection findings with mammalian target of rapamycin inhibitor-based immunosuppressive therapy in de novo renal transplant recipients // Transplantation. – 2012. – Vol. 93. – No. 11. – P. 1075–1085.

9. Pereira L. Have we overlooked congenital cytomegalovirus infection as a cause of stillbirth? // J. Infect. Dis. – 2011. – Vol. 203. – No. 11. – P. 1510–1512.

10. Schreiber A. Antiviral treatment of cytomegalovirus infection and resistant strains // Expert Opin. Pharmacother. – 2009. – Vol. 10. – No. 2. – P. 191–209.

УДК 338.517

ОСОБЕННОСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Бородина Т.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ebuh@yandex.ru

Проведено исследование методов ценообразования на полиграфическую продукцию с учетом влияния фактора эластичности по цене и уровня конкуренции. Рассматривалось ценообразование на два вида продукции: издательскую и не издательскую. В процессе исследования было выявлено противоречие между теоретическими основами и практикой в области ценообразования на полиграфическую продукцию. Не издательская (бланочная) продукция, имея низкий уровень цен и высокую значимость для потребителя должна обладать низкой эластичностью спроса, что позволило бы производителю увеличивать уровень цен, без потери дохода. Продукция, относящаяся к группе издательская продукция напротив, имея высокий уровень цен и низкую значимость для клиента должна иметь высокий коэффициент эластичности. Практика показала несостоятельность подобных выводов, так как для бланочной продукции основным фактором влияния на ценообразование является регламентированность и высокий уровень конкуренции, а для продукции с использованием цветной полиграфии развитие маркетинга и дифференциация товара.

Ключевые слова: ценообразование, эластичность спроса, конкуренция, полиграфическое производство

FEATURES OF PRICING IN THE PRINTING INDUSTRY

Borodina T.V.

Kamyshin Technological Institute (branch) of the State Educational Institution of Higher Professional Education «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: ebuh@yandex.ru

A study of pricing methods printing production taking into account the effects of elasticity on price and competition level. Reviewed the pricing of the two types of products: blank and colored printing. In the research process revealed the contradiction between theory and practice, in pricing on printed products. Blank products, with low prices and high value for the consumer shall have a low elasticity of demand that would allow the manufacturer to increase the price level without loss of income. Products belonging to the group color printing on the contrary, they have high prices and low significance for the client must have a high coefficient of elasticity. Practice has shown the inconsistency of these findings, as for blanks, the main factor of influence on pricing is the regimentation and the high level of competition, and for products using color printing marketing development and product differentiation.

Keywords: pricing, elasticity of demand, competition, printing production

Ценовая политика – важный элемент как маркетинговой, так и общей стратегии предприятия. Она влияет на все финансовые показатели деятельности предприятия: доход, прибыль, рентабельность, обеспечивает его жизнеспособность и финансовую стабильность. В долгосрочном периоде от ценовой политики зависит вся деятельность производственно-сбытового комплекса. Ценовая стратегия многогранна, она включает в себя множество аспектов и должна рассматриваться в комплексе всей деятельности предприятия.

Ценообразование – это многостороннее понятие, с различными функциями для производителя, продавца и потребителя. Стратегия ценообразования оказывает влияние, как на доходы предприятия, так и поведение покупателя. Сфера функционирования цены рассматривается в первую очередь с точки зрения предприятия и его стратегий, а затем с позиции потребителя, однако часто интересы покупателя занимают приоритетное положение [1].

Производитель и потребитель не единственные участники процесса ценообразования, следует учитывать и другие факторы: конкурентов, действия правительства и законодательство. Только если все факторы учтены, можно рассматривать различные политики ценообразования, а также определять, как наилучшим образом реализовывать данные стратегии, а также ценовая тактика повлияет на поведение покупателя и доходы организации.

Цели, которые предприятие ставит в процессе разработки политики ценообразования, различны, к ним можно отнести: максимизацию дохода; увеличение объемов реализации; достижение целевой нормы прибыли или получение сверхприбыли; расширение доли рынка предприятия; вытеснение или недопущение конкурентов на свой рынок сбыта; завоевание новых сегментов потребителей; продвижение новых товаров; улучшение загрузки производственных мощностей и др.

Проблема определения цен в реальности решается исходя из трех подходов:

– каждое предприятие должно экономически обеспечить свое существование;

– наряду с покрытием затрат предприятие нацелено на получение максимальной

или достаточной прибыли, поэтому необходимо проверить, какую цену готовы принять отдельные сегменты рынка;

– в рыночной экономике продавцы, как правило, конкурируют между собой, по этой причине величина цены, которую потребитель готов платить, существенно зависит от предложения конкурентов [4].

Выделяют три основных группы методов ценообразования:

– ценообразование, ориентированное на затраты: метод полных издержек; предельных издержек; доход с оборота; на основании анализа безубыточности и т.д.;

– ценообразование с ориентацией на конкуренцию: следование за текущими рыночными ценами; следование за ценами фирмы-лидера;

– ценообразование с ориентацией на спрос потребителей: методы потребительской оценки; ценообразование на основе привычных цен; установление престижных цен и т.д. [3].

Полиграфическая промышленность – это совокупность полиграфических предприятий, занимающихся производством печатной продукции, идущей как в личное потребление, так и в производственное.

Характерная особенность полиграфического производства – выпуск печатной продукции обширной номенклатуры, которая постоянно расширяется. На полиграфических предприятиях изготовляют газеты, журналы, книги, брошюры, календари, проспекты, плакаты, афиши, этикетки, бланки, билеты, рекламные издания и другую продукцию.

Всю продукцию, выпускаемую на полиграфическом предприятии, подразделяют на издательскую и не издательскую. Издательская продукция, это как правило новый товар (книги, журналы, газеты, брошюры и пр. произведения печати) полиграфически самостоятельно оформленные, прошедшие редакционно-издательскую подготовку, подготовленные и выпущенные издательством. *К* не издательской продукции относятся упаковочные изделия, бланки, отчетная и учетная документация, беловые товары и некоторые изделия культурно-бытового назначения [5].

Основная задача ценовой политики – найти оптимальную цену товара. Понятно, что для различных критериев оптимальная цена будет разной. Тот или иной уровень цены по-разному воздействует на различные целевые параметры, например, на прибыль, оборот или долю участия в рынке. Определение критерия оптимизации становится, таким образом, важнейшим шагом в ценовой политике [6].

На рынке полиграфической продукции, как правило, используется ценообразование, ориентированное на затраты. Первоначально осуществляется расчет материальных затрат, которые впоследствии увеличиваются на долю накладных расходов, которые нельзя отнести на конкретный вид продукции.

Однако полиграфическую продукцию можно условно разделить на два вида: бланочная продукция и сложная цветная полиграфия (книги, журналы, рекламные листовки). Каждый вид различается по степени реакции потребителей относительно объемов закупок в случае изменения цены, это явление в экономике называют эластичностью. Эластичность спроса по цене это степень количественного изменения спроса под влиянием изменения цены [2].

Эластичность спроса по цене является одним из важнейших факторов в ценообразовании и используется для:

– выявления реакции покупателя на изменение цены;

– выбора направления влияния на цену, для повышения финансовых результатов предприятия;

– выявление торговых брендов, которые малочувствительны к повышению цены;

– эффективной модификации цен в рамках ассортимента;

– прогнозирования переключения спроса с одной торговой марки на другую.

В настоящее время выделяют ряд признаков влияющих на эластичность спроса по цене:

– высокая значимость товара для потребителя;

– цена товара незначительна;

– наличие и доступность товаров-заменителей на рынке;

– доля расходов на товар в потребительском бюджете;

– степень насыщения рынка товаром (количество вариантов товара на рынке) [7].

В соответствии с рассмотренными выше признаками спрос на бланочную продукцию должен быть неэластичным. Бланочная продукция обладает высокой значимостью для организации текущей производственной и финансовой деятельности предприятий и строго регламентирована законом. Так же дополнительным аргументом в пользу неэластичности является низкая стоимость данного вида товара.

Но, не смотря на вышеперечисленные признаки спрос на бланочную продукции для конкретного полиграфического предприятия, является эластичным, это связано с рядом факторов:

– несмотря на то, что стоимость единицы бланочной продукции низкая, стоимость партии значительна, так как заказчики предпочитают осуществлять заказ в большом объеме;

– бланочная продукция строго регламентирована, поэтому для потребителя не имеет большого значения у кого из производителей ее приобретать;

– при изготовлении бланочной продукции может использоваться ризография, которая достаточно широко распространена и есть почти у любого предприятия занимающегося копированием документов.

Высокая эластичность спроса на бланочную продукцию для конкретного предприятия оказывается, связанной в большей степени с влиянием конкуренции, чем со значимостью товара для потребителя.

Именно высокая конкуренция делает спрос на бланочную продукцию эластичным. Повышение цены в такой ситуации может привести к снижению объемов реализации, так как потребитель предпочтет приобретать бланки у конкурирующих компаний.

В связи с этим на рынке производства и реализации бланочной продукции главенствует ценообразование на основе конкурентного паритета, рост цен возможен только одновременно у всех производителей. Индивидуальное поднятие цен грозит предприятию серьезными финансовыми потерями. Однако долговременное снижение цены одним из участников рынка так же не возможно, потому что повлечет за собой массовое снижение цен всеми производителями для сохранения своих долей рынка. Ни один из конкурентов не сможет получить высокую прибыль посредством маневрирования ценой, рост доходов возможен только за счет снижения уровня затрат.

При анализе спроса на цветную полиграфическую продукцию на основе традиционных взглядов можно предположить, что спрос на нее эластичен, так как продукция дорогостоящая, с низкой необходимостью. Но проведенные исследования доказали, что спрос на брошюры и рекламные листовки напротив является неэластичным. Это объясняется тем, что

– производство цветной полиграфии требует организации полиграфической деятельности полным циклом на основе офсетной печати, поэтому доступно только специализированным предприятиям;

– дорогостоящее производство делает производителей фактически монополистами на рынке цветной полиграфии отдельного региона, что в свою очередь позволяет им повышать уровень цен за счет контроля объемов производства;

– дифференциация товара, данный вид продукции имеет индивидуальные характеристики: количество красок, качество бумаги, размер страниц, объем тиража и т.д. Дифференцированный товар – это продукт, который подобен, но не идентичен другим продуктам и, следовательно, не является их полным заменителем [3];

– стремительное внедрение маркетинга в экономическую деятельность отечественных предприятий, делает расходы на рекламу неотъемлемой частью затрат. Как правило, даже в период нестабильной финансовой ситуации, расходы на рекламу увеличиваются в целях активизации потребителя.

Неэластичный спрос позволяет производителю устанавливать высокие цены и периодически повышать их, без оглядки на конъюнктуру рынка.

Таким образом, исследование рынка полиграфической продукции позволяет утверждать, что на эластичность спроса по цене оказывают сильное влияние конкурентные условия и развитие маркетинга. Установление цен с учетом конкурентных позиций может принести видимый экономический эффект для предприятий полиграфической отрасли.

Ценообразование в полиграфии, как и в других отраслях промышленности, требует дальнейшего совершенствования, основное направление этого процесса – упорядочение и оптимизации уровня цен. Основой для этого должны быть не только общественная полезность продукции и необходимые затраты труда, но оценка уровня эластичности спроса на продукцию.

Список литературы

1. Багиев Г.Л. Маркетинг: учеб. для вузов / Под ред. Багиева Г.Л. – СПб: Питер, 2008. – 763 с. – ISBN 978-5-388-00396-6.

2. Большой экономический словарь. – М.: Издательство: Омега-Л, 2008. – 1472 с. – ISBN: 5-89378-012-4.

3. Бронникова Т.С. Маркетинг: Теория, методика, практика. – М.: Кронус, 2012. – 208 с. – ISBN: 978-5-3900-0525-5.

4. Коротков А., Синяева И. Управление маркетингом / А. Коротков, И. Синяева. – М.: Юнити-Дана, 2005. – 464 с. – ISBN 5-238-00883-X.

5. Кушелева Т.Е. Экономика предприятия отрасли полиграфической промышленности : учебное пособие / Т.Е. Кушелева. – М. : МИПК, 2008. – 276 с.

6. Система внутреннего контроля как важнейший элемент управления организации / О.Н. Иосифова, Т.В. Бородина // Проблемы экономики. – 2013. – № 3. – С. 51–52.

7. Экономическая теория: учеб. для вузов / под. общ. ред. В.И. Видяпина, А.И. Добрынина, Г.П. Журавлевой, Л.С. Тарасевича. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 672 с. – ISBN 978-5-16-003507-9.

УДК 657.1

АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ СИСТЕМЫ КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ ЗАТРАТ ДИРЕКТ-КОСТИНГ

Горина М.С., Макушева Ю.А

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Национальный исследовательский университет, Нижний Новгород, e-mail: gorina.mariya2010@yandex.ru

В статье рассмотрены преимущества и недостатки метода калькулирования затрат директ костинг. Выбор оптимального метода калькулирования является целью управления затратами и условием успешного экономического развития предприятия. Применение директ-костинга актуально при принятии решения об уменьшении или увеличении объемов производства того или иного вида продукции. Однако, при использовании директ-костинга отсутствует расчет полной себестоимости продукции и результаты финансового учета не совпадают с результатами управленческого учета. Результаты исследования могут быть использованы хозяйствующими субъектами при определении себестоимости выпускаемой продукции и студентами и аспирантами в научных исследованиях.

Ключевые термины: управление затратами, директ-костинг, переменные затраты, постоянные затраты, себестоимость

ANALYSIS OF ADVANTAGES AND SHORTAGES OF THE DIRECT COSTING SISTEM

Gorina M.S., Makusheva Y.A.

Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (UNN), Nizhny Novgorod, e-mail: gorina.mariya2010@yandex.ru

Advantages and shortages of a method of costs calculating «Direct costing» are considered in the article. A choice of the optimal method of the calculating is a purpose of the cost management and the first-order condition for successful economic development. Implementation of the direct costing is very important when the enterprise makes a decision about increasing or decreasing of output. However, there is no calculation of full self-cost under the direct costing that is why results of financial accounting do not coincide with results of management accounting. Results of the research could be implemented by business while self cost calculating of a product and by students and Ph.D. fellows in their research.

Keywords: Cost Management, Direct Costing, Variable Costs, Fixed Costs, Self-Cost

Директ-костинг – современный метод калькулирования, базирущийся на разделении затрат по способу отнесения на себестоимость на прямые и косвенные. По мере накопления опыта его использования, появляется обоснованная возможность выделения его сильных и слабых сторон [10]. В статье анализируются преимущества и недостатки применения метода директ-костинг.

Директ-костинг (Direct costs), как самостоятельный метод учета затрат, впервые появился в США в годы Великой депрессии. Одним из основных проявлений циклического кризиса конъюктуры были падение объемов продаж и рост производственных запасов [4]. В соответствии с применяемым в то время методом абзорпшен-костинг, основная часть затрат по оказывалась отнесенной на запасы, а меньшая – на реализацию. Предприятия вынуждены были показывать прибыль и платить налог на прибыль даже при небольших продажах, что было весьма обременительно в годы общего спада экономики. В 1936 году американским экономистом Д. Харрисом была введена новая система распределения затрат между реализованной продукцией и остатками готовой продукции на складе, получившая название «директ-костинг». Этот метод при значительных остатках готовой продукции позволял снизить налогооблагаемую прибыль.

Суть системы директ-костинг заключается в том, что переменные затраты обобщают по видам готовых изделий, а косвенные собирают на отдельном счете и относят на общие финансовые результаты того отчетного периода, в котором они возникли. Прибыль по данному виду продукции получают путем вычитания переменных затрат по каждому изделию из суммы выручки [2]. Общую величину прибыли рассчитывают путем сложения прибыли по всем изделиям, и она покрывает общую сумму постоянных затрат.

На учет и планирование производственной себестоимости изготовленной и реализованной продукции оказывают влияние только переменные производственные расходы, находящиеся в прямой зависимости от организации технического процесса производства. Незавершенное производство и остатки готовой продукции на складах на начало и конец отчетного периода также оцениваются по переменным расходам.

Постоянные расходы не распределяют по видам продукции и не включают в расчет себестоимости изделий. Их собирают на отдельном счете и, по окончании отчетного периода, списывают на уменьшение прибыли.

Для того, чтобы разделить затраты на постоянную и переменную составляющие, обычно применяют один из следующих методов [9]:

- метод анализа счетов.
- метод наивысшей и наинизшей точек (минимакс или метод абсолютного прироста);
- метод технологического нормирования;
- метод корреляции;
- метод наименьших квадратов;

На современном этапе можно выделить следующие элементы системы учета себестоимости директ-костинг [3]:

1) учет по видам затрат;
2) учет по носителям затрат (калькулирование себестоимости единицы изделия);
3) учет результатов по носителям затрат;
4) учет по местам возникновения затрат;
5) учет результатов за период.

Указанные элементы используются как при учете полных, так и переменных затрат, т.е. при любых формах организации учета затрат и результатов. При включении затрат в себестоимость произведенной продукции, перечисленные элементы могут переноситься частично или оставаться неизменными.

Применение директ-костинга актуально при принятии решения об уменьшении или увеличении объемов производства того или иного вида продукции. Причиной принятия положительного решения по поводу производства продукции становится покрытие постоянных затрат маржинальным доходом [1].

В научной литературе можно встретить описание двух разновидностей директ-костинга. Некоторые авторы отдельно выделяют классический директ-костинг как калькулирование себестоимости по прямым (основным) переменным затратам и развитой директ-костинг (иначе называемый вэрибл-костинг) как калькулирование себестоимости по прямым переменным и прямым постоянным затратам. При этом указывается, что в модели развитого директ-костинга сохраняются все преимущества простого директ-костинга, поскольку основой такой системы также является определение маржинальной прибыли изделий. Основное отличие данной системы от предыдущей заключается в том, что здесь учитывается специфический характер прямых постоянных затрат. Таким образом, в развитом директ-костинге в себестоимость включаются не только переменные, но и часть постоянных затрат. Авторы отмечают наличие и другого названия метода – многоступенчатый расчет сумм покрытия, распространенного в Германии [8].

Процесс учета затрат по методу директ-костинг можно разделить на два этапа. На первом этапе устанавливается зависимость объема производства готовой продукции от прямых (переменных) затрат и отражается рентабельность производства отдельных видов продукции. На втором этапе постоянные расходы, обобщенные на одном счете, сопоставляются с доходом, полученным от реализации каждого вида продукции. Результатом является рентабельность производства и реализации. Таким образом, эта система ориентирована на реализацию.

Как особенность современной системы директ-костинг, можно отметить использование норм и стандартов не только по переменным расходам, но и по постоянным (в частности, по переменной части постоянных накладных расходов).

Деление затрат в системе «директ-костинг» на переменные и постоянные позволяет решать такие важнейшие задачи управления затратами, как:

– определение нижней границы цены продукции или заказа (соответствует переменным затратам);
– сравнительный анализ прибыльности различных видов продукции;
– определение оптимальной программы выпуска и реализации продукции;
– выбор между собственным производством продукции или услуг и их закупкой на стороне;
– определение запаса финансовой прочности предприятия и точки безубыточности и др.

На наш взгляд, можно выделить следующие преимущества применения системы «директ-костинг»:

– на предприятиях с расширенной номенклатурой продукции финансовый результат как по всему предприятию в целом, так и по отдельным видам производимой продукции не зависит от выбора метода распределения постоянных затрат, что обеспечивает простоту и объективность калькулирования частичной себестоимости [7];
– на результат сравнения себестоимости различных периодов не оказывают влияния изменение структуры предприятия и связанные с этим изменения постоянных и нерелевантных затрат, и имеется возможность сравнения только в части релевантных, т.е. подконтрольных, затрат;
– в отчете о финансовых результатах, составляемом при системе директ-костинг, изменение прибыли показывается как следствие изменения переменных расходов,

структуры выпускаемой продукции и цен реализации;

– имеется возможность наблюдения динамики затрат в зависимости от объема и принятия оперативных управленческих решений [6];

– при применении системы «директ-костинг» появляется возможность выявления изделий с наибольшей рентабельностью, т.к. постоянные затраты не списываются на себестоимость отдельных изделий и разница между ценой продажи и величиной переменных затрат не скрывается;

– информация, получаемая в системе директ-костинг, позволяет проводить эффективную политику цен, указывая наиболее выгодные комбинации цены и объема;

– система обеспечивает возможность быстрого реагирования производства в ответ на меняющиеся условия рынка.

Однако, особенности, присущие системе директ–костинг, влекут за собой ряд проблем в организации управленческого учета, и, как основные недостатки этой системы, можно выделить следующие моменты:

– при разделении расходов на постоянные и переменные возникают трудности, поскольку чисто постоянные или чисто переменные расходы встречаются крайне редко;

– система Директ-костинг не позволяет определить полную себестоимость произведенной продукции, поскольку постоянные расходы, участвующие в процессе ее производства, не учитываются. Возникает потребность в дополнительном распределении условно-постоянных расходов, когда необходимо знать полную себестоимость готовой продукции или незавершенного производства;

– цены на произведенную продукцию должны устанавливаться на уровне, обеспечивающем покрытие всех издержек организации.

– отсутствует расчет полной себестоимости продукции, необходимый согласно законодательству. Размер действительной себестоимости произведенной продукции не соответствует показателю усеченной себестоимости, исчисленной по статьям переменных затрат, что резко снижает достоверность учета;

– происходит искажение общей суммы прибыли за текущий период, поскольку остатки незавершенного производства и готовой продукции оцениваются в разрезе лишь переменных производственных расходов;

– результаты финансового учета не совпадают с результатами управленческого учета, что приводит к снижению доверия к руководству фирмы со стороны контролирующих органов (налогового, финансового управления) и влечет за собой негативные последствия.

– оказывается заниженной себестоимость запасов незавершенной и готовой продукции [5].

В современной источниках литературы предмет метода директ-костинг трактуется неоднозначно. С одной стороны, он рассматривается как метод учета затрат. С другой стороны, он позиционируется как метод калькулирования. На наш взгляд, обе эти точки зрения не полностью раскрывают его сущность, и директ-костинг следует изучать как систему управленческого учета, поскольку, помимо калькулирования и учета, директ-костинг включает в себя еще и использование этих данных для принятия решений, планирования и контроля.

Список литературы

1. Виноградова А.В., Пыхтеев Ю.Н. Роль нефтегазового комплекса России в обеспечении макроэкономической стабильности // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 44 (395). – С. 47–57.

2. Воронина А.С., Горина М.С. Особенности социальной политики в социальном государстве. // Вестник экономики, права и социологии. – 2012. – № 3. – С. 22–27.

3. Горина М.С, Кондратьева Е.М. Актуальная проблематика антидемпинговых мер при импорте товаров в международной торговле. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2012. – № 5–1. – С. 252–257.

4. Горина М.С., Кондратьева Е.М. Экономическая и правовая сущность демпинга как формы недобросовестной конкуренции. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. – Лобачевского. – 2013. – № 6–1. – С. 321–328.

5. Ефимова Л.А, Макарова С.Д., Тукмакова Ю.О. Возможности и ограничения использования зарубежного опыта в процессе реформирования пенсионной системы РФ. // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 24. – С. 49–57.

6. Кондратьева Е.М., Горина М.С. Правовые аспекты управления контрактными рисками во внешней торговле. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2015. – № 2. – С. 117–125.

7. Макушева Ю.А., Горина М.С. Особенности процесса управления человеческими ресурсами в условиях инновационной экономики. // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 2 (55). – С. 661–664.

8. Пыхтеев Ю.Н., Виноградова А.В., Воронина А.С. Проблема деиндустриализации в экспортно-сырьевой экономике // Фундаментальные исследования. 2014. – № 9–10. – С. 2288–2292.

9. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А. Внутрифирменное планирование. // Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Экономика труда», «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)». – М., 2014.

10. Стрелкова Л.В., Макушева Ю.А., Черникова Н.Р. Бюджетирование: Особенности и проблемы применения. // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Экономические науки. – 2015. – № 2 (4). – С. 88–94.

УДК 621.311.1:65.011.46

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

[1]Гусева Н.В., [2]Шевченко Н.Ю.

[1]ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина», Саратов;
[2]Камышинский технологический институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

В статье представлена схема проведения оценки экономической эффективности инвестиций бизнес проектов на реконструкцию и модернизацию энергетических объектов. Разработана методика использования критериев экономической эффективности инвестиций с учетом разной ценности денег во времени при модернизации или реконструкции энергооборудования. На современном этапе развития экономики для оценки экономической эффективности модернизации на практике используется показатель интегрального эффекта. Недостаток данной методики для энергетической отрасли заключается в таком субъективном факторе, как заранее принятая норма дисконтирования. В статье показана целесообразность использования в расчетах, показателя внутренней нормы доходности проекта реконструкции или модернизации. Критерием эффективности инвестиций служит условие превышения внутренней нормы доходности над средней величиной нормы дисконтирования.

Ключевые слова: экономическая эффективность, модернизация, внутренняя норма доходности, интегральный эффект, норма дисконтирования

DEVELOPMENT OF SCHEMES ASSESS THE ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENTS IN THE PROJECTS OF MODERNIZATION OF ELECTRIC POWER FACILITIES

[1]Guseva N.V., [2]Shevchenko N.Y.

[1]FGBOU «Saratov State Technical University», Saratov;
[2]Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

The article presents a framework for the assessment of economic efficiency of business investment projects for reconstruction and modernization of energy facilities. The technique of using the criteria of economic efficiency of investments taking into account the different value of money in time for modernization or reconstruction of power. The disadvantage of this method for the energy industry is that it is necessary to know the rate of discounting. In the article the expediency of using in the calculation of the indicator's internal rate of return of the project of reconstruction or modernization. The criterion of efficiency of investments is the condition of excess internal rate of return above the average norms of discounting.

Keywords: economic efficiency, modernizing, internal rate of return, integrated effect, the rate of discounting

Для России модернизация энергетического сектора имеет большое значение. Стоит вопрос модернизации оборудования: доля его износа в энергетической отрасли растет. Модернизация в целом направлена на энергетическую безопасность. Она приводит к росту производственной мощности и уменьшению потерь предприятия. Модернизация оборудования будет стимулировать развитие российских технологий в атомной и геотермальной энергетике и поможет внедрить новые зарубежные и отечественные инновации. Модернизация энергетического сектора приведет к интенсификации добычи ресурсов и производства энергии. В то же время модернизация тесно связана с усилением защиты окружающей среды. Старые технологии приводят к загрязнению почвы, водоемов и грунтовых вод, а также попаданию продуктов горения углеводородного сырья в атмосферу.

Модернизация энергетического сектора может сыграть определяющую роль в модернизации всей экономики. Например, модернизация энергетического сектора станет стимулом для модернизации нефтехимической отрасли. Развитие «зеленых» технологий будет способствовать созданию новых рабочих мест и снизит региональные диспропорции. Это особенно важно для экономического развития тех регионов, где не добываются углеводороды.

В программе «Инновационная Россия 2020» говорится о задачах, стоящих перед страной в сфере модернизации: переход к инновационной стадии экономического развития, более интенсивное использование всех ресурсов, развитие инфраструктуры [4].

Модернизация требует относительно небольших капитальных вложений по сравнению с сооружением новых альтернативных источников электроэнергии или с заменой всего электроэнергетического оборудования на новое, а также позволяет частично компенсировать нехватку электрической энергии из-за роста промышленного производства.

Назревает необходимость бизнес планирования модернизации физически и морально устаревшего электрооборудования. Одним из разделов бизнес плана является оценка экономической эффективности модернизации, которая базируется на новейших экономических методиках.

Оценка эффективности в бизнес-проектах

В настоящей статье представлены методические основы оценки экономической эффективности модернизации энергетического оборудования и систем электроснабжения.

Общая схема проведения оценки эффективности состоит из трех комплексных блоков и представлена на рисунке [1].

Для оценки экономической эффективности модернизации используется показатель интегрального эффекта, который представляет собой разность дисконтированных за расчетный период времени оценок результатов (доходов, выручки) и затрат, т.е. разность совокупного дохода и всех видов расходов за тот же период (нарастающим итогом), выраженных в рыночной стоимости [2; 5]:

$$Э_{инт} = Д_{инт} - З_{инт}, \quad (1)$$

$$Э'_{инт} = Д'_{инт} - З'_{инт}, \quad (2)$$

где $Э_{инт}$, $Э'_{инт}$ – интегральный эффект варианта без модернизации и с модернизацией электрооборудования;

$Д_{инт}$; $Д'_{инт}$ – доход от реализации продукции (электроэнергии) варианта без модернизации и с модернизацией соответственно;

$З_{инт}$, $З'_{инт}$ – интегральные затраты варианта без модернизации и с модернизацией соответственно.

Изменение интегрального эффекта от модернизации представляет собой разницу между интегральным эффектом варианта с модернизацией и варианта без модернизации:

$$\Delta Э_{инт} = \Delta Э'_{инт} - \Delta Э_{инт} = (Д'_{инт} - З'_{инт}) - (Д_{инт} - З_{инт}), \quad (3)$$

где $Э'_{инт}$ – изменение интегрального эффекта от проведения модернизации;

$Д_{инт}$ – разница интегральных доходов вариантов с модернизацией и без модернизации;

$\Delta З_{инт}$ – разница интегральных затрат вариантов с модернизацией и без модернизации.

Интегральный доход оценивается за расчетный период времени вариантов по следующим формулам:

$$Д_{инт} = \sum_{t=0}^{T} Д_t \cdot (1+E)^{\tau - t}, \quad (4)$$

$$Д'_{инт} = \sum_{t=0}^{T} Д'_t \cdot (1+E)^{\tau - t} \quad (5)$$

где $Д_t$, $Д'_t$ – доход от реализации электроэнергии в момент времени t расчетного периода T;

E – норма дисконта;

τ – момент приведения доходов и затрат (обычно принимается равным нулю).

Тогда разница интегральных доходов вариантов с модернизацией и без модернизации:

$$\Delta Д_и = \sum_{t=0}^{T} (Д'_t - Д_t) \cdot (1+E)^{\tau - 1} = \sum_{t=0}^{T} \Delta Д_t \cdot (1+E)^{\tau - 1}. \quad (6)$$

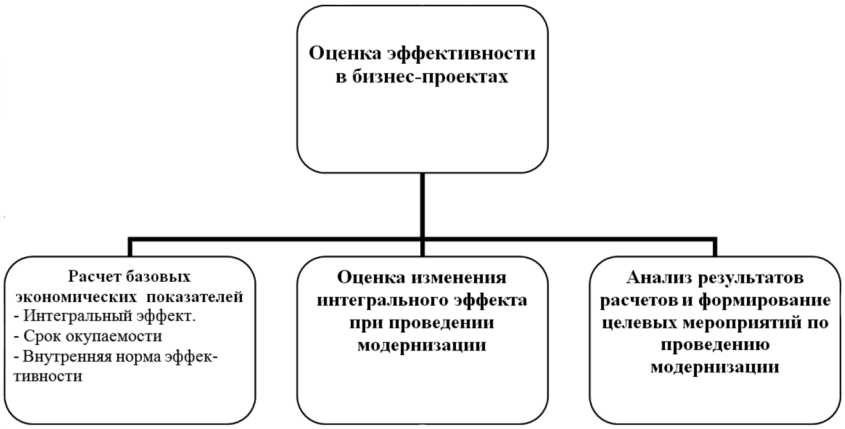


Схема проведения расчетов и формирование целевых мероприятий

При проведении модернизации за счет повышения надежности электрооборудования сокращается число часов вынужденного простоя оборудования, таким образом, увеличивается доход от реализации продукции:

$$\Delta Д_t = Д'_t - Д_t = P'_{уст\,t} \cdot C_T \cdot h'_{пр\,t} - $$
$$- P_{уст\,t} \cdot C_T \cdot h_{пр\,t} = \Delta P_{уст\,t} \cdot C_T \cdot \Delta h_{пр\,t}, \quad (7)$$

где $P'_{уст\,t}$, $P_{уст\,t}$ – установленная мощность электрооборудования с модернизацией и без модернизации;
C_T – средний тариф на электроэнергию;
$h'_{пр\,t}$, $h_{пр\,t}$ – число часов вынужденного простоя при работе электрооборудования с модернизацией и без модернизации;
$\Delta P_{уст\,t}$ – изменение электрической установленной мощности;
$\Delta h_{пр\,t}$ – изменение числа часов работы электрооборудования (все вышеперечисленные показатели определяются в момент времени t периода T).

Интегральные затраты также рассматриваются в момент времени t периода T:

$$З_и = \sum_{t=0}^{T} (K_t + И_t + З^д_t) \cdot (1+E)^{\tau-t}, \quad (8)$$

$$З'_и = \sum_{t=0}^{T} (K'_t + И'_t + З'^д_t) \cdot (1+E)^{\tau-t}, \quad (9)$$

где K_t,K'_t – капиталовложения в вариант без модернизации и в вариант с модернизацией соответственно;
$И_t$, $И'_t$ – текущие издержки при варианте без модернизации и при варианте с модернизацией соответственно;
$З^д_t$, $З'^д_t$ – затраты на вывод (демонтаж) э электрооборудования при варианте без модернизации и варианте с модернизацией соответственно.

Изменение интегральных затрат на момент времени t периода T:

$$\Delta З_и = \sum_{t=0}^{T} (\Delta K_t + \Delta И_t + \Delta З^д_t) \cdot (1+E)^{\tau-t}, \quad (10)$$

где $\Delta K_t = K'_t - K_t$ – капиталовложения в модернизацию электрооборудования;
$\Delta И_t = И'_t - И_t$ – разница в текущих издержках вариантов с модернизацией и без модернизации;
$\Delta З^д_t - З'^д_t - З^д_t$ – разница в затратах на демонтаж вариантов с модернизацией и без модернизации электрооборудования.

При модернизации электрооборудования текущие издержки к моменту времени t периода T изменяются следующим образом:

1. Затраты на оплату труда:

$$\Delta И_{зп\,t} = \Delta И'_{зп\,t} - \Delta И_{зп\,t}, \quad (11)$$

где $\Delta И'_{зп\,t}$, $\Delta И_{зп\,t}$ – затраты на оплату труда в вариантах с модернизацией и без модернизации соответственно.

2. Амортизационные отчисления возрастут:

$$\Delta И_{ам\,t} = И'_{ам\,t} - И_{ам\,t} = p_a \cdot K'_t - $$
$$- p_a \cdot K_t = p_a \cdot K_t, \quad (12)$$

где $И'_{ам\,t}$, $\Delta И_{ам\,t}$ – амортизационные отчисления в вариантах с модернизацией и без модернизации соответственно;
p_a – норма амортизации на силовое электрооборудования.

3. Затраты на ремонт электрооборудования снижаются за счет уменьшения количества вне плановых ремонтов:

$$\Delta И_{рем\,t} = И'_{рем\,t} - И_{рем}, \quad (13)$$

где $И'_{рем\,t}$, $И_{рем}$ – затраты на ремонт при вариантах с модернизацией и без модернизации соответственно.

4. Прочие затраты (общесетевые расходы, оплата услуг сторонних организаций, расходы по испытаниям оборудования и др.):

$$\Delta И_{пр\,t} = И'_{пр\,t} - И_{пр\,t}, \quad (14)$$

где $И'_{пр\,t}$, $И_{пр\,t}$ – прочие затраты за период t в вариантах с модернизацией и без модернизации соответственно.

Изменения текущих издержек и интегральных затрат при проведении модернизации электрооборудования соответственно состоит:

$$\Delta И_t = \sum_{t=0}^{T} (\Delta И_{зп\,t} + p_a \cdot \Delta K_t + \Delta И_{рем\,t} + \Delta И_{пр\,t}) \cdot (1+E)^{\tau-t}, \quad (15)$$

$$\Delta З_и = \sum_{t=0}^{T} (\Delta K_t + И_{зп\,t} + p_a \cdot \Delta K_t + \Delta И_{рем\,t} + \Delta И_{пр\,t} + \Delta З^д_t) \cdot (1+E)^{\tau-t}. \quad (16)$$

Тогда изменение интегрального эффекта, представляющего собой от модернизации электрооборудования:

$$\Delta З_и = \sum_{t=0}^{T} (\Delta K_t + И_{зп\,t} + p_a \cdot \Delta K_t + \Delta И_{рем\,t} + \Delta И_{пр\,t} + \Delta З^д_t) \cdot (1+E)^{\tau-t}. \quad (17)$$

Измерение интегрального эффекта выступает как один из важнейших критериев при основании проекта модернизации электрооборудования. Он обеспечивает максимум доходов в долгосрочном плане за расчетный период времени [3].

Но для использования метода ЧДД (чистый дисконтированный доход) нужно заранее знать норму дисконтирования. Поэтому для оценки эффективности инвестиций в проект в энергетической отрасли с учетом ее специфики предлагается использовать внутреннюю норму доходности проекта (ВНД).

Использование метода ВНД сводит к минимуму субъективный фактор, который присутствует при расчете ЧДД.

ВНД определяется решением следующего уравнения методом последовательных приближений при различных ставках дисконта ($E_{вн}$).

$$\sum_{t=0}^{T} K_t \cdot \frac{1}{(1+E_{BH})^t} = \sum_{t=0}^{T} (R_t - З_t) \cdot \frac{1}{(1+E_{BH})^t}. \quad (18)$$

где R_t, – затраты на ремонт при вариантах с модернизацией и без модернизации соответственно.

Таким образом, ВНД (окупаемости, прибыли, рентабельности, эффективности) объекта представляет собой коэффициент дисконтирования, при котором сумма дисконтированных притоков денежных средств (без учета источников финансирования) равна величине дисконтированных оттоков денежных средств за расчетный период, включающий в себя период строительства и эксплуатации энергообъекта.

Критерием эффективности инвестиций служит условие превышения ВНД над средней величиной нормы дисконтирования ($E_{ВН} > E_{СР}$).

В зависимости от инвестиционных целей принимаются следующие минимальные пороговые значения ВНД, %, представленные в таблице [5]:

Минимальные пороговые значения ВНД

Инвестиционные цели	ВНД, %
Вложения для поддержания стабильного уровня производства	6
Вложения в обновление основного капитала	12
Вложения для сокращения (экономии) текущих затрат	15
Вложения для увеличения доходов (расширение деятельности, увеличение производственной мощности, модернизация, реконструкция объекта и т.д.)	20
Рисковые инвестиции (новое строительство, внедрение новых технологий)	25

Выводы

Разработана схема проведения оценки эффективности инвестиций в бизнес проектах энергетической отрасли.

Разработана методика использования критериев экономической эффективности инвестиций с учетом разной ценности денег во времени при модернизации электрооборудования.

Разработанную методику оценки эффективности инвестиций на модернизацию электрооборудования целесообразно использовать в учебных целях при подготовки специалистов в области энергетики и экономики энергетики, а также при разработке бизнес проектов.

Список литературы

1. Гусева Н.В., Шевченко Н.Ю. Оценка экономической эффективности проектов модернизации электроэнергетических объектов //Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – С. 52–56.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. Официальное издание. – М.: Информ-энерго, 1994. – 80 с.

3. Справочник по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича – М.: 2006 – 350 с.

4. Участие компаний ЕС в модернизации энергетики. [Электронный ресурс] URL: http://www.webeconomy.ru/index.php?page=cat&newsid=1357&type=news.

5. Экономика и управление энергетическими предприятиями / Под ред. Н.Н. Кожевникова – М.: 2004 – 462 с.

УДК. 65.01

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТАНДИНСКОГО РАЙОНА ТУВЫ

[1]Дабиев Д.Ф., [2]Дабиева У.М.

[1]ФГБУН «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук», Кызыл, e-mail: daviddabiev@yahoo.com;
[2]Государственное бюджетное и научно-исследовательское и образовательное учреждение Тувинский институт гуманитарных и прикладных социально-экономических исследований, Кызыл, e-mail: yrandabieva@mail.ru

В статье показаны основные данные социально-экономических параметров Тандынского района, который расположен в Центральном макрорайоне Республики Тыва. Показаны характеристики транспортной инфраструктуры, демографии, промышленности, сельского хозяйства, торговли, строительного комплекса.

Ключевые слова: район, Тува, экономика, минерально-сырьевые ресурсы, запасы, инфраструктура, транспорт, каменный уголь, месторождение, глины

SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS TANDINSKOGO REGION OF TUVA

[1]Dabiev D.F., [2]Dabieva U.M.

[1]Tuvinian Institute for the Exploration of Natural Resources of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kyzyl, e-mail: dabiev@rambler.ru;
[2]Tuvan Institute for Applied Studies of Humanities and Socioeconomics, Kyzyl, e-mail: yrandabieva@mail.ru

The article shows the main socio-economic parameters Tandinsky district, which is located in the Central mikrorajone of the Republic of Tyva. Shows the characteristics of the transport infrastructure, demography, industry, agriculture, trade, construction industry.

Keywords: district, Tuva, economy, mineral resources, reserves, infrastructure, transport, coal, mine, clay

Экономико-географическое положение тандинского кожууна

Тандинский кожуун расположен в Центральной части Республики Тыва. Тандинский кожуун на севере граничит с Кызылским кожууном, на востоке с Каа-Хемским, на западе с Улуг-Хемским и на юге с Тес-Хемским кожуунами (граница по линии водораздела хребта Восточный Танну-Ола).

Численность населения Тандинского кожууна на 1 января 2014 года составляет 13,0 тыс. человек.

Административным центром Тандинского кожууна является село Бай-Хаак. Площадь территории Тандинского кожууна – 5,1 тыс. км².

Транспортная инфраструктура

Через Тандинский кожуун проходит федеральная трасса, которая связывает кожуун с одной стороны с Абаканом и Красноярском, а с другой – связывает Южную Сибирь с Монголией. Федеральная трасса проходит через Кызыл до КПП Эрзин на границе с Монголией.

Административный центр кожууна – с. Бай-Хаак связан с г. Кызылом асфальтированной дорогой длиной 78 км.

Общая протяженность автомобильных дорог составляет 351 километров, в том числе с твердым покрытием – 78 км.

Протяженность грунтовых дорог составляет 117 км, в том числе 74 км сельских автомобильных дорог.

До ближайшей железнодорожной станции в г. Абакане – 468 км, до г. Красноярска – 878 км.

Перевозки грузов автомобильным транспортом крупных и средних предприятий всех видов деятельности по данным 2013 г. составили 2,7 тыс. тонн.

Грузооборот автомобильного транспорта крупных и средних предприятий всех видов деятельности по данным 2013 г. составил 71,8 тысяч млн тонн/км.

Транспортным обслуживанием населения кожууна занимаются частные перевозчики. Зарегистрировано 3 индивидуальных предпринимателя по перевозке пассажиров.

Межрайонными транспортными сообщениями организовано ежедневное автобусное сообщение по маршруту Кызыл – Бай–Хаак – Кызыл на автобусах марки «ПАЗ», микроавтобусами. Кроме того, по данному маршруту следуют частные такси.

Внутрирайонными транспортными сообщениями по маршруту Бай–Хаак – Дурген – Сосновка организовано ежедневное транспортное сообщение на автобусах марки «Газель».

Социально-демографическая ситуация

Демографическая ситуация в Тандинском кожууне в целом благоприятная. Численность населения на 1 января 2014 г. составила 12 968 тысяч человек [1]. Численность населения в последние годы остается стабильной.

В Тандинском кожууне наблюдается высокий рост рождаемости, поданным 2014 г. родилось 366 младенца. В Тандинском кожууне наблюдается один из низких показателей смертности.

Почти каждый третий гражданин Тандинского кожууна принадлежит к возрастной группе от 16 до 35 лет, что говорит о значительном потенциале трудовых ресурсов населения.

В Тандинском кожууне наблюдается снижение уровня официальной безработицы.

Среднесписочная численность работников крупных и средних предприятий в Тандинском кожууне по данным 2013 г. составила 2021 человек [1].

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников крупных и средних предприятий по данным 2014 г. составила 21,6 тыс. руб., что выше уровня 2012 г. на 9,7 % [1].

Промышленность

На 1 января 2014 года на территории Тандинского кожууна функционировали 104 предприятий и организаций.

По данным 2014 года выпуск продукции промышленными предприятиями Тандинского кожууна составил 16,5 миллионов рублей. По сравнению с 2013 годом рост промышленного производства составил 11 %[1].

По данным 2014 доля пищевой промышленности в общем объеме промышленности Тандинского кожууна составляет 54 %.

Кроме того, значительная доля в промышленности Тандинского кожууна занимает производство пиломатериалов.

Производством по выпуску теплоэнергии в кожууне занимается ООО «Бай-Хаак-тепло», выработка тепла за 2014 составила 4633,4 Гкал на сумму 6801,3 тыс. рублей.

Сельское хозяйство

Объем производства сельскохозяйственной продукции в 2014 году составил 274,8 млн. руб., что выше аналогичного показателя за 2013 г. на 29 %.

Ведущей отраслью сельского хозяйства Тандинского кожууна является животноводство. На его долю приходится более двух третей продукции сельского хозяйства Тандинского района.

Удельный вес продукции сельского хозяйства Тандинского кожууна в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции Республики Тыва по данным 2013 г. составил 7,3 %[1].

Около 80 % продукции сельского хозяйства приходится на хозяйства населения, 14 % – на сельскохозяйственные организации, 7 % – на крестьянские и фермерские хозяйства.

На территории кожууна успешно работают 5 сельскохозяйственных предприятий, 28 фермерских хозяйств и 1429 личных подсобных хозяйств.

По данным 2014 г. площадь сельхозугодий составляет свыше 118,1 га. Посевная площадь сельскохозяйственных культур составляет 7260 га, в том числе зерновых и зернобобовых культур – 5550 га, кормовых культур – 1660 га [1].

Пищевая промышленность

В Тандинском кожууне расположены следующие предприятия пищевой промышленности [2]:

- ООО АПК «Тыва-Холдинг»,
- ООО «Бай-Хаак» (деятельность – розлив питьевой воды).
- ООО «Бай-Хаак-хлеб».
- 6 индивидуальных предпринимателей.

Поданным 2014 г. предприятиями пищевой промышленности выпущено продукции на сумму 17030,2 тыс. рублей, в 2013 году – 15654,0 тыс. рублей.

Топливная промышленность

Производством по выпуску теплоэнергии в кожууне занимается ООО «Бай-Хаак-тепло», выработка тепла в 2014 г. составила 4726,8 Гкал на сумму 7540,9 тыс. рублей.

Лесная и деревообрабатывающая промышленность

Организации Тандинского кожууна лесной и деревообрабатывающей промышленности:

- АУ специализированное ЛХУ Балгазын.
- АУ «Бай-Хаакское специализированное лесохозяйственное учреждение»
- 3 индивидуальных предпринимателя

Объем производства лесоматериалов по данным 2014 год составил 1604 куб. м, темп роста по сравнению с 2013 г. составил 9,2 %.

В 2014 году в рамках губернаторского проекта «Одно село – один продукт» в лесной и деревообрабатывающей промышленности реализуются 2 проекта. Участниками проекта за 2014 произведено продукции на сумму 4746,8 тыс. рублей, созданы 22 рабочих места, что составляет 46 % от общей численности созданных рабочих мест.

Строительный комплекс

В 2014 году на территории Тандинского кожууна введено жилых домов общей площадью 2448,3 кв. метров[1].

По данным 2014 г. в Тандинском кожууне введено 188 кв. м. жилья на 1000 человек населения.

При этом более половины жилых домов вводится в действие населением за счет собственных и заемных средств. Из общего объема введенной площади введено индивидуальными застройщиками 683,9,6 кв. м., удельный вес составляет 28 %[1].

На новое строительство и реконструкцию выдано 42 разрешений (в 2013 г. – 43 разрешений).

По программе «Устойчивое развитие сельских территорий» по подпрограмме «Обеспечение жильем граждан, проживающих в сельской местности» построено 5 домов, с общей площадью 574,76 кв. м.

Анализ жилищных условий населения

Анализ жилищных условий населения показывает, что общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя в Туве составляет 12,9 кв. м.

По данному показателю Тува находится на последнем месте в России. В среднем на одного жителя России приходится 23,4 кв. м., на одного жителя Сибири – 22,2 кв. м.

В Тандинском кожууне общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя составила 14,5 кв. м.

Удельный вес ветхого и аварийного фонда в общей площади всего жилищного фонда в Туве по данным 2013 г. составляет 14,9 %, что в несколько раз выше аналогичного показателя по Сибирскому федеральному округу и России в целом.

В Тандинском кожууне доля ветхого и аварийного фонда в общей площади всего жилищного фонда значительно выше и составляет 22,2 %.

Тем не менее, уже к 2016 году в Туве планируется полностью устранить аварийное и ветхое жилье.

В целях обеспечения многодетных семей дополнительными мерами социальной поддержки с 2012 года ведется работа по бесплатному предоставлению в собственность участков гражданам, имеющих трех и более детей.

Малое предпринимательство

По данным на 1 января 2014 г. численность зарегистрированных индивидуальных предпринимателей в Тандинском кожууне составила – 180, юридических лиц – 54.

В Тандинском кожууне зарегистрированы 88 магазинов, 4 автозаправочных станций, 4 аптеки и 7 учреждений общественного питания.

В рамках реализации Комплексной программы социально-экономического развития кожууна, в сфере потребительского рынка, созданы 3 «точки роста» с созданием 4 рабочих мест, из них:

- в с. Балгазын – магазин, создано 1 рабочее место, пекарня – создано 2 рабочих места;
- в с. Кочетово – магазин смешанных товаров (открыт участником проекта «Одно село – один продукт»), создано 1 рабочее место.

Фондом поддержки предпринимательства Тандинского кожууна в 2014 г. предоставлен микрозайм в сумме 175,0 тыс. рублей, в т.ч.:

- 50,0 тыс. рублей индивидуальному предпринимателю (цель микрозайма – на расширение бизнеса)
- 50,0 тыс. рублей участникам губернаторского проекта «Одно село – один продукт» (цель микрозайма – увеличение оборотных средств)
- 75,0 тыс. рублей индивидуальному предпринимателю (цель микрозайма – подключение к электрическим сетям).

Торговля

Оборот розничной торговли по данным 2014 г. составил 373,6 млн руб., что выше уровня 2013 г. на 7,1 %.

Объем платных услуг населению составил 15,6 млн руб., что выше уровня 2013 г. на 8,3 %

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-46-04125.

Список литературы

1. Районы и города Республики Тыва: Стат. Сборник / Тывастат. – Кызыл, 2014. – 247 с.

2. Ондар С.Ч. Доклад о достигнутых значениях показателей для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов за 2014 год и их планируемых значениях до 2017 года. Тандинский кожуун Республики Тыва. // Администрация Тандинского района. – 2015. – 21 с.

УДК. 65.01

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОДЖИНСКОГО РАЙОНА ТУВЫ

[1]Дабиев Д.Ф., [2]Дабиева У.М.

[1]ФГБУН «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук», Кызыл, e-mail: daviddabiev@yahoo.com;
[2]Государственное бюджетное и научно-исследовательское и образовательное учреждение Тувинский институт гуманитарных и прикладных социально-экономических исследований, Кызыл, e-mail: yrandabieva@mail.ru

В статье показаны основные данные социально-экономических параметров Тоджинского района, который расположен в Восточном макрорайоне Республики Тыва. Показаны характеристики транспортной инфраструктуры, демографии, промышленности, сельского хозяйства, торговли, строительного комплекса.

Ключевые слова: район, Тува, экономика, минерально-сырьевые ресурсы, запасы, инфраструктура, транспорт, месторождение, глины

SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS OF TODGA DISTRICT OF TUVA

[1]Dabiev D.F., [2]Dabieva U.M.

[1]Tuvinian Institute for the Exploration of Natural Resources of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kyzyl, e-mail: dabiev@rambler.ru;
[2]Tuvan Institute for Applied Studies of Humanities and Socioeconomics, Kyzyl, e-mail: yrandabieva@mail.ru

The article shows the main socio-economic parameters Todzha district, which is located in the Eastern mikrorajone of the Republic of Tyva. Shows the characteristics of the transport infrastructure, demography, industry, agriculture, trade, construction industry.

Keywords: district, Tuva, economy, mineral resources, reserves, infrastructure, transport, mine, clay

Экономико-географическое положение Тоджинского кожууна. Тоджинский кожуун расположен в северо-восточной части Республики Тыва. Тоджинский кожуун граничит с Каа-Хемским, Кызылским и Пий-Хемскими кожуунами, Республикой Бурятия, Иркутской областью и Красноярским краем. Площадь территории Тоджинского кожууна – 44,8 тыс. км², что составляет 26 % площади республики. Численность населения Тоджинского кожууна на 1 января 2014 года составляет 6,2 тыс. человек. Административным центром Тоджинского кожууна является село Тоора-Хем.

Транспортная инфраструктура. Одной из слабых мест развития Тоджинского кожууна является транспортная инфраструктура, которая ограничивает социально-экономическое развитие кожууна. Тоора-Хем связан с Кызылом и другими кожуунами грунтовой дорогой. Расстояние автодороги Тоора-Хем – Кызыл – 230 км. Протяженность автомобильных дорог местного значения составляет 241 км. Транспортным обслуживанием населения кожууна занимаются частные перевозчики. Межрайонными транспортными сообщениями организовано сообщение по маршруту Кызыл – Тоора-Хем – Кызыл на автомобилях высокой проходимости марки «УАЗ», «УРАЛ». Воздушное сообщение Кызыл – Тоора-Хем осуществляется авиапредприятием ООО «АвиаГео». До ближайшей железнодорожной станции автомобильным транспортом в г. Абакане – 630 км, до г. Красноярска – 1030 км. Перевозки грузов автомобильным транспортом крупных и средних предприятий всех видов деятельности по данным 2013 г. составили 3,4 тыс. тонн. Грузооборот автомобильного транспорта крупных и средних предприятий всех видов деятельности по данным 2013 г. составил 61,2 тысяч млн тонн/км.

Социально-демографическая ситуация. Демографическая ситуация в Тоджинском кожууне в целом благоприятная. Численность населения на 1 января 2014 г. составила 6,2 тысяч человек. Численность населения в последние годы остается стабильной. В Тоджинском кожууне наблюдается высокий рост рождаемости, поданным 2014 г. родилось 209 младенца. В Тоджинском кожууне наблюдается один из низких показателей смертности. Почти каждый третий гражданин Тоджинского кожууна принадлежит к возрастной группе от 16 до 35 лет, что говорит о значительном потенциале трудовых ресурсов населения.

В Тоджинском кожууне наблюдается снижение уровня официальной безрабо-

тицы. Среднесписочная численность работников крупных и средних предприятий в Тоджинском кожууне по данным 2013 г. составила 1122 человек. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников крупных и средних предприятий по данным 2013 г. составила 16,9 тыс. руб., что выше уровня 2012 г. на 11,1 %.

Промышленность. На 1 января 2014 года на территории Тоджинского кожууна функционировали 78 предприятий и организаций. По данным 2013 года выпуск продукции промышленными предприятиями Тоджинского кожууна составил 21,0 миллионов рублей. По сравнению с 2013 годом рост промышленного производства составил 36 %. По данным 2013 объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами обрабатывающих производств составил 7,8 млн руб., объем отгруженных товаров распределения электроэнергии, газа и воды составил 13,2 млн руб. По данным 2014 г. предприятиями Тоджинского кожууна выпущено 680 куб. м. пиломатериала, выработано электроэнергии на 7605 кВт, выпущено хлеба и хлебобулочных изделий 260 т.

Сельское хозяйство. Объем производства сельскохозяйственной продукции в 2013 году составил 81,3 млн руб., что выше аналогичного показателя в фактических ценах за 2012 г. на 32,4 %. Ведущей отраслью сельского хозяйства Тоджинского кожууна является животноводство. На его долю приходится 72 % продукции сельского хозяйства Тоджинского района. Удельный вес продукции сельского хозяйства Тоджинского кожууна в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции Республики Тыва незначительна и по данным 2013г. составил 1,5 %. Около 97,5 % продукции сельского хозяйства приходится на хозяйства населения, 2,5 % – на сельскохозяйственные организации. В 2014 г. зарегистрировано 11 крестьянско-фермерских хозяйств, и 1 муниципально-унитарное предприятие. По данным 2013 г. площадь сельхозугодий незначительна и составляет свыше 92 га. Посевная площадь картофеля – 87 га, овощей – 5 га. По данным 2014 г. поголовье крупного рогатого скота составило 2377 голов, овец и коз 496 голов, лошадей 271 голов. Ведущей подотраслью животноводства кожууна является оленеводство. По данным 2014 г. поголовье оленей во всех категориях хозяйств составило 2842 голов, что выше уровня 2013 г. на 37 %. В целях сохранения и развития оленеводства, оленеводы получают поддержку из республиканского бюджета. Дотация из республиканского бюджета по данным 2014 г. составила 1,5 млн руб. В Тоджинском кожууне действуют 1 Ассоциация коренных малочисленных народов Севера « тувинцев-тоджинцев», 5 родовых общин.

Промышленность. Базой для привлечения крупных инвестиций в кожуун и развития внешнеэкономических и межрегиональных связей являются проекты, связанные с освоением цветных и редких металлов, других полезных ископаемых. В данное время на территории кожууна на проектную мощность выходит ООО «Лунсин» Китайская горнорудная компания и ООО « Голевская горнорудная компания». Золотодобычей занимаются три предприятия Артель «Ойна», Артель «Тыва», ООО «Восток». Поданным 2013 г. промышленными предприятиями произведено 203,1 т хлеба и хлебобулочных изделий, 20,7 тыс. пл. куб. м. необработанной древесины, 6,3 млн кВт. Час.

Торговля. Оборот розничной торговли по данным 2014 г. составил 188,6 млн руб., что выше уровня 2013 г. на 4,2 % в сопоставимых ценах.

Объем платных услуг населению составил 16,0 млн руб., что выше уровня 2013 г. на 11,1 %

Развитие малого и среднего предпринимательства. По данным 2014 г. в Тоджинском кожууне работало 126 предпринимателей, что выше уровня 2013 г. на 7 %. В кожууне функционирует 46 магазина, 2 автозаправочных станций, 4 аптеки и 8 учреждений общественного питания. В кожууне действует муниципальная программа «Создание условий малого и среднего предпринимательства на 2015–2017 годы».

Анализ жилищных условий населения. Анализ жилищных условий населения показывает, что общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя в Туве составляет 12,9 кв. м. По данному показателю Тува находится на последнем месте в России. В среднем на одного жителя России приходится 23,4 кв. м., на одного жителя Сибири – 22,2 кв. м. В Тоджинском кожууне общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя составила 12,5 кв. м. Удельный вес ветхого и аварийного фонда в общей площади всего жилищного фонда в Туве по данным 2013 г. составляет 14,9 %, что в несколько раз выше аналогичного показателя по Сибирскому федеральному округу и России в целом. В Тоджинском кожууне доля ветхого и аварийного фонда в общей площади всего жилищного фонда значительно выше и составляет 8,1 %. Тем не менее, уже к 2016 году в Туве планируется полно-

стью устранить аварийное и ветхое жилье. В целях обеспечения многодетных семей дополнительными мерами социальной поддержки с 2012 года ведется работа по бесплатному предоставлению в собственность участков гражданам, имеющих трех и более детей.

Здравоохранение. По данным 2014 г. число больничных коек в Тоджинском кожууне составляет 45, число больничных коек на 10 тыс. человек – 73. Численность врачей всех специальностей составила – 18 специалистов, численность врачей на 10 тыс. человек – 29.Численность среднего медицинского персонала составляет 50 специалистов.

Образование. На территории Тоджинского кожууна расположено 1 учебное заведение начального профессионального образования – ГОУ НПО Профессиональное училище № 12 с. Тоора-Хем, в котором поданным 2013 г. обучалось 126 учащихся. В 2013 году ГОУ НПО Профессиональным училищем № 12 с. Тоора-Хем подготовлено 187 квалифицированных рабочих. В Тоджинском кожууне функционируют 7 дневных общеобразовательных школ с охватом 1150 учащихся. В Тоджинском кожууне функционируют 7 детских садов с охватом 336 детей.

Финансы. По данным 2013 г. поступление налогов и сборов по Тоджинскому кожууну в бюджетную систему всех уровней составило 99,9 млн руб., что выше аналогичного показателя за 2012 г. на 38,5 % в фактических ценах. По данным 2013 г. собственные доходы консолидированного бюджета Тоджинского кожууна составили 80,1 млн руб., что выше аналогичного показателя за 2012 г. на 11,6 %.

Инвестиции. Инвестиции в основной капитал по крупным и средним организациям г. Тоджинского кожууна по данным 2013 года составили 24,3 млн рублей. При этом инвестиции в основной капитал на душу населения в 2013 году составили 3,9 тысячи рублей. В 2014 году на территории Тоджинского кожууна введено жилых домов общей площадью 396 кв. метров. По данным 2014 г. в Тоджинском кожууне введено 257 жилых домов населением за счет собственных и заемных средств на 1000 человек населения. При этом 100 % жилых домов вводится в действие населением за счет собственных и заемных средств.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-46-04125.

Список литературы

1. Районы и города Республики Тыва: Стат. Сборник / Тывастат. – Кызыл, 2014. – 247 с.

2. Итоги исполнения Комплексной программы социально экономического развития муниципального образования Тоджинского кожууна Республики Тыва за отчётный период 2014 г. – Доклад администрации Тоджинского кожууна Республики Тыва. – Тоора-Хем. – 2014. – 37 с.

УДК 336.747

КОРПОРАТИВНЫЕ БАНКОВСКИЕ КАРТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РАБОТЫ С ДЕНЬГАМИ

Костина З.А.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ebuh@yandex.ru

Корпоративные банковские карты являются надежным и удобным средством оплаты расходов, связанных с хозяйственной деятельностью организации, представительских и командировочных расходов, а также оперативного получения наличных денежных средств с расчетного счета. В данной статье рассматривается сущность и значение корпоративных банковских карт как средство проведения расчетов с подотчетными лицами. Отражен порядок открытия и применения корпоративных банковских карт при расчетах с подотчетными лицами. Рассмотрены виды корпоративных банковских карт и отражены преимущества их использования для организации при проведении расчетных операций. Показан порядок документального оформления операций с использованием корпоративных банковских карт и отражения их на счетах бухгалтерского учета.

Ключевые слова: **корпоративные банковские карты, расчеты с подотчетными лицами, учет**

CORPORATE BANK CARDS AS A TOOL WORKS WITH MONEY

Kostina Z.A.

Kamyshin technological institute (branch) of Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Professional Education «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: ebuh@yandex.ru

Corporate credit cards are safe and convenient means of payment for costs associated with the activities of the organization, representation and travel expenses, as well as the operational cash withdrawal from the account. This article explores the nature and significance of corporate bank cards as a means of settlement with accountable persons. It reflects the opening and use of corporate credit cards in the calculations with accountable persons. The types of corporate bank cards and reflects the benefits of their use for the organization during payment transactions. Shows how documenting transactions using corporate bank cards and their reflection in the accounts.

Keywords: corporate credit cards, payroll, accounting

В последнее время все больше организаций обращают внимание на корпоративные карты как средство проведения расчетов. Корпоративные банковские карты – удобный инструмент для работы с деньгами. Это надежный и несложный способ оплаты расходов, связанных с хозяйственной или основной деятельностью организации, представительских и командировочных расходов, а также оперативного получения наличных денежных средств с расчетного счета.

Корпоративные банковские карты – это карты, открытые на конкретных работников к расчетному счету организации или к специально открытому карточному счету.

Порядок обращения банковских карт на территории РФ регулируется Положением об эмиссии банковских карт и об операциях, совершаемых с использованием платежных карт, утвержденным Банком России от 24.12.2004 N 266-П.

Плюсы использования корпоративных карт для организации:

– сокращение операционных расходов и времени, связанных с выдачей подотчетных сумм.

– не надо покупать инвалюту для заграничных командировок или открывать валютный счет, а также не требуется оформления деклараций при пересечении границ. Денежные средства будут списываться с карточного счета компании с автоматической конвертацией в валюту той страны, в которой находится держатель карты;

– управление и контроль за расходами компании. Возможность установления лимитов по картам и подключение СМС-информирования позволяют в режиме реального времени контролировать расход денежных средств уполномоченным сотрудником. Например, организация может в любое время пополнить карту или увеличить лимит по операциям командированного сотрудника. Также банк предоставляет компании детальную выписку по операциям с использованием карт. За счет этого бухгалтерия компании может контролировать целевое расходование средств сотрудниками;

– возможность совершать платежи на сумму свыше 100 тыс. рублей. В соответствии с указанием ЦБ РФ от 20 июля 2007 года № 1843-У, расчеты наличными деньгами в РФ между организациями, в том числе индивидуальными предпринимателями, связанные с осуществлением ими предпринимательской деятельности, в рамках одного договора могут производиться в раз-

мере, не превышающем 100 тыс. рублей. Расчеты с помощью корпоративной карты относятся к безналичным платежам – таким образом, данное ограничение на операции с корпоративными картами не распространяется;

– с помощью карты можно совершать покупки в сети Интернет;

– круглосуточный доступ к денежным средствам на счете организации. Возможность в любое время получать наличные в банкоматах;

– возможность прикрепить все корпоративные карты к одному карточному счету с единым расходным лимитом для всех сотрудников организации или все корпоративные карты разделить на группы со своим расходным лимитом;

– снижение риска потери или кражи наличных денежных средств. При утрате карты клиент может ее заблокировать, сохранив средства;

– хорошая альтернатива чековой книжке.

Также, в зависимости от типа карты и программы банка, корпоративные карты имеют определенные виды скидок и льгот.

Отличительной особенностью корпоративной карты является то, что лицо, на которое она открывается, должно быть сотрудником организации, заключившим договор на выпуск такой карты, при этом сотрудник получает полный доступ к одному из счетов юридического лица, то есть распоряжается средствами организации. С использованием корпоративных карт можно проводить следующие операции:

– получение наличных денежных средств в валюте РФ для осуществления на территории РФ, в соответствии с порядком, установленным Банком России, расчетов, связанных с хозяйственной деятельностью, в том числе с оплатой командировочных и представительских расходов;

– оплата расходов в валюте РФ, связанных с хозяйственной деятельностью, в том числе с оплатой командировочных и представительских расходов на территории РФ;

– иные операции в валюте РФ на территории РФ, в отношении которых законодательством РФ, в том числе нормативными актами Банка России, не установлен запрет (ограничение) на их совершение.

Возможные виды корпоративных банковских карт представлены на рисунке.

Так как расчеты с подотчетными лицами через корпоративные карты признаются безналичными, соответственно, правила наличных расчетов к ним не применяются, значит, нет необходимости составлять заявление и визировать его у руководителя на каждое использование карты. При этом для контроля расходов, осуществляемых с помощью корпоративной карты, сумму расходов можно ограничить либо лимитом, установленным к карте, либо прописанным лимитом во внутренних документах компании, либо остатком денег на счете, к которому открыта корпоративная карта. По каждой карте может быть установлен индивидуальный лимит расходования средств. Можно установить как постоянные лимиты расходования средств по картам, так и временные, указав любой промежуток времени. Также при использовании корпоративных карт можно выставить лимиты на разные категории трат: наличный и безналичный расчет, операции за рубежом и др.

Виды корпоративных карт

Денежные средства, находящиеся на корпоративной карте, не являются деньгами, которые получил работник в подотчет. Лишь снятие денег работником, либо проведение платежа будет означать, что деньги выданы работнику под отчет, и за них нужно отчитаться. При заполнении авансового отчета в строке «Получен аванс» работник должен указать сумму, которую снял с карты либо потратил, рассчитываясь с помощью карты. Ту же сумму нужно проставить в строке «Израсходовано». Организация может самостоятельно предусмотреть любой срок, в течение которого работник должен отчитаться по суммам, которые снял с карты, либо которыми рассчитался с ее помощью. На наш взгляд, целесообразно оставить срок – в течение трех рабочих дней с момента израсходования денежных средств.

На предприятии желательно разработать положение (приказ или иной локальный акт) о правилах использования корпоративных карт, в котором нужно предусмотреть, на какие цели могут быть использованы денежные средства с карт, в какой срок работник должен отчитаться по средствам, потраченным с помощью карты или снятым с нее. А также следует разработать регистр с перечнем номеров карт, держателей, дат выдачи и возвратов карт с подписью лица, ответственного за его ведение. Факты получения и возврата корпоративной карты должны подтверждаться работником, ее получившим (вернувшим), и лицом, ответственным за ведение учета данных карт.

Для открытия счета необходимо подписать договор банковского счета для расчетов по операциям с использованием корпоративных карт, дополнительное соглашение по безакцептному списанию с основного счета, заявление на открытие счета и оформить карточку образцов подписей.

После оформления всех необходимых документов и открытия второго расчетного счета организация должна предоставить в банк:

– реестр на выпуск банковских карт (список держателей корпоративных карт);

– заявление на выдачу корпоративной карты (заполняется и подписывается держателем корпоративной карты и согласовывается с руководителем организации);

– приказы на выдачу в подотчет на лиц, указанных в реестре.

Организации и индивидуальные предприниматели должны уведомлять налоговую инспекцию и внебюджетные фонды об открытии счетов. Однако, с мая 2014 года отменена обязанность организации сообщать в налоговый орган, в Пенсионный фонд и Фонд социального страхования об открытии счетов в банке (в том числе, о счетах корпоративной карты). Аналогичное сообщение будет направлено в контролирующие органы банком.

Основанием для отражения в бухгалтерском учете сумм операций, совершаемых с использованием корпоративных карт, является выдаваемый банком реестр платежей или электронный журнал. И тот, и другой документ выдает банк, реестр обычно выдается на бумаге, а журнал – в электронном виде.

Кроме того, работник организации при использовании карты в магазинах, гостиницах и прочих местах расчета получает документы, подтверждающие произведенные расходы (чеки, счета за проживание в гостинице, билеты на проезд, квитанции, накладные и т.д.). К названным документам должны быть приложены оригиналы слипов, квитанции электронных терминалов и банкоматов. Все эти документы сотрудник должен представить вместе с авансовым отчетом в бухгалтерию организации.

В соответствии с п. 3.3 Положения N 266-П документ по операциям с использованием платежной карты должен содержать следующие обязательные реквизиты:

– идентификатор банкомата, электронного терминала или другого технического средства, предназначенного для совершения операций с использованием платежных карт;

– вид операции;

– дату совершения операции;

– сумму операции;

– валюту операции;

– сумму комиссии (если имеет место);

– код авторизации; реквизиты платежной карты.

Документ по операциям с использованием платежной карты на бумажном носителе дополнительно должен содержать подписи держателя платежной карты и кассира. Возмещение работником расходов, не связанных с деятельностью организации, может быть произведено двумя способами: наличные денежные средства вносятся в кассу организации; сумма ущерба удерживается из заработной платы работника. Также работник может внести деньги непосредственно на корпоративную карту.

Денежные средства, находящиеся на открытом в банке карточном счете организация может отражать на счете 55 «Специальные счета в банках». По данному счету открывается субсчет «Специальный счет корпоративных карт». Если по карточному счету установлен неснижаемый остаток, то целесообразно открыть субсчета второго порядка «Неснижаемый остаток» «Платежный лимит».

Бухгалтерский учет операций с использованием корпоративных карт

Дт	Кт	Содержание операции	Подтверждающие документы
55	51	**Сумма** платежного лимита плюс неснижаемого остатка (**в рублях**) **перечислена** с основного расчетного счета организации (ИП) на счет корпоративной карты, открытый в рублях	Платежное поручение, выписка банка
71	55	Отражена **сумма оплаченных** корпоративной картой услуг, товаров, работ, а также сумма снятых по карте наличных в разрезе подотчетных лиц – держателей карт (**в дату**, указанную в выписке банка)	Выписка банка (с приложением расшифровки по картам (реестра))
10, 20, 25, 26, 40, 44	71	Отражены оплаченные корпоративной картой материалы, услуги, работы на основании представленного работником авансового отчета с подтверждающими документами (**в дату** предоставления работником авансового отчета)	Авансовый отчет, документы, подтверждающие расходы, произведенные корпоративной картой: счета, чеки, билеты, квитанции, оригиналы слипов, чеков банкоматов и терминалов
73-2	55	Отражение суммы материального ущерба, возникшей в связи с непредставлением работником оправдательных документов, или использованием средств корпоративной карты на личные нужды	Справка бухгалтера, выписка банка
50, 70	73-2	Возмещение ущерба работником наличными через кассу организации или удержанием из зарплаты	Приходный кассовый ордер, Справка бухгалтера

Корпоративная карта может быть «привязана» и к единственному расчетному (текущему) счету организации. В этом случае целесообразно открыть субсчет к счету 51 и отражать операции с корпоративной картой по нему.

Отражение в бухгалтерском учете операций, проводимых с использованием корпоративных банковских карт, представлено в таблице.

Список литературы

1. Положение об эмиссии банковских карт и об операциях, совершаемых с использованием платежных карт, утвержденным Банком России от 24.12.2004 N 266-П.

2. Машенцева Г.А. Вопросы достоверности показателей инновационной деятельности в бухгалтерской отчетности // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2012. – № 6. – С. 110–117.

3. Сафронова Г.П., Костина З.А. Обязанности и права организации по ведению бухгалтерского и налогового учета при применении специальных налоговых режимов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – С. 76–79.

4. Платежные карты, используемые юридическими лицами для совершения сделок [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.audit-it.ru/articles/account/assets/a16/42303.html (дата обращения 03.05.2015).

5. Корпоративные банковские карты в бухгалтерском учете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.buhgalteria.ru/article/n48418 (дата обращения 03.05.2015).

УДК 657.1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАНДАРТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУБЪЕКТА ПО БУХГАЛТЕРСКОМУ УЧЕТУ НА ПРИМЕРЕ СТАНДАРТА, РЕГУЛИРУЮЩЕГО ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ КАССОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Сафронова Г.П.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: dfl@kti.ru

В статье указано на несоответствие внутренних локальных актов экономических субъектов требованиям и положениям нормативно-правовых документов, регулирующих организацию и ведение бухгалтерского учета в современных условиях хозяйствования. Автор на примере организации бухгалтерского учета кассовых операций проектирует вариант внутреннего стандарта по бухгалтерскому учету, раскрывая его структуру и конкретное содержание разделов. Предложенный проект внутреннего стандарта по бухгалтерскому учету является законченной работой и может использоваться непосредственно в практической деятельности экономических субъектов для целей упорядочения ведения бухгалтерского учета.

Ключевые слова: регулирование бухгалтерского учета, прядок ведения кассовых операций, стандарты экономического субъекта по упорядочиванию ведения бухгалтерского учета

DESIGN STANDARDS FOR ECONOMIC ENTITY ACCOUNTING STANDARD FOR REGULATES THE PROCEDURE OF CASH TRANSACTIONS

Safronova G.P.

Kamyshin technological institute (branch) of Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Professional Education «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: dfl@kti.ru

The article pointed to inconsistencies internal local acts of economic entities requirements and provisions of legal documents governing the organization and accounting in the current economic conditions. Written by the example of the organization of accounting of cash transactions designs variant of the internal standard on accounting, revealing its structure and specific content sections. The proposed draft internal standard accounting is finished work and can be used directly in the practice of economic entities for the purpose of streamlining accounting.

Keywords: regulation of accounting, strands of cash transactions, standards of the economic entity to streamline accounting

Целью данного прикладного научного исследования является определение нового метода организации рабочего места по ведению кассовых операций на предприятии в современных условиях регулирования бухгалтерского учета, которые установлены положениями Закона № 402-ФЗ – «О бухгалтерском учете» [1].

Объектом исследования выступают локальные акты по организации и ведению бухгалтерского учета экономических субъектов, на предмет их проектирования в соответствии с нормативным требованиям на примере порядка ведения кассовых операций.

Актуальность темы исследования предопределил мониторинг содержания внутренних локальных актов по организации и ведению бухгалтерского учета ряда предприятий города Камышина на соответствие требованиям, содержащимся в Указаниях Банка России от 11.03.2014 № 3210-У «О порядке ведения кассовых операций юридическими лицами и упрощенном порядке ведения кассовых операций индивидуальными предпринимателями и субъектами малого предпринимательства» [4], а также нормам статьи 21 Закона № 402-ФЗ – «О бухгалтерском учете» [1].

Оценка в процессе выполнения данного исследования системы организации и осуществления кассовых операций на предприятиях г. Камышина, позволили определить инновации в данной области системы бухгалтерского учета экономических субъектов в виде необходимости разработки экономическими субъектами внутреннего стандарта по бухгалтерскому учету – «Положение о соблюдении кассовой дисциплины».

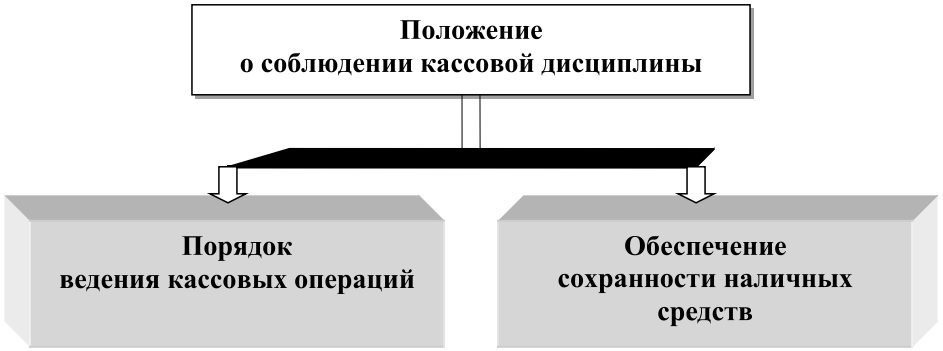
Нами предлагается проект внутреннего стандарта предприятия по бухгалтерскому учету «Положение о соблюдении кассовой дисциплины на предприятии», состоящего согласно рисунку из двух частей:

– первая часть: «Порядок ведения кассовых операций»;

– вторая часть: «Обеспечение сохранности наличных средств и денежных документов».

Разрабатывая первую часть внутреннего стандарта «Порядок ведения кассовых операций» нет необходимости переписывать базовый нормативный документ (Указание Банка России от 11.03.2014 № 3210-У «О порядке ведения кассовых операций юридическими лицами и упрощенном порядке ведения кассовых операций индиви-

дуальными предпринимателями и субъектами малого предпринимательства), здесь нужно выделить то, в чем состоят основные обязанности работников бухгалтерии по соблюдению кассовой дисциплины.



Проектная структура стандарта экономического субъекта – «Положение о соблюдении кассовой дисциплины»

В связи с этим предлагается включить в первую часть «Порядок ведения кассовых операций» внутреннего стандарта следующие разделы:

– вводная часть;

– правила приема денежной наличности;

– правила выдачи денежной наличности;

– ведение кассовой книги;

– обеспечение порядка ведения кассовых операций.

Во водной части необходимо указать, что оформление и учет кассовых операций на предприятии производится согласно требованиям действующего нормативного акта – Указаний Банка России от 11.03.2014 № 3210-У [4].

В разделе «Правила приема денежной наличности» «Порядка ведения кассовых операций на предприятии» следует перечислить документы, используемые для приема наличных денежных средств и указать, в каких ситуациях они будут применяться. Это могут быть, например: приходный кассовый ордер (ф. 0310001) и возможно унифицированная форма бланка строгой отчетности – квитанция (ф. 0504510).

Приходный кассовый ордер (ф. 0310001) есть в альбоме унифицированных форм первичной учетной документации по учету кассовых операций, утвержденных Постановлением Госкомстата РФ от 18.08.1998 № 88 [3]. Приходный кассовый ордер (ф. 0310001) используется при приеме денег от работников, включая возврат неиспользованных подотчетных сумм, при получении наличных от уполномоченного представителя обособленного подразделения. Квитанция (ф. 0504510) используется для оформления приема денег от населения за реализацию товаров (работ, услуг) без применения контрольно-кассовой техники.

В этот же раздел предлагается включить алгоритм действий кассира (по шагам) при приеме наличности:

Шаг 1. Проверка. При получении приходного кассового ордера кассир проверяет:

– наличие подписи главного бухгалтера или бухгалтера, а при их отсутствии – наличие подписи руководителя и ее соответствие имеющемуся образцу;

– соответствие суммы наличных денег, проставленной цифрами, сумме денег, проставленной прописью;

– наличие подтверждающих документов, перечисленных в кассовом ордере (квитанции).

Шаг 2. Прием. Кассир принимает наличные средства таким образом, чтобы вноситель денег мог наблюдать за действиями кассира.

Шаг 3. Контроль. При соответствии вносимой суммы наличных денег сумме, указанной в документах, кассир их подписывает, проставляет оттиск штампа, удостоверяющего проведение кассовой операции, и выдает квитанцию (корешок) в подтверждение приема наличных денег. При расхождении вносимой и указанной в приходных документах сумм кассир предлагает внести недостающую сумму денег или возвращает излишне вносимую сумму наличности. При этом кассовые документы кассир изымает для переоформления на фактически вносимую сумму денег.

Предложенный алгоритм отличается от пошаговой инструкции о действиях кассира при приеме денежных средств, описанной в Указаниях Банка России от 11.03.2014 № 3210-У более удобной и сокращенной для кассира и руководства формой, но без ущерба для содержания этого процесса.

В разделе «Правила выдачи денежной наличности» «Порядка ведения кассовых операций» необходимо перечислить документы, используемые для выдачи наличных денежных средств: Расходный кассовый ордер (ф. 0310002), при выплате зарплаты его заменяют расчетно-платежные ведомости (ф. 0301009) или платежные ведомости (ф. 0301011), утвержденные Постановлением Госкомстата РФ № 88 [3].

В этот же раздел предлагается включить алгоритм действий кассира (по шагам) при выдаче денег:

Шаг 1. Проверка. Перед выдачей денег по расходному ордеру кассир проверяет:

– наличие подписи главного бухгалтера или бухгалтера, а при их отсутствии – наличие подписи руководителя и ее соответствие имеющемуся образцу;

– наличие подтверждающих документов, перечисленных в расходном ордере;

– соответствие суммы денег, проставленной цифрами, сумме наличных денег, проставленной прописью, наличие подтверждающих документов;

– соответствие фамилии, имени, отчества (при наличии) получателя денег, указанных в расходном ордере или иной форме, документу, удостоверяющему личность.

Шаг 2. Выдача. Кассир подготавливает сумму денег, подлежащую выдаче, после этого передает расходный ордер (иную унифицированную форму) получателю, который указывает прописью сумму принимаемой наличности и расписывается. Кассир пересчитывает подготовленные к выдаче деньги так, чтобы получатель мог наблюдать, и выдает деньги полистным, поштучным пересчетом. Если деньги выдаются по Расчетно-платежной ведомости (ф. 0301009) (Платежной ведомости (ф. 0301011)), то перед подписью лица, которому доверено получение денег, кассир делает надпись «по доверенности». Если доверенность оформлена на несколько выплат, то с нее делаются копии, которые прилагаются к каждому расходному документу.

Шаг 3. Контроль. Данный этап касается в основном получателя наличности, который под наблюдением кассира пересчитывает полученные им деньги. Кассиру, в свою очередь, остается подписать расходный ордер, и выдачу денег можно считать завершенной.

В этом же разделе необходимо привести инструкцию по оформлению депонирования не выданных работникам сумм.

В разделе «Ведение кассовой книги» «Порядка ведения кассовых операций на предприятии» следует указать на то, каким образом осуществляется ведение кассовой книги (автоматизировано, вручную).

Раздел «Обеспечение порядка ведения кассовых операций» может содержать следующие указания лицам, ответственным за осуществление кассовых операций:

– при оформлении кассовых операций использовать унифицированные первичные учетные документы, утвержденные руководителем предприятия;

– определить лимит остатка наличных денег;

– не допускать накопления в кассе наличных денег сверх установленного лимита, хранение свободных денег в банках;

– оформлять кассовые операции зарегистрированными приходными и расходными кассовыми ордерами;

– вносить в кассовую книгу все записи о приходных и расходных операциях;

– главному бухгалтеру периодически (с указанием сроков) осуществлять контроль за правильностью оформления кассовых документов, за полнотой и своевременностью отражения кассовых операций, за соблюдением лимита остатка наличных денег.

Возможные формы первичных учетных документов по ведению кассовых операций представлены в таблице.

Во вторую часть «Обеспечение сохранности наличных средств» «Положения о соблюдении кассовой дисциплины на предприятии» предлагается включить следующие пункты:

– все наличные деньги и ценные бумаги на предприятиях должны храниться в сейфах, которые по окончании рабочего дня закрываются ключами и опечатываются печатью кассира;

– ключи от сейфов и печати хранятся у кассира, которому запрещается оставлять их в условленных местах, передавать посторонним лицам либо изготавливать неучтенные дубликаты;

– денежные средства и документы, хранящиеся в кассе, должны быть застрахованы от незаконного проникновения и взлома;

– с кассиром должен быть заключен договор о полной материальной ответственности, по условиям которого работник несет полную материальную ответственность за сохранность всех принятых им ценностей и за ущерб, причиненный предприятию в результате, как умышленных действий, так и небрежного, недобросовестного отношения к своим обязанностям;

– ответственным за проведение периодических и внеплановых ревизий кассы является главный бухгалтер.

Документы для оформления кассовых операций

Наименование документов	Номер унифицированной формы по постановлениям Госкомстата России от 18.08.1998 № 88, от 05.01.2004 № 1, от 01.08.2001 № 55	Код формы по ОКУД ОК 011-93	Указание Банка России от 11.03.2014 № 3210-У
Приходный кассовый ордер	№ КО-1	0310001	0310001
Расходный кассовый ордер	№ КО-2	0310002	0310002
Журнал регистрации приходных и расходных кассовых документов	№ КО-3	0310003	Не упоминается
Кассовая книга	№ КО-4	0310004	0310004
Книга учета принятых и выданных кассиром денежных средств	№ КО-5	0310005	0310005
Расчетно-платежная ведомость	№ Т-49	0301009	0301009
Платежная ведомость	№ Т-53	0301011	0301011
Авансовый отчет	№ АО-1	0302001	Не указывает номер формы

Предложенные по результатам проведенного исследования инновации, направлены на решение конкретной задачи – обеспечение соответствия отдельных элементов внутренних документов предприятия по организации и ведению бухгалтерского учета требованиям и положениям нормативных документов, регулирующих данную область бухгалтерского учета.

Список литературы

1. Федеральный закон от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ (ред. от 04.11.2014) «О бухгалтерском учете» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.garant.ru.

2. Приказ Минфина РФ от 6 октября 2008 г. № 106н (ред. от 18.12.2012) «Об утверждении положений по бухгалтерскому учету «Положение по бухгалтерскому учету «Учетная политика организации» (ПБУ 1/2008) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.garant.ru.

3. Постановление Госкомстата РФ от 18 августа 1998 г. № 88 (ред. от 03.05.2000) «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету кассовых операций, по учету результатов инвентаризации» [Электронный ресурс] // СПС ГАРАНТ – 2013. Режим доступа: www.garant.ru.

4. Указание Банка России от 11.03.2014 № 3210-У (ред. от 03.02.2015) «О порядке ведения кассовых операций юридическими лицами и упрощенном порядке ведения кассовых операций индивидуальными предпринимателями и субъектами малого предпринимательства» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.05.2014 № 32404).

5. Бородина В. Кассовые операции: нарушения и ответственность // «Финансовая газета». – 2013. – № 19. – 7 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.garant.ru.

6. Булаев С. Составляем собственное положение о соблюдении кассовой дисциплины // «Автономные учреждения: бухгалтерский учет и налогообложение». – 2012. – № 8. – 9 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.garant.ru.

УДК 657.1

УЧЕТ ЗАЕМНЫХ И СБЕРЕГАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В КРЕДИТНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВАХ: СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Сафронова Г.П.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: dfl@kti.ru

В статье исследуются положения Банка России «О Плане счетов бухгалтерского учета в некредитных финансовых организациях и порядке его применения» в отношении учета заемных и сберегательных операций кредитного кооператива посредством сопоставления счетов бухгалтерского учета Плана счетов № 94н применяемого в настоящее время кредитными кооперативами со счетами, согласно плану счетов для НФО. Автор на примере заемных и сберегательных операций кредитного кооператива устанавливает особенности и отличия Плана счетов для НФО от Плана счетов № 94н, и предлагает корреспонденцию счетов по учету заемных и сберегательных операций в свете новой методологии их учета согласно плану счетов для НФО. Предложения автора по отражению на счетах бухгалтерского учета заемных и кредитных операций в свете новой методологии согласно плану счетов для НФО могут использоваться непосредственно в практической деятельности кредитных потребительских кооперативов после осуществления их перехода на План счетов для НФО.

Ключевые слова: кредитный потребительский кооператив, регулирование бухгалтерского учета в кредитных потребительских кооперативах, Проект плана счетов для некредитных финансовых организаций, бухгалтерский учет заемных и сберегательных операций

ACCOUNTING FOR LOAN AND SAVINGS TRANSACTIONS IN CREDIT CONSUMER COOPERATIVES: TODAY AND TOMORROW

Safronova G.P.

Kamyshin technological institute (branch) of Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Professional Education «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: dfl@kti.ru

The article examines the provisions of the Bank of Russia «About the Plan of accounts of accounting in ncredit-governmental financial organizations and its application in the accounting for debt and Serega enforcement of the credit operations of the cooperative through the mapping of accounts chart of accounts No. n currently used credit cooperatives Fund Tami, according to the plan of accounts for the FLN. The author uses an example borrowed savings and credit operations of the cooperative establishes peculiarities and differences chart of accounts for the FLN from the chart of accounts No. n, and offers the correspondence of accounts on accounting for loan and savings transactions in light of the new methodology of accounting in accordance with the plan of accounts for the FLN. Offers the author-ed on accounts borrowing and lending operations in light of the new methodology-GII according to the plan of accounts for the FLN can be used directly in practical activities of credit consumer cooperatives after the implementation of their transition to the chart of accounts for the FLN.

Keywords: credit consumer cooperative, the regulation of accounting in credit consumer cooperatives, Draft chart of accounts for non-credit financial institutions, accounting loan and savings transactions

Целью данного прикладного научного исследования является определение методики отражения заемных и сберегательных операций в бухгалтерском учете кредитного потребительского кооператива в аспекте новой методологии согласно Положения Банка России «О Плане счетов бухгалтерского учета в некредитных финансовых организациях и порядке его применения» (по состоянию на 03.02.2015) (далее – Проект плана счетов для НФО) [5].

Объектом исследования выступают нормативные акты по организации и ведению бухгалтерского учета экономическими субъектами, в частности кредитными потребительскими кооперативами, на предмет проектирования корреспонденции счетов при отражении заемных и сберегательных операций в соответствии с методологией, изложенной в Проекте плана счетов для НФО.

Актуальность темы исследования обусловлена грядущими глобальными изменениями методологии бухгалтерского учета в кредитных потребительских кооперативах в соответствии с требованиями Банка России, являющегося в настоящее время органом, регулирующим ведение бухгалтерского учета в некредитных финансовых организациях.

Доминирующим поставщиком финансовых услуг населению в России был и остается банковский сектор, вместе с тем микрофинансовые услуги реализуются через микрофинансовые организации и кредитные кооперативы.

До недавнего времени регулирование рынка финансовых услуг, к участникам которого наряду с финансовыми компаниями, кредитными кооперативами и микрофинансовыми организациями, относятся страховые компании, бюро кредитных

историй, и др., осуществляла Федеральная служба по финансовым рынкам (ФСФР). Однако с 1 сентября 2013 года, в соответствии с Федеральным законом от 23 июля 2013 г. № 251-ФЗ, функции регулятора рынка небанковского кредитования перешли от ликвидированной ФСФР к Центральному Банку и саморегулируемым организациям кредитных кооперативов.

На настоящий момент времени отсутствуют разработанные методические указания по ведению бухгалтерского учета в кредитных потребительских кооперативах, поэтому по вопросам организации и ведению бухгалтерского учета необходимо руководствоваться действующими законодательными и нормативными актами общими для всех организаций (кроме кредитных и бюджетных).

Экономический субъект обязан вести бухгалтерский учет в соответствии с положениями ч. 1 ст. 6 Закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учёте», если не установлено иное [1]. Так, ч. 4 ст. 6 Закона № 402-ФЗ предусматривает возможность применения упрощенных способов ведения бухгалтерского учета (включая упрощенную бухгалтерскую (финансовую) отчетность) для некоммерческих организаций (НКО). Однако, Федеральным законом от 04.11.2014 № 344-ФЗ статья 6 Закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учёте» дополнена частью 5, в которой представлен перечень организаций, не имеющих права применять упрощенные способы ведения бухгалтерского учета, включая упрощенную бухгалтерскую (финансовую) отчетность. В список таких организаций отнесены также кредитные потребительские кооперативы (включая сельскохозяйственные кредитные потребительские кооперативы) [1].

Отсюда следует вывод об обязанности ведения бухгалтерского учета кредитными потребительскими кооперативами в общеустановленном порядке.

По общим правилам бухгалтерский учёт ведётся в соответствии с требованиями Федерального Закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учёте» и Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации, утвержденного Приказом Минфина РФ от 29 июля 1998 г. № 34н с использованием Плана счетов бухгалтерского учёта финансово-хозяйственной деятельности организаций, утверждённым приказом Минфина РФ от 31 октября 2000 г. №94н (далее – План счетов № 94н) [4].

Привлечение личных сбережений (займов) пайщиков с выплатой им компенсации за использование их личных денежных средств является основным видом уставной деятельности КПК. Личные сбережения принимаются в соответствии с Положением о порядке и об условиях привлечения денежных средств членов кредитного потребительского кооператива путем заключения с пайщиком договора передачи личных сбережений

Задолженность по полученным от пайщика личным сбережениям (займам) учитывается кооперативом в соответствии с условиями договора на внесении личных сбережений (займов), в сумме фактически поступивших денежных средств, предусмотренной договором. Аналогично учитывается и задолженность по полученным займам и кредитам от сторонних организаций.

Сберегательные взносы членов кооператива передаются кооперативу на некоторое время, но при этом остаются собственностью члена кооператива. С позиции бухгалтерского учета, внесенные в кооператив личные сбережения пайщиков, представляют собой обязательства кооператива перед пайщиком. Соответственно бухгалтерский учет полученных займов и кредитов в КПК организуется на счетах 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам» и 67 «Расчеты по долгосрочным кредитам и займам» в разрезе субсчетов.

К счету 66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам» могут быть открыты следующие субсчета: 66.01 «Краткосрочные кредиты», 66.02 «Проценты по краткосрочным кредитам», 66.03 «Краткосрочные полученные личные сбережения (займы)», 66.04 «Проценты по краткосрочным полученным сбережениям (займам)». К счету 67 «Расчеты по долгосрочным кредитам и займам» открыты следующие субсчета: 67.01 «Долгосрочные кредиты», 67.02 «Проценты по долгосрочным кредитам», 67.03 «Долгосрочные полученные личные сбережения (займы)», 67.04 «Проценты по долгосрочным полученным сбережениям (займам)».

При получении личных сбережений (займа) от пайщика кооператива открывается документ «Карточка сберегателя». Учет сберегательных взносов пайщиков и расчетов по ним в КПК отражаются следующими проводками, представленными в табл. 1.

Уставная деятельность КПК заключается в размещении в займы членам кооператива средств, полученных по договорам займа (передачи личных сбережений) от членов кооператива. В КПК операции по выдаче и возврату займов пайщикам и начислению по ним процентов отражаются следующими бухгалтерскими записями, представленными в табл. 2.

Таблица 1

Учет в КПК сберегательных взносов пайщиков и расчетов по ним

Содержание операции	Корреспондирующие счета	
	Дебет	Кредит
Приняты личные сбережения от члена кооператива	50 «Касса» 51 «Расчетные счета»	66.03 «Краткосрочные полученные личные сбережения (займы)» 67.03 «Долгосрочные полученные личные сбережения (займы)»
Начислены проценты на сбережения	91.02 «Прочие расходы»	66.04 «Проценты по краткосрочным полученным сбережениям (займам)» 67.04 «Проценты по долгосрочным полученным сбережениям (займам)»
Удержан налог на доходы с физических лиц	66.04, (67.04)	68.01 «Налог на доходы физических лиц»
Выплачены проценты по договору личного сбережения	66.04, (67.04)	50, 51
Выплачена сумма основного долга по договору личного сбережения	66.03, 67.03	50, 51

Таблица 2

Бухгалтерский учет в КПК операций по выдаче и возврату займов и начислению по ним процентов

Содержание операции	Корреспондирующие счета	
	Дебет	Кредит
Предоставление займа пайщикам	58.03.1 «Краткосрочные займы выданные» 58.03.4 «Долгосрочные займы выданные»	50 «Касса» 51 «Расчетные счета»
Начисление процентов по займу	58.03.2 «Проценты по выданным краткосрочным займам» 58.03.5 «Проценты по выданным долгосрочным займам»	91.01 «Прочие доходы»
Поступление денежных средств в погашение основной суммы долга	50 «Касса» 51 «Расчетные счета»	58.03.1 «Краткосрочные займы выданные» 58.03.4 «Долгосрочные займы выданные»
Поступление денежных средств в погашение процентов по займу	50 «Касса» 51 «Расчетные счета»	58.03.2 «Проценты по выданным краткосрочным займам» 58.03.5 «Проценты по выданным долгосрочным займам»

Займы членам кооператива предоставляются в соответствии с Положением о порядке предоставления займов членам кредитного потребительского кооператива на основании договора займа. В КПК бухгалтерский учет займов, предоставленных пайщикам, организуется на счете 58.03 «Предоставленные займы» в разрезе следующих субсчетов: 8.03.1 «Краткосрочные займы выданные»; 58.03.2 «Проценты по выданным краткосрочным займам»; 58.03.3 «Пени по выданным краткосрочным займам»; 58.03.4 «Долгосрочные займы выданные»; 58.03.5 «Проценты по выданным долгосрочным займам»; 58.03.6 «Пени по выданным долгосрочным займам».

Основная сумма долга по выданному займу учитывается в соответствии с условиями договора займа в сумме фактически выданных денежных средств. Проценты по выданным займам начисляются за каждый истекший период в соответствии с условиями договора и формируют доход от основной деятельности кооператива того периода, в котором они начислены.

В соответствии с Информацией Банка России от 6 февраля 2015 г. «О начале применения плана счетов бухгалтерского учета

и отраслевых стандартов бухгалтерского учета для некредитных финансовых организаций» План счетов для НФО для кредитных потребительских кооперативов вступит в силу с 01.01.2018 года [6].

Проведенное в рамках данной работы исследование структуры Плана счетов для НФО с точки зрения функционального предназначения счетов первого и второго порядка позволило определить в составе Плана счетов для НФО балансовые счета, предназначенные для учета сберегательных и заемных операций в кредитных потребительских кооперативах и установить их взаимозаменяемость со счетами Плана счетов № 94н [4]. Сопоставимость счетов представлена в табл. 3.

По нашему мнению корреспонденция счетов по учету заемных и сберегательных операций в соответствии с Планом счетов для НФО будет иметь вид, представленный в табл. 4 (без отражения движения денежных средств). Здесь же, в графе «содержание операции» справочно указана применяемая в настоящее время корреспонденция счетов согласно Плану счетов № 94н.

Таблица 3

Взаимозаменяемость счетов, применяемых в КПК согласно Плану счетов № 94н и Плану счетов для НФО

Код и наименование счета по Плану счетов, утв. Приказом Минфина № 94н	Код и наименование счета по Проекту Плана счетов для НФО
86 «Целевое финансирование»	**110** «Целевое финансирование некоммерческих организаций»
50 «Касса»	**202** Денежные средства – 20202 «Касса организаций»
51 «Расчетные счета»	**205** «Расчетные счета в кредитных организациях и банках-нерезидентах» – 20501 «Расчетные счета в кредитных организациях»
66 «Расчеты по краткосрочным кредитам и займам» – 66.03 «Краткосрочные полученные личные сбережения (займы)», 67 «Расчеты по долгосрочным кредитам и займам» – 67.03 «Долгосрочные полученные личные сбережения (займы)»	**423** «Прочие привлеченные средства физических лиц» – 42316 «Прочие привлеченные средства физических лиц»;
66.04 «Проценты по краткосрочным полученным сбережениям (займам)», 67.04 «Проценты по долгосрочным полученным сбережениям (займам)»	42317 «Начисленные проценты (к уплате) по прочим привлеченным средствам»
91 «Прочие доходы и расходы»	42318 «Начисленные расходы, связанные с привлечением средств физических лиц», 42319 «Расчеты по расходам, связанным с привлечением средств физических лиц»
58.03 «Предоставленные займы» 58.03.1 «Краткосрочные займы выданные» 58.03.4 «Долгосрочные займы выданные»	**486** «Займы, выданные физическим лицам» – 48601 «Займы, выданные физическим лицам»
58.03.2 «Проценты по выданным краткосрочным займам» 58.03.5 «Проценты по выданным долгосрочным займам»	48602 «Начисленные проценты по займам, выданным физическим лицам»
75 «Расчеты с учредителями» субсчет 75.01 «Расчеты с пайщиками по взносам в Паевой фонд»	**603** «Расчеты с дебиторами и кредиторами» – 60320 «Расчеты с акционерами, участниками, пайщиками» (П), 60330 «Расчеты с акционерами, участниками, пайщиками» (А)
80 «Уставный капитал» субсчет «Паевой фонд»	**622** «Паевой фонд» 62201 «Обязательные паевые взносы», 62202 «Добровольные паевые взносы»,
80 «Уставный капитал» субсчет «Паевой фонд» субсчет третьего порядка «Начисления на паевой фонд»	62203 «Начисления на обязательные паевые взносы», 62204 «Начисления на добровольные паевые взносы»
91 «Прочие доходы и расходы»	**710** «Процентные доходы» (П) – субсчет второго порядка № 71001 «Процентные доходы»
91 «Прочие доходы и расходы»	**711** «Процентные расходы» – 71101 «Процентные расходы»

Таблица 4

Проект автора по корреспонденции счетов для учета заемных и сберегательных операций по Плану счетов для НФО

Содержание операции	Корреспондирующие счета	
	Дебет	Кредит
Приняты личные сбережения от члена кооператива [Дт 50,51 Кт 66.03, 67.03]	**202**02 «Касса организаций» **205**01 «Расчетные счета в кредитных организациях»	**423**16 «Прочие привлеченные средства физических лиц»
Начислены проценты на сбережения пайщиков [Дт 91.02 Кт 66.04, 67.04]	**423**18 «Начисленные расходы, связанные с привлечением средств физических лиц»	**423**19 «Расчеты по расходам, связанным с привлечением средств физических лиц»
	71101 «Процентные расходы»	**423**17 «Начисленные проценты (к уплате) по прочим привлеченным средствам»
Начислен обязательный паевой взнос [Дт 75.01 Кт 80.10.1]	**603**30 «Расчеты с акционерами, участниками, пайщиками» (А)	**622**01 «Обязательные паевые взносы»
Произведены начисления на паевые взносы [Дт 84.01 Кт 80.10.3]	**708**01 «Прибыль прошлого года»	**622**03 «Начисления на обязательные паевые взносы»
Начисления на паевые взносы по решению Общего собрания отнесены на выплату членам кооператива [Дт 80.10.3 Кт 75.02]	**622**03 «Начисления на обязательные паевые взносы»	**603**20 «Расчеты с акционерами, участниками, пайщиками» (П)
Предоставление займа пайщикам [Дт 58.03.1 Кт 50,51]	**486**01 «Займы, выданные физическим лицам»	**202**02 «Касса организаций» **205**01 «Расчетные счета в кредитных организациях»
Начисление процентов по займу [Дт 58.03.2 Кт 91.01]	**486**02 «Начисленные проценты по займам, выданным физическим лицам»	**710**01 «Процентные доходы»

Особенностью и отличием Плана счетов для НФО от Плана счетов № 94н, по нашему мнению, является следующее:

– выделение отдельного специального балансового счета для учета паевых вносов – «Паевой фонд»;

– выделение отдельного балансового счета для учета сбережений пайщиков – «Прочие привлеченные средства физических лиц»;

– выделение отдельного балансового счета для учета предоставляемых кооперативами займов своим пайщикам – «Займы, выданные физическим лицам»;

– методология отражения фактов хозяйственной деятельности соответствует Положению Банка России от 16 июля 2012 г. № 385-П «О правилах ведения бухгалтерского учета в кредитных организациях, расположенных на территории Российской Федерации»;

– использование трехзначных кодов балансовых счетов;

– применение для отражения фактов хозяйственной деятельности субсчетов второго порядка, раскрывающих более полно информацию об операции и предоставляющих возможность для осуществления внутреннего контроля.

Таким образом, в результате исследования, на примере учета заемных и сберегательных операций, в работе был сделан вывод о том, что применяемая в настоящее время система учета кредитного потребительского кооператива изменится кардинальным образом, поскольку кредитные потребительские кооперативы обязаны будут применять банковскую систему учета, коренным образом отличающуюся от других систем учета коммерческих и некоммерческих организаций.

По нашему мнению, с чем более ранней даты начнется в КПК подготовка к переходу на План счетов для НФО, тем более безболезненной для сотрудников окажется неизбежная в данном случае процедура этого перехода.

Список литературы

1. Федеральный закон от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ (ред. от 04.11.2014) «О бухгалтерском учете» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.garant.ru.

2. Федеральный закон от 10 июля 2002 г. N 86-ФЗ (в ред. изм. от 29.12.2004) «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» [Электронный ресурс] // www.garant.ru.

3. Федеральный закон от 18 июля 2009 г. N 190-ФЗ (в ред. изм. от 28.06.2014) «О кредитной кооперации» [Электронный ресурс] // www.garant.ru.

4. Приказ Минфина РФ от 31 октября 2000 г. № 94н «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и инструкции по его применению» (в ред. изм. от 08.11.2010) [Электронный ресурс] // www.garant.ru.

5. Проект Положения Банка России «О Плане счетов бухгалтерского учета в некредитных финансовых организациях и порядке его применения» (по состоянию на 03.02.2015) [Электронный ресурс] // www.garant.ru.

6. Информация Банка России от 6 февраля 2015 г. «О начале применения плана счетов бухгалтерского учета и отраслевых стандартов бухгалтерского учета для некредитных финансовых организаций» [Электронный ресурс] // www.garant.ru.

УДК 378.1

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КАРТ

Неумоина Н.Г., Белов А.В., Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: fpt@kti.ru

Рассматриваются особенности организации учебного процесса на различных уровнях обучения в современных условиях доступности информации. Формулируются цели Федеральных государственных образовательных стандартов общего и связанных с ними стандартов высшего образования. В соответствии с этими целями конечным продуктом образовательного процесса должна стать творческая, созидающая личность, обладающая вполне конкретными навыками в области исследовательской и проектной деятельности. Для достижения этой цели необходимо создание новых педагогических технологий, направленных как на формирование творческого мышления обучающегося, так и на выработку приёмов работы с большими массивами информации, её структурирования и компоновки. Определяются особенности творческого мышления человека и способы его развития. Один из путей развития творческого мышления – это придание ему элементов нелинейности. Для этого предлагается использовать в процессе обучения построение обучающимся интеллектуальных карт. Эта новая современная педагогическая технология обучает работе с большими массивами информации, вырабатывает навыки выделения основных и второстепенных сторон проблемы в их взаимосвязи, а также обладает элементами визуализации нелинейного мыслительного процесса.

Ключевые слова: новые педагогические технологии, творческое мышление, гибкость мышления, нейрон, нервный импульс, линейное мышление, нелинейное мышление, интеллектуальная карта

DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING OF STUDENTS BY MEANS OF INTELLIGENT CARDS

Neumoina N.G., Belov A.V., Shevchenko N.Y., Lebedeva Y.V.

A Kamyshin technological institute of the «Volgograd state technical university», Kamyshin, e-mail: fpt@kti.ru

Features of the organization of educational process are considered at various levels of training in modern conditions of availability of information. The purposes of Federal state educational standards of the general and the higher education are formulated. According to these purposes the creative, creating personality possessing quite concrete skills in the field of research and design activity has to become the final product of educational process. Achievement of this purpose requires creation of new pedagogical technologies, directed as on formation of the creative thinking which is trained, and on development of working methods with big arrays of information, its structuring and configuration. Features of creative thinking of the person and ways of his development are defined. One of ways of development of creative thinking is a giving of nonlinearity elements to it. It is for this purpose offered to use in the course of training construction trained intelligent cards. This new modern pedagogical technology trains in work with big arrays of information, develops skills of allocation of the main and minor sides of the problem in their interrelation, and also possesses elements of visualization of nonlinear thought process.

Keywords: absorption, new pedagogical technologies, creative thinking, flexibility of thinking, neuron, nervous impulse, linear thinking, nonlinear thinking, intelligent card

Десятилетиями в российской высшей школе складывался дидактический (объяснительный, репродуктивный) подход к процессу обучения, в котором основной упор делался на воспроизведение знаний, а не на их применение. Хотя, надо отдать должное, что при выполнении семестровых заданий, курсовых работ и проектов отрабатывалась и вторая сторона процесса обучения студентов, т.е. применение знаний для решения конкретных задач. Однако реалии сегодняшнего дня ставят новые задачи при подготовке специалистов. Мы с вами живем в век постоянно нарастающего информационного потока. Можно сказать, что с проблемой переработки и усвоения информации сталкиваются все люди от мала до велика. В какой-то степени эту проблему можно считать одним из вызовов нашего времени. Наличие этой проблемы подталкивает человека к поиску способов её разрешения. Один из путей разрешения обозначенной проблемы на наш взгляд лежит в области наиболее полного раскрытия творческих способностей человеческого мозга, задействования его ещё не использованного потенциала. Большую помощь в этом могут оказать интеллектуальные карты (интеллект карты).

Доступность информации накладывает серьёзный отпечаток и на ведение образовательной деятельности на всех её уровнях: от начальной до высшей школы. Этот фактор является ведущим в постановке новых целей образовательного процесса, а также в поиске новых подходов и методов его организации. Так, в 2010 году создана «Школьная лига РОСНАНО» – программа

фонда ифраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО). [10]. Целью программы является продвижение в школах Российской Федерации идей, направленных на развитие современного образования, в первую очередь – естественнонаучного образования. Председателем высшего коллегиального органа управления Фонда – наблюдательного совета – является Министр образования и науки Российской Федерации Дмитрий Ливанов. Объединяя, с одной стороны, школы и учителей, учёных и преподавателей ВУЗов, представителей индустрии и бизнеса, с другой стороны, Лига организует их взаимодействие для достижения своей основной цели. Участниками Школьной лиги в 2010–2015 учебных годах стали 154 учебных заведения из 54 регионов страны, выдержавшие конкурсный отбор и отвечающие требованиям, указанным в Положении о Конкурсе по отбору школ-участниц Школьной лиги РОСНАНО.

В рамках Программы работает подпрограмма «Образовательные программы и технологии нового поколения». Разработка и реализация этой подпрограммы направлена, прежде всего, на воплощение в жизнь идей, заложенных в федеральных государственных образовательных стандартах общего образования, в соответствии с которыми дети учатся, открывая новые знания в своей исследовательской, проектировочной, творческой деятельности. Современная школа – это школа, которая готовит ученика-исследователя, умеющего находить информацию, обрабатывать её и создавать свою собственную, и так же умеющего организовывать свою собственную деятельность и деятельность других людей.

Таким образом, конечным продуктом образовательной деятельности общего образования должна стать творческая, созидающая личность, обладающая вполне конкретными навыками в области исследовательской и проектной деятельности. Безусловно, эти навыки и способности должны получить закрепление и дальнейшее развитие на следующей ступени – высшего образования, где также реализуется подход, основанный на формировании у обучающегося навыков, умений и компетенций.

Чтобы воспитывать творческую, созидающую личность, необходимо понимать закономерности, в соответствии с которыми формируется творческое мышление человека. Однако, оказывается, что здесь чёткие рекомендации психологов найти трудно [7]. На протяжении довольно длительного времени психологи пытались получить ответ на вопрос: как человек решает новые, необычные задачи. На сегодняшний день наука располагает только некоторыми данными, позволяющими частично описать процесс решения человеком такого рода задач, определить условия, способствующие и препятствующие нахождению правильного решения.

Что же такое творческое мышление? Одним из первых попытался ответить на этот вопрос американский психолог Джой Пол Гилфорд [7]. Он обратил внимание на его четыре особенности: во-первых, оригинальность, нетривиальность, необычность высказываемых идей, ярко выраженное стремление к интеллектуальной новизне; во-вторых, семантическая гибкость, т.е. способность обнаруживать новое использование объекта, расширять его функциональное применение на практике; в-третьих, образная адаптивная гибкость, т.е. способность изменить восприятие объекта таким образом, чтобы видеть его новые, скрытые от наблюдения стороны и наконец, в-четвёртых, семантическая спонтанная гибкость, т.е. способность продуцировать разнообразные идеи в неопределенной ситуации, в частности, в такой, которая не содержит ориентиров для этих идей. В трёх из четырёх перечисленных пунктов, описывающих особенности творческого мышления присутствует слово «гибкость». Возможно, чтобы ответить на вопрос: как воспитать личность, обладающую творческим мышлением, необходимо ответить на вопрос: что такое гибкость мышления и каким образом её можно развить?

Но прежде чем приступить к обсуждению поставленного вопроса, хотелось бы обратить внимание на следующее: репродуктивный способ ведения образовательного процесса был связан с тем, что человек в процессе обучения на любом уровне образования рассматривался как лишённый собственной воли объект процесса обучения, на который направлены все внешние учебные воздействия по разным предметам и который должен их без запинки усваивать (рис. 1) [2]. Из опыта мы знаем, что при таком подходе у многих учащихся и студентов в процессе обучения возникают проблемы с усвоением знаний. Тем более, можно ли на старом подходе строить новую парадигму высшего образования, конечной целью которого является формирование выпускника, подготовленного к проектной и исследовательской деятельности в конкретной профессиональной области. Очевидно – нет. Прежде чем учиться, человеку необходимо познать способности своего головного мозга, познать законы памяти, особенности мышления и воспроизведения из памяти, а также усвоить современные мето-

дики обучения. То есть необходимо освоить новые педагогические технологии, которые сформируют профессиональные навыки работы обучаемого со знаниями, и он сможет стать субъектом процесса своего обучения (рис. 2) [2].

Рис. 1. Человек – объект процесса обучения

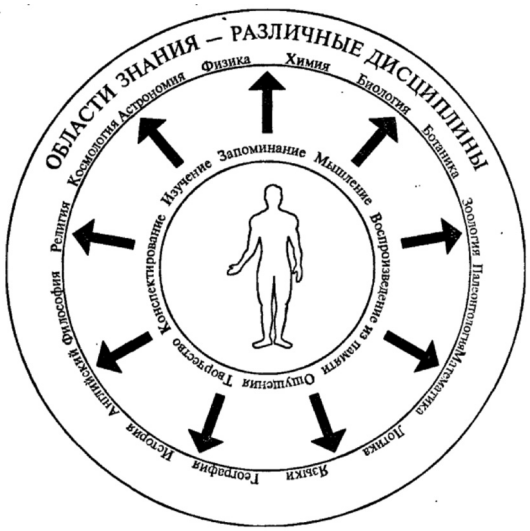


Рис. 2. Человек – субъект процесса обучения

Мы считаем, что освоение в процессе обучения новых педагогических технологий неразрывно связано с изучением строения и хотя бы некоторых способностей головного мозга.

Мозг – удивительное творение природы, сложнейший инструмент познания, центр регуляции жизнедеятельности нашего организма [9]. Исследователей, постигающих тайны строения и функции мозга, не перестает удивлять сложность и многокомпонентность его химического состава, богатство энергетических ресурсов, пластичность, надежность его работы. Каким же образом нервные клетки общаются друг с другом, передают необходимую информацию органам и тканям?

Прежде всего, вспомним, что нервная клетка, или нейрон, как и другие клетки организма, имеет ядро и окружающую его цитоплазму, поверхностный слой которой образует клеточную мембрану. От каждого нейрона отходят многочисленные ответвления– дендриты и один длинный отросток – аксон, разветвляющийся на конце на тоненькие веточки, оплетающие другие нервные клетки (рис. 3). Длина аксона одних нейронов составляет доли миллиметра, других – достигает 1–1,5 метра. По дендритам информация поступает в нейрон, по аксону «осмысленная» информация покидает нейрон. Аксон завершается колбообразным расширением, так называемым синоптическим окончанием. Вот именно здесь-то и прячется нервный импульс, прежде чем передать своеобразную электроэстафету следующему нейрону.

Изучая сложные механизмы передачи нервных импульсов [1], специалисты установили, что зрелая нервная клетка не способна к делению и воспроизведению себе подобных. Те 10–14 миллиардов нейронов, которые формируются к моменту рождения ребенка, затем не увеличиваются ни на одну единицу. Однако число дендритов, так же как и ветвлений аксона, постоянно меняется на протяжении жизни, благодаря чему и происходят рост и развитие головного мозга. Особенно интенсивный рост этих элементов наблюдается в первые пять – семь лет жизни ребенка. Соответственно растет и число синоптических связей нейронов; по наблюдениям специалистов, до 80% поверхности нервной клетки может быть покрыто синапсами. Эксперименты еще раз убеждают в том, что нейроны всех центров головного мозга – зрительных, слуховых, двигательных и других – для нормального своего развития нуждаются в притоке информации, в адекватной функциональной нагрузке. Лишь в этом случае формируются многосторонние межнейронные связи, в значительной степени определяющие надежность и пластичность всех механизмов центральной нервной системы, включая механизмы адаптации, обучения и запоминания.

В конце 1960-х годов профессор Калифорнийского университета Роджер Сперри опубликовал результаты своего исследования о наиболее развитой части мозга – коры

больших полушарий [3]. Из его работ следовало, что между левым и правым полушариями коры головного мозга существует своеобразное разделение труда. Правое полушарие доминирует в таких областях, как восприятие ритма, пространственная ориентация, гештальт (целостное восприятие), воображение, мечтание, восприятие цвета и размеров. Левое полушарие отвечает за речь, логическое мышление, оперирование с числами, линейные представления, способность к анализу. Такое различие в специализации полушарий коры головного мозга получило в литературе название кортикальных способностей головного мозга, а людей, соответственно, стали делить на «левополушарных» и «правополушарных». Однако, хотя каждое полушарие доминирует в определенных типах мыслительной деятельности, оба полушария в принципе способны обеспечивать мыслительную деятельность любого типа. И, как указывал Майкл Блох [3], «Когда мы относим сами себя к типу «левого полушария» или типу «правого полушария», мы на деле добровольно отказываемся развивать в себе новые ментальные способности».

Из очень краткого описания устройства и организации работы головного мозга можно сделать вывод о том, что во-первых, процессы передачи информации протекают в нём не по линейной схеме, т.е. от одного нейрона сигналы одновременно могут отходить по множеству направлений, во-вторых, заложенные в человеческом мозге природные способности позволяют человеку развивать свой биокомпьютер на любом этапе жизненного цикла, повышая гибкость своего мышления и все более придавая ему черты нелинейности.

Как утверждает источник [4], мышление – это процесс моделирования системных отношений окружающего мира на основе безусловных положений. Говоря другими словами, это процесс, в результате которого в сознании человека создаётся картина окружающего его мира. Ведущая роль в создании картины мира принадлежит, безусловно, науке. Вплоть до 70-х годов XX века наука развивалась в соответствии с двумя установками линейного мышления [6]: во-первых, представлением об однозначности причинно-следственных связей (то есть однозначности решений

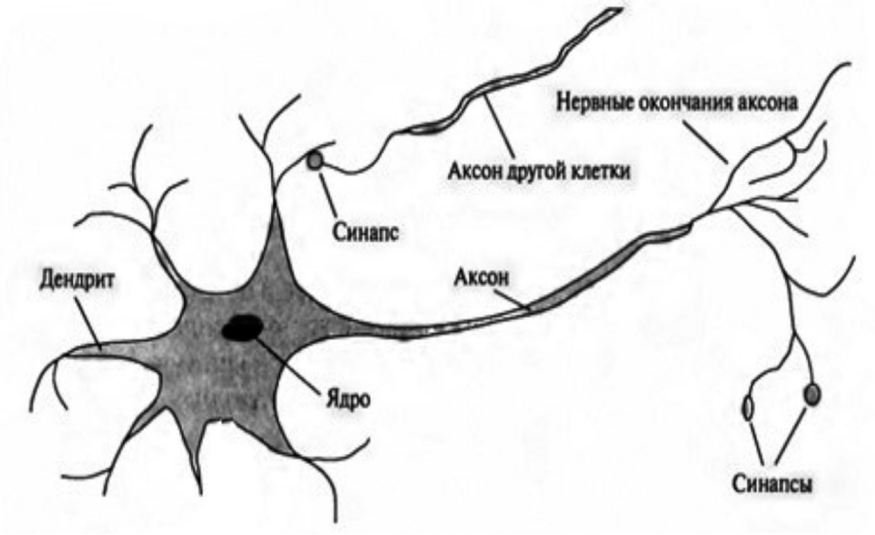


Рис. 3. Строение нейрона

Таким образом, мышление можно представить себе в виде большой ассоциативной машины, а мозг – сверхмощным биокомпьютером, в котором мысли, подобно лучам, расходятся от практически бесконечного числа информационных узлов. Несложные расчеты показывают, что существующая в мозге база единиц информации и ассоциаций, отходящих от них в виде информационных каналов (дендритов), содержит их в количестве нескольких квадриллионов.

систем дифференциальных уравнений), во-вторых, представлением о том, что наука может и должна быть основана на эксперименте (это означает, что по совокупности экспериментальных данных возможна однозначная идентификация параметров в системе в случае полностью наблюдаемого вектора состояний, то есть по следствиям можно однозначно определить причину). Основанный на этих положениях лапласовский детерминизм, определил ход развития

не только науки, но и техники, непримиримость позиций отдельных людей и социальных групп, уверенных в однозначности исторических закономерностей и в своей правоте. Таким образом, линейное мышление, развиваемое на научной основе, прочно укоренилось в сознании человека. Однако дальнейшее развитие науки, а именно появление теории относительности и квантовой механики в начале 20-го века (принцип неопределённости и вероятностные представления) показало необоснованность линейного мышления для сверхмалых и сверхбольших пространственных и временных масштабов. А развитие нелинейной динамики во второй половине 20 века показало и доказало, что неопределенность и относительность существуют и преобладают также в реальных человеческих масштабах. Следовательно, на современном этапе развития науки и образования необходимо наряду со строго логическим линейным мышлением всё более развивать элементы нелинейного мышления, делая мышление обучаемых все более гибким и позволяющим обеспечить интенсификацию процесса обучения, активизировать учебную познавательную деятельность обучаемых, а также научить их находить нестандартные, нетривиальные решения различных задач.

Так как наибольшей пропускной способностью у человека (до 90%) при освоении новых знаний является зрительное восприятие, актуальной становится задача овладения визуальными способами структурирования и компоновки знания, а так же его оперативного использования. Визуализацию можно определить, как процесс образного, творческого мышления, когда человек мыслит картинками. На практике используются более сотни методов визуального структурирования – от традиционных диаграмм и графов до стратегических карт, лучевых схем-пауков, каузальных цепей и интеллектуальных карт. Такое многообразие обусловлено существенными различиями в природе, особенностях и свойствах знаний различных предметных областей [8].

На наш взгляд наилучшим способом визуализации образного, творческого мышления обучаемого является применение интеллектуальных карт. Этот способ систематизации учебной информации обладает главным достоинством, которое заключается в том, что при построении интеллект-карты используется так называемое радиантное мышление (термин Т. Бьюзена), которое по сути является ассоциативным мыслительным процессом, повторяющим передачу нервного импульса от нейрона к нейрону. Есть два способа, которыми мозг создаёт ассоциации [5]. Первый метод называется цветок ассоциаций. Это процесс, в котором все идеи как лепестки, исходят из центральной мысли и ассоциируются с ней. Все ассоциации радиально расходятся от центральной идеи (рис. 4). Второй метод называется поток ассоциаций. В этом случае ассоциации начинаются с одной мысли, которая приводит к другой мысли, а она в свою очередь – к следующей (рис. 5). Это напоминает поток сознания. Создание интеллект-карт сочетает цветок ассоциаций и поток ассоциаций (рис. 6).

Рис. 4. Мышление по типу цветка

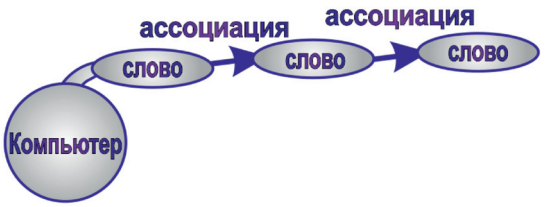


Рис. 5. Мышление по типу потока

Рис. 6. Мышление по типу цветка плюс по типу потока

Остановимся на основных правилах составления интеллект-карт [5]. Создание карты начинается в центре. Центральное изображение или сочетание «слово + изображение» представляет предмет или тему интеллект карты. Оно должно состоять как минимум из трёх цветов, чтобы быть визуально запоминающимся. Главные ветви примыкают к центральному изображению. Они обозначают области основного предмета. Идеальное количество главных

ветвей – от пяти до девяти для каждой интеллект карты. Обычно наш мозг может удерживать около семи порций информации, прежде чем внимание начнёт рассеиваться. Если в интеллект карте есть порядок изложения информации, необходимо читать (составлять) её по часовой стрелке, начиная с главной ветви, которая расположена в позиции «1 час». Для создания интеллект карт необходимы три главных базовых умения. Во-первых, это определение ключевых слов, во-вторых, определение главных ветвей, в-третьих, создание простых рисунков. В этих трех пунктах как раз и заключается умение обучаемого обрабатывать информацию. При определении главных ветвей и ключевых слов формируется способность структурировать и компоновать знания, а создание простых рисунков – это и есть визуализация. Таким образом, при создании обучаемым интеллект карт присутствуют все признаки современной педагогической технологии, которая способна сформировать у него профессиональные навыки работы со знаниями, развить творческое мышление. При составлении интеллект карт используются все кортикальные способности головного мозга (то есть у левополушарных людей развивается правое «творческое» полушарие, увеличивается способность целостного восприятия), человек становится интеллектуально более активным и восприимчивым к новой информации, а равно более уверенным в себе. Его мышление приобретает признаки гибкости.

Спектр применения интеллект карт очень широк: от обучения до различных видов творчества, планирования, подготовки проведения выступлений и докладов и многое другое. Однако очевидным является то, что формирование навыков к использованию этого инструмента должно начинаться в средней и продолжаться в высшей школе. Это даст возможность обучающемуся научиться работать с массивами информации, которая будучи усвоенной с помощью интеллект карт станет не только их знанием на всю жизнь, но и сформирует творческую, активную личность, способную к исследовательской или проектировочной деятельности в выбранной ею профессиональной сфере.

Список литературы

1. Артюхина Н.И. Нейрон. Интернет-ресурс http://svatovo.ws/health_neyron.html (дата обращения 09.06.2015).

2. Бьюзен Т. Научите себя думать! / Пер. с англ. Мн.: ООО «Попурри», 2004. – 194 с. http://rumagic.com/ru_zar/sci_psychology/byuzen/1/ (дата обращения 09.06.2015).

3. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление/ Пер. с англ. Мн.: ООО «Попурри», 2003. – 304 с.

4. Мышление (психология) [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Мышление_(психология) (дата обращения 09.06.2015).

5. Наст Дж. Эффект визуализации. – М.: Эксмо, 2008. – 190 с.

6. Нелинейное естественнонаучное мышление и экологическое сознание [Электронный ресурс] URL: http://old.russ.ru/politics/20030508-sav.html (дата обращения 09.06.2015).

7. Немов Р.С. Кн. 1. Общие основы психологии. – 2003, 4-е изд., 688 с. http://www.studfiles.ru/preview/2366302/ (дата обращения 09.06.2015).

8. Полякова Е.В. Применение способов и методов визуального мышления в современном образовании. Известия южного федерального университета. Технические науки. Выпуск №10, том 135, 2012. С. 120–124. [Электронный ресурс] http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sposobov-i-metodov-vizualnogo-myshleniya-v-sovremennom-obrazovanii (дата обращения 09.06.2015).

9. Химический язык нервной клетки [Электронный ресурс] URL: http://www.insidebiology.ru/foms-798-2.html (дата обращения 09.06.2015).

10. Школьная лига РОСНАНО [Электронный ресурс] URL: http://schoolnano.ru (дата обращения 09.06.2015).

УДК 316.6

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ЖИЗНЬ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Абдуллаева Р.А.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: science@kti.ru

В статье проведен анализ такого уникального явления XXI века как социальные сети. Причиной появления этого феномена является повышенная потребность в общении свойственная самым разным людям, в силу чего популярность некоторых социальных сетей в настоящее время бьёт все мыслимые рекорды. Социальные сети предоставляют нам безграничные возможности для общения, самосовершенствования, развития бизнеса, но при этом могут наносить вред, как личности, так и обществу. Возникает зависимость, мозг сильно утомляется, ухудшается зрение, снижается концентрация внимания. Кроме того, социальные сети могут выступать площадкой для различного рода махинаций, преступной деятельности, пропаганды экстремистский идей. Таким образом, влияние социальных сетей на социум весьма разнообразно и неоднозначно, и воздействие на определенного индивида зависит от его субъективных качеств. Следует разумно подходить к пользованию социальными сетями, чтобы иметь возможность извлечь максимум пользы и минимум негативных последствий.

Ключевые слова: социальная сеть, граф, аккаунт, аддиктивность, философии интеграции информации

ANALYSIS OF THE SOCIAL MEDIA IMPACT ON THE MODERN SOCIETY

Abdullaev R.A.

Kamyshin technological Institute (branch) of State educational establishment «Volgograd state technical University», Kamyshin, e-mail: science@kti.ru

Such a unique phenomenon of the twenty first century as social networks is analyzed in the article. The increased need of communication characteristic of various people is the reason for this phenomenon, therefore currently the popularity of some social networks is breaking all possible records. Social networks provide us with limitless opportunities for communication, self-improvement, business development, but they can harm both an individual and the society because they cause dependence, the brain gets tired, vision deteriorates, concentration reduces. Furthermore, social networks can act as a platform for various kinds of fraud, criminal activity, extremist ideas propaganda, etc. Thus, the influence of social networks on the society is very diverse and ambiguous, and their impact on particular individuals depends on their subjective qualities. The use of social networks should be based on a rational approach to have the opportunity of deriving maximum benefit and minimum negative effects.

Keywords: social network, graph, account, addictiveness, philosophy of information integration

Одной из самых удивительных находок, обнаруженных в древнеримском городе Помпеи, стали многочисленные граффити, которые ученые в один голос назвали прообразом современных социальных сетей.

Владельцы городских домов сознательно отдавали свои стены под роспись всем желающим. Римские граффити активно чертили и рисовали представители всех сословий – от рабов до знатных вельмож. Любой мог признаться кому-нибудь в любви, оставить добрые пожелания, потроллить хозяина помещения, а одиночные сообщения часто перерастали в «чат».

Пример Помпеев лишний раз доказывает, что все новое – это хорошо забытое старое.

Нынешние социальные сети опираются на иной, более технологичный фундамент, но находят примерно то же применение, что и две тысячи лет тому назад [8].

Актуальность темы данного исследования обусловлена прежде всего тем, что представить современную коммуникацию без социальных сетей невозможно. Так, ежемесячно во всемирную паутину в России выходят 65,9 млн человек, из которых соцсети посещают более 90 % 1. По данным Brand Analytics, каждый день в социальных сетях появляется порядка 30 млн новых сообщений (350 постов в секунду!), и 35 млн человек оставляют хотя бы одно публичное сообщение в месяц [8].

Цель работы – проанализировать влияние социальных сетей на жизнь современного общества.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

– раскрыть понятие «социальная сеть» и рассмотреть процесс развития этого явления;

– выявить положительные стороны социальных сетей, подчеркнуть их значимость для современного человека;

– привлечь внимание к негативным последствиям использования социальных сетей.

Методологическую основу работы составляют труды отечественных и зарубежных ученых, связанные с оценкой

становления и развития социальных сетей; общефилософские методы и принципы анализа диалектики и логики, а также системно-структурный, функциональный и статистический методы.

Социальные сети – это уникальное явление двадцать первого века, которое прочно вошло в жизнь людей. Средний возраст пользователей варьируется от 7 до 48 лет, а время, проведенное в виртуальном, выдуманном мире, сосчитать просто невозможно. Под социальной сетью (от англ. *socialnetworkingservice*) понимается платформа, онлайн-сервис или веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации социальных взаимоотношений, визуализацией которых являются социальные графы. Социáльный граф (англ. *Socialgraph*) – это граф, узлы которого представлены социальными объектами, такими как пользовательские профили с различными атрибутами (например: имя, день рождения, родной город и т. д.), сообщества, медиаконтент и т. д., а ребра – социальными связями между ними. Причиной появления этого феномена является повышенная потребность в общении свойственная самым разным людям, в силу чего популярность некоторых социальных сетей в настоящее время бьёт все мыслимые рекорды.

Процесс развития и становление социальных сетей связан с США, приходится на конец 20 века, а на постсоветском пространстве социальные сети стали появляться с 2006 года. Первыми крупными социальными сетями были «Одноклассники» и «Вконтакте». «Одноклассники» являются аналогом проекта Classmates. «Вконтакте» можно назвать точной копией сайта FaceBook.

Проект «Одноклассники» был запущен 4 марта 2006 года Альбертом Попковым. Главной задачей социальной сети был поиск одноклассников, однокурсников, бывших выпускников, друзей, знакомых, а так же родственников, с которыми после распада Советского Союза и массовой миграции населения была потеряна связь. По данным на 2014 г. количество активных аккаунтов в социальной сети «Одноклассники» превысило 70 миллионов. Об этом говорится в статистическом отчете, распространенном администрацией ресурса. Ежедневная аудитория социальной сети составляет около 20 миллионов человек. Примерно четверть всех активных пользователей заходят в «Одноклассники» при помощи мобильных устройств, а треть аудитории ресурса проживает за рубежом [7].

Самая известная и популярная социальная сеть в СНГ «Вконтакте» была запущена 10 октября 2006 года и позиционировала себя как социальная сеть для выпускников ВУЗов. На сегодняшний день ежедневно сайт посещается более 228 миллионовн пользователей и является самым популярным и посещаемым сайтом на арене ресурсов СНГ. В 2012 году «Вконтакте» перешел на новый домен «VK.com» . На сегодняшний день «Вконтакте» является самым большим видео- и аудио-хостингом в Рунете. Кол-во мобильных пользователей Вконтактев 2014 г. выросло в 5 раз [5].

По данным исследования AdobeSocial исходя из количества зарегистрированных аккаунтов, в 2014 г. первое место в мире занимает социальная сеть Facebook с 1,4 млрд аккаунтов, второе место у YouTube с 1 млрд, третье китайская социальная сеть Qzone (623 млн аккаунтов) [5]. Кроме того, в своем исследовании AdobeSocial отмечает, что общее количество зарегистрированных пользователей в 21 социальной сети из рейтинга почти достигло количества людей на Земле, а Китаю принадлежат 3 социальные сети, одни из самых больших и влиятельных [5].

Чем же так притягивают нас социальные сети и так ли они безопасны?

Прежде всего, тем, что предоставляют нам безграничные возможности для общения, на которое 21-й век почти не оставляет нам времени. Как отмечалось выше, основной целью социальных сетей является именно общение с друзьями, родственниками и незнакомыми ранее людьми, вне зависимости от расстояний, разделяющих собеседников. Люди находят друзей по интересам, обмениваются фотографиями и видео, выкладывают их на общий доступ для комментирования и т.д. Большой плюс таких сетей в том, что каждый может собирать свою команду друзей и общаться приватно в своём узком кругу. В большинстве подобных сервисов обеспечена возможность голосовых и видеозвонков через Интернет с любым абонентом, где бы тот ни находился.

Социальные сети позволяют нам всесторонне развиваться: мы можем посмотреть любой заинтересовавший нас художественный или научно популярный фильм, послушать музыку, почитать любую книгу, освоить игру на гитаре, выучить иностранный язык, заняться йогой или научиться танцевать.

Социальные сети – это площадка для развития собственного бизнеса. Совер-

шенно бесплатно здесь можно прорекламировать свой книжный магазин, новый ресторан или службу такси, что позволяет сделать свой бизнес известным не только в узком кругу знакомых, но и большинству жителей своего города или даже страны.

Это далеко не полный перечень позитивных фактов связанных с влиянием социальных сетей на нашу жизнь. Но есть и негативные моменты, к числу которых можно отнести тот факт, что они создают свободную площадку для выражения себя, которая автоматически превращает все в игру. Социальные сети, ассоциируются с игровым полем, где исчезает телесность игрока, его социальный статус, возраст, пол, финансовое благополучие, в силу чего среднестатистический человек чувствует себя игроком, равным другим на этом поле. В таком случае можно слегка солгать, выставляя себя за иного, ограничить и не указать до конца о себе информацию, приукрасить реальность. Социальные сети постепенно перерождаются в зеркала, отражающие не реальный образ индивида, а желанный. Выглядывая во время общения из-за маски, человек ощущает себя в абсолютной безопасности, думая, что он настолько удачно замаскирован, что никто ни при каких условиях не сможет его узнать, что позволяет вступать в различные связи, показывать себя экспертом во всех сферах науки и искусства, в то время, как его осведомленность в данных областях ограничена поверхностными знаниями.

Для самовыражения социальные сети удобны и тем, что они не осуждают человеческие слабости, и даже порой пропагандируют их. Наиболее сильно функция самовыражения реализуется в таких сервисных услугах, как блоггинг, фоторепортажи, и т.п. ведь они дают лучшую возможность реализовать себя как творческая личность, не испытывая ни трудностей, возникающих в творческом процессе, ни положительных впечатлений от успеха**.** Ибо творчество видится в его глазах, как всеобщее признание, известность, но, ни в коем случае, как тяжелый труд. Тем не менее, арена типичной социальной сети позволяет среднестатистическому человеку стать художником, писателем, композитором, режиссером. Он без труда способен отыскать тех людей, которые оценят его творчество. Для того необходимо лишь влиться в группу некоторого количества других пользователей, одарив похвалой творческий труд одного из вышеупомянутых. После этого остается ожидать ответного приятного отзыва в адрес своей работы и себя. Возможно, в этом можно увидеть и положительные тенденции, которые могут проявиться в том, люди не боятся и не хотят быть пассивными наблюдателями, они готовы проявлять совместную творческую деятельность, хотят показать себя: «Может я и хуже, но зато я в этом участвую». Наверное, данная позиция могла бы заслуживать внимания, если бы за всем этим не таился стереотип среднестатистического человека, заключающийся в том, что для прихода к успеху не нужно прикладывать особые усилия. Ведомый этими мыслями, пользователь социальной сети превращается в человека, одержимого тщеславием, который хочет, чтобы его заметили и оценили по заслугам, и не имеет значения, в чем именно.

Между тем, довольно часто пользователь не видит необходимости в обратной связи, погружаясь в собственную иллюзию общения, заключающимся в разговоре ни с кем. Пользователь, когда он оставляет пост в каком-либо блоге, запускает идею в информационное пространство. Это дает возможность единицам получить в руки инструменты воздействия на массы людей, но скорее реже, чем чаще информация достигает потребителя. Но автору этого порой достаточно, чтобы почувствовать себя реализовавшимся, успешным.

Кроме того, социальные сети оказывают мощное негативное воздействие на физическое состояние человека, так как имеют большой потенциал аддиктивности, то есть, риском возникновения зависимости. Для этого существует несколько существенных причин.

Первая причина заключена в том, что проведение времени в социальной сети раздражает центры удовольствия в головном мозге. Мы испытываем хорошие эмоции, каждый раз, когда читаем комплимент под своей фотографией, или когда кто-то оставляет приятный отзыв о каком-либо нашем творчестве.

Желание получить повторно эти эмоции и затягивает нас опять и опять на просторы социальных сетей, заставляя проводить там все большее и большее количество свободного времени.

Вторая причина заключается в особенностях того, как информация усваивается при работе в многопользовательских веб-платформах. Человек, который сидит, например, в контакте получает много разнообразной и разнородной информации мелкими дозами за маленький промежуток времени: ответил на сообщение, увидел комментарий, тут же открыл линей-

ку новостей, там встретил интересную публикацию научной группы, начал ее читать, параллельно включив понравившуюся песню, не успел дочитать, ввиду того, что внимание отвлекло сообщение от знакомого, ответил и зашел на страницу этого человека, чтобы посмотреть, что там появилось нового и т.д.

Социальные сети вполне способны стать чем-то наподобие наркотика для мозга. Человек привыкает к постоянному получению какой-либо информации и если неожиданно этот информационный конвейер останавливается, начинает испытывать ломку, в связи с нехваткой. Ломка выражается в том, что нам становится сложно расслабиться, когда мозг получает мало информации, например, когда добираемся домой с работы или работаем на даче. Ведь наш мозг вечно беспокоится по поводу того, чтобы переставали отправлять ему дозы данных и требует новых порций, потому что привык каждый день получать ее из социальных сетей.

Еще один отрицательный момент – снижение продолжительности концентрации внимания. Это побочный эффект, появившийся благодаря философии интеграции информации: когда работа с одним сетевым ресурсом начинает включать в себя большой функционал, таких как общение, прослушивание аудиозаписей, просмотр видеороликов, обсуждение и так далее. У пользователя возникает соблазн приступить ко всему одновременно и осуществлять сразу несколько процессов.

Это негативно сказывается на возможностях нашего мышления. Становится труднее держать долго внимание, на чем либо, например, на чтении длинной статьи. Наш ум, следуя полученной в ходе долгого присутствия в соц. сети привычке, начинает перескакивать с одного предмета на другой. Поэтому возникают сложности с последовательным размышлением, обдумыванием одной проблемы: внимание постоянно «уплывает» в сторону от текущего занятия.

Эта проблема особенно актуальна у подрастающего, нового поколения. Детское мышление гораздо пластичнее взрослого, и, ввиду того легче может усвоить негативные «штампы» и «образцы» мышления.

Работая в режиме непрекращающегося потока информации и сменяющих друг друга эмоциональных впечатлений, мозг сильно утомляется, организм испытывает стресс. К тому же, во время работы в социальных платформах вы смотрите в монитор, а переизбыток такой деятельности сам по себе ведет к утомлению, что бы вы при этом ни читали.

Помимо всего, социальные сети породили и новые виды преступной деятельности. В глобальной сети уже достаточно давно прогрессирует хорошо продуманный вид мошенничества, целью которого является завладение вашей учетной записью для того чтобы похитить Вашу контактную и социальную информацию или управлять аккаунтом для подачи информации от Вашего имени. Этот вид хакерской атаки называется фишингом и состоит в том, чтобы подсунуть ничего не подозревающему пользователю подложную веб-страницу с формой для ввода логина и пароля. После передачи данных пользователь может перейти уже к настоящей странице социальной сети, вот только вся секретная информация уже будет отправлена злоумышленнику.

Схема подлога достаточно проста. На почту или мессенджер пользователя приходит сообщение с предложением завести дружбу в социальной сети, скачать интересную игру, послушать музыку, посмотреть новый видеоролик. При этом хорошо замаскированная ссылка, указывающая на ресурс, ведет к точной копии страницы какой-нибудь социальной сети. Все это может быть закамуфлировано настолько профессионально, что пользователь даже не догадается об обмане и сам передаст мошеннику все свои данные [9].

Еще один вид наиболее часто совершаемых преступлений в сети – диффамация, под которой понимаются оскорбительные или обидные фразы, язвительные или ироничные шутки личного характера, использование конфиденциальной информации, разглашение которой может нанести ущерб, публикация фотографий, которые могут оказать негативное воздействие на репутацию сфотографированного лица, оглашение личных данных, таких как имя и фамилия или другая информация, из которой будет понятно, о ком идет речь, создание групп или тем, содержащих клеветнические высказывания. Некоторые считают, что «Интернет – территория виртуальная, а значит – ничья. Что хочу, то и пишу». Но это только иллюзия вседозволенности и безнаказанности, которая влечет за собой реальную ответственность.

Исходя из всего вышеописанного, можно сделать определенные выводы. Представить себе современную жизнь без социальных сетей невозможно. Нельзя категорично утверждать о том, что социальные сети приносят лишь пользу или

же вред лишь. Существуют как узконаправленные социальные сети, которые могут быть полезны в рабочих целях, и многопользовательские, с огромным функционалом, обеспечивающим как выполнение деловых целей, так и развлекательных. Они могут помочь скоротать время, но так же успешно могут вызвать зависимость у людей с избытком того самого времени. Следовательно, влияние социальных сетей на социум весьма разнообразно и неоднозначно, и воздействие на определенного индивида зависит от его субъективных качеств. Ввиду всего вышеописанного можно сказать, что следует разумно подходить к пользованию социальными сетями, чтобы иметь возможность извлечь максимум пользы и минимум негативных последствий.

Список литературы

1. URL: http://pryspavel.com/post.php?post=49.

2. URL: http://www.moluch.ru/archive/39/4592/

3. URL: http://habrahabr.ru/post/22811/

4. URL: http://ru.wikipedia.org.

5. URL: https://blogs.adobe.com/digitaleurope/social-media/social-networks-care-2014/

6. URL: http://statiami.com/s/internet/socialnoe-znachenie-socialnyh-setey.php.

7. URL: http://www.rg.ru/2011/06/21/odnoklassniki-site-anons.html.

8. URL: http://corp.mail.ru/media/files/issledovanie-auditorij-sotcialnykh-setej.pdf.

9. URL: http://inetedu.ru/articles/26-security/58-social-net-danger.html.

УДК 140.8

НЕОНАЦИЗМ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ УГРОЗ XXI ВЕКА

Абдуллаева Р.А.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: science@kti.ru

Статья посвящена исследованию такого опасного явления как неонацизм и определению его влияния на современное государственное и общественное устройство. Неонацизм рассматривается как глобальная тенденция, для которой характерны такие элементы, заимствованные от нацистской доктрины, как положения о шовинизме, фашизме, расизме, ксенофобии, гомофобии и антисемитизме. Под эгидой демократии, свободы слова в европейских государствах открыто проходят марши неонацистов, факельные шествия, использующие фашистскую символику, лозунги, призывы, активно подменяются понятия, преследуются инакомыслящие. Кроме того, в некоторых государствах неонацистские организации используются для осуществления государственных переворотов примером чего служит ситуация сложившаяся на Украине. Неонацизм сегодня – это реальная угроза всему человечеству для борьбы, с которой необходима принципиально жёсткая реакция всей мировой общественности. Необходимо постоянно рассказывать и напоминать о тех страшных фактах мировой истории, которые связаны с нацистской идеологией. Россия занимает в этом вопросе непримиримую позицию.

Ключевые слова: неонацизм, радикализм, нацистская идеология

NEO-NAZISM AS ONE OF THE MAJOR THREATS OF THE XXI CENTURY

Abdullaeva R.A.

Kamyshin technological Institute (branch) of State educational establishment «Volgograd state technical University», Kamyshin, e-mail: science@kti.ru

The article is devoted to such a dangerous phenomenon as neo-Nazism and the determination of its influence on the modern state and social order. Neo-Nazism is considered as a global trend, which is characterized by such elements taken from Nazi doctrine, as the provisions of chauvinism, fascism, racism, xenophobia, homophobia and anti-Semitism. Marches of neo-Nazis, torchlight processions using Nazi symbols, slogans are held openly, notions are substituted actively, dissenters are persecuted under the auspices of democracy, freedom of speech in European countries. In addition, neo-Nazi organizations are used to implement coups in some states, the situation in the Ukraine can be taken as an example. Nowadays Neo-Nazism is a real threat to all humanity and fundamentally rigid reaction of the world community is required to combat it. The terrible facts of the world history associated with Nazi ideology must be mentioned and reminded of constantly. Russia has the intransigent position in this issue.

Keywords: neo-Nazism, radicalism, Nazi ideology

Несмотря на то, что 70 лет назад закончилась Вторая Мировая Война, вновь достаточно остро стоит вопрос о распространении нацистской идеологии, которая была направлена на подчинение массы людей не вполне понятной, но таинственной верой в вождя и собственное мистически-высокое предназначение, суть которого – установить на земле навечно особый, новый порядок, при котором есть раса господ – и все прочие, долженствующие им подчиняться или быть стёртыми с лица земли.

Неонацизм – термин, принятый в большинстве СМИ для обозначения различного рода праворадикальных идеологий, в той или иной степени симпатизирующих национал-социализму и Третьему Рейху, а также просто лиц, использующих атрибутику национал-социализма. Современный неонацизм заимствует такие элементы от нацистской доктрины, как положения о шовинизме, фашизме, расизме, ксенофобии, гомофобии и антисемитизме. Помимо этого, характерной чертой неонацизма является использование нацистской символики и воспевание Адольфа Гитлера.

Обращение к проблеме неонацизма представляется достаточно актуальным, и обусловлено прежде всего тем, что в настоящее время во многих европейских странах сложилась ситуация схожая с той, которая была характерна для 30-х годов XX века. Под эгидой демократии, свободы слова в европейских государствах открыто проходят марши неонацистов, факельные шествия, использующие фашистскую символику, лозунги, призывы, активно подменяются понятия, преследуются инакомыслящие. Кроме того, в некоторых государствах неонацистские организации используются для осуществления государственных переворотов примером чего служит ситуация сложившаяся на Украине.

Цель работы – привлечь внимание к такому опасному явлению как неонацизм и определить его влияние на современное государственное и общественное устройство. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

– проанализировать современные проявления неонацизма

– выявить причины возникновения и распространения неонацизма в России;

– рассмотреть последствия распространения неонацизма на примере Украины;

– предложить способы предотвращения распространения неонацизма.

Методологическую основу работы составляют труды отечественных и зарубежных ученых, связанные с оценкой становления и развития неонацизма; общефилософские методы и принципы анализа диалектики и логики, системно-структурный, функциональный, статистический, сравнительно-исторический метод и метод моделирования.

Возникновение неонацизма и неофашизма приходится на первые годы после окончания Второй мировой войны. Несмотря на весь ужас, разрушения и жертвы связанные с фашизмом, которые в большей степени ощутили на себе народы Европейского континента именно здесь снова начали возникать группировки, которые называли себя последователями фашистов и нацистов. Так, в 1946 году в Италии была создана партия, которая унаследовала идеологию фашизма – «Итальянское солидарное движение». Позже эта идеология нашла своих сторонников в таких странах как, Франция, Венгрия, Германия, Греция, Сербия, Хорватия, Израиль. Фашистским настроениям поддались и некоторые страны Латинской Америки, такие как Аргентина, Парагвай, Чили.

В докладе «Неонацизм – опасный вызов правам человека, демократии и верховенству права» МИД РФ от 23 апреля 2015 г. отмечается, что сегодня проблема неонацизма стоит как никогда остро и представляет реальную угрозу для всего человечества, так как в орбиту этого движения вовлекается все большее количество людей, а проводимая отдельными государствами политика прямо ориентирована на нацистскую идеологию.

По данным мониторинга проведенного МИД РФ «В США в настоящее время действуют 939 экстремистских группировок, включая неонацистские («Национал-социалистическое движение», «Национальный Альянс», «Арийские нации», «Белое арийское сопротивление», «Движение креативности»), и расистские («Рыцари Ку-Клукс-Клана», «Объединенные кланы Америки», «Бригада арийского террора», «Американский фронт», «Команда 38») и др.

Периодически происходят всплески неонацистской активности в Германии, несмотря на законодательный запрет правого радикализма и агрессивного национализма, которые квалифицируются в качестве одной из главных угроз демократическому государственному устройству и свободному обществу, в этой стране.

Небывалый рост популярности правоэкстремистских объединений отмечается в Швеции. Местная антифашистская НПО «Экспо» свидетельствует о самой масштабной мобилизации националистического движения в этой стране за послевоенный период. В 2014 г., по данным Полиции государственной безопасности Швеции, в рядах ультраправых состояло свыше 3 тыс. активных в основном, молодых членов. Это – рост на 24 процента с 2013 года.

В Италии главной силой разделяющей ультраправые взгляды итальянских неофашистов, является общенациональное движение «Новая сила», возглавляемая экс-депутатом Европарламента Р. Форе. Движение регулярно организует встречи партактива, участвует в манифестациях, приуроченных к различным событиям в истории итальянского национал-социализма и «международных слетах» европейских ультраправых и неофашистских организаций.

В Болгарии зафиксированы неоднократные попытки героизации немецкого национал-социализма и его пособников в СМИ, распространяются материалы, отрицающие Холокост. На протяжении последних двенадцати лет в Софии проводится неонацистское факельное шествие – т.н. «Луков марш», в память об одиозном деятеле болгарского нацизма и стороннике альянса с Третьим рейхом генерале Х. Лукове. Используется нацистская форма и символика, выкрикиваются лозунги соответствующего содержания.

В Великобритании «Британская национальная партия», придерживающаяся крайне правой идеологии, нередко выдвигает антисемитские тезисы, а Холокост называется «исторической мистификацией», неонацистская экстремистская группировка «Национальное действие» в своем уставе неоднократно цитирует А. Гитлера.

Кроме того, отчетливо прослеживается тенденция на возведение мемориалов легионерам «Ваффен-СС», в том числе на месте разрушаемых мемориалов советским воинам-освободителям и жертвам Холокоста. Настроения агрессивного национализма и неонацизма выплескиваются на синагоги, еврейские кладбища, памятные знаки, затрагивают национальные меньшинства, включая цыган» [3].

Но самым парадоксальным является тот факт, что сегодня наибольшее количество

неофашистских банд действует в странах бывшего СССР. Внуки и правнуки солдат, которые всем миром признаны героями за истребление нацизма, вступают в ряды радикалов, чьи видения мирового порядка не отличаются от видений Гитлера.

Ежегодно в ряде стран ЕС проводятся марши и слеты легионеров СС, в частности, марш ветеранов Waffen-SS, который 16 марта 2015 г. вновь прошел в Риге. В Литве 16 февраля состоялось факельное шествие националистов с открытым использованием нацистской свастики. В Эстонии шествие националистов было организовано 24 февраля. Кроме того, в Эстонии недавно прошла циничная выставка на тему холокоста. Особое возмущение у россиян вызывает состоявшаяся 19 февраля встреча премьер-министра Эстонии Таави Рыйваса с ветеранами 20-й гренадерской дивизии СС.

Но, особенно следует отметить, что под влияние фашизма на постсоветском пространстве, как ни странно, попали Россия и особенно Украина, народы которых, согласно националистической идеологии вообще не имели право на существование. Чем же объяснить подобное явление?

Истоки возрождения неонацизма в России надо искать в тех событиях, которые начались в конце 90-х годов 20 века, с малого, с подчёркивания своего «свободомыслия», «демократичности» и «приверженности к европейским ценностям». Затем начали выражать демонстративное презрение к тому, что было сделано предыдущими поколениями, с наукообразной аргументацией подвергали критике и шельмованию все достижения нашего народа, что в дореволюционный период, что в годы советской власти, а сталинский режим стали называть «фашистским», что в принципе не верно. Как справедливо отмечает в своей работе «Неофашизм и неонацизм в России. Причины. Истоки» Д. Лавров: «…при всех ужасах того времени, Гулагах, чистках, репрессиях, культе личности и прочих прелестях сталинизма, в СССР не было главной составляющей фашизма или нацизма: пропаганды расового или национального превосходства, исключительности. Была господствующая идея, «доктрина коммунизма» – но и эта идея готова была включить в себя любую нацию, любую страну (при Ленине даже всерьёз говорили о мировой революции и «всепланетном коммунизме»). А бытовые проявления национальных трений – антисемитизм, другой -тизм – они есть в любой стране! И даже репрессии отдельных народностей – тех же чеченцев, крымских татар – были вызваны чисто тактическими причинами, но отнюдь не идеологией» [5]. Таким образом, почвы для неофашизма и неонацизма вплоть до начала перестройки в нашей стране практически не было. Но благодаря перестройке в России сложились условия абсолютно идентичные с теми, что были в Италии, когда там формировался фашизм, и в Германии периода зарождения нацизма. Эти страны после первой мировой войны имели (особенно Германия) полуразрушенное производство, обнищавшее население, массовую безработицу, разгул преступности, жировавших спекулянтов и жуликов разного калибра... и никакой уверенности в завтрашнем дне. Россия столкнулась с теми же проблемами, но к ним еще надо добавить и кардинальную трансформацию социальной, экономической и политической систем. Изменилась система ценностей, приобщаться к европейской цивилизации готовы были не все в силу её чуждости российскому менталитету. Кроме того, в стране разразившийся финансовый кризис отразился на таком важном социальном институте как семья, которая вместо того, чтобы стоять на страже моральных принципов и растить подрастающее поколение в духе всеобщей любви и гармонии, бросала все силы на добычу хлеба насущного. В результате, дети, оставшись без присмотра, бросались во все тяжкие, включая и радикальные молодежные течения. Для многих подростков того времени неонацизм, неонацист – это путь к чистоте и справедливости, это единственная возможность заявить о себе и чего-то достичь.

На этом фоне, на волне демократии и гласности появились несколько праворадикальных движений, которые призывали к расправе над представителями власти, которых обвиняли в геноциде русских. Первой крупной организацией стало Русское национальное единство во главе с Александром Баркашовым, основанное в 1990 году. Цель движения – организация национальной революции и построение национального государства. Чуть менее известен Национал-социалистический союз Виктора Якушева: члены союза стремятся создать национальное государство с жёсткой плановой экономикой, социальным устройством Третьего рейха, пропагандой «арийских» ценностей, и организовать всемирную борьбу против сионистов. Другими наиболее известными организациями являются Славянский Союз, Национал-социалистическое общество, Madcrowd, Шульц-88, Формат-18.

Неонацизм в России характеризуется открытым восхвалением Адольфа Гитлера и всей партийной верхушки, а также зачастую реабилитацией Андрея Власова и поддержкой белого национализма. Кроме

того, современные русские неонационалисты так же поддерживают основные положения неонацизма: расизм, антисемитизм, антицыганизм, гомофобию, исламофобию и ксенофобию, крайне негативно относясь к выходцам с Кавказа и Средней Азии. В своих акциях протеста и нападениях они часто применяют холодное и огнестрельное оружие. Идея о «Русском единстве», так же, как и лозунг «Россия для русских», стали основным двигателем неонацистского движения в России.

К сожалению, в последние годы в нашей стране расширяется социальный состав неонацистских организаций и направление их деятельности. Если в 90-е неонацистские группы ограничивались хулиганскими нападениями на представителей других рас, то сегодня можно говорить об угрозе терроризма.

Но, пожалуй, самым крайним появление неонацизма оказалось в Украине, где сформировалось огромное количество сильных, укрупняющихся за счет серьезных финансовых вливаний и отсутствия правоохранительного противодействия, организаций и группировок неонацистского, экстремистского, ультрарадикального толка. В качестве примера можно привести Украинскую национальную ассамблею – Украинскую народную самооборону (УНА-УНСО), «Правое дело», ВО «Тризуб» им. Степана Бандеры, «Конгресс украинских националистов», «Братство», «Белый мост», отличающуюся особой жестокостью и агрессивностью организацию «Патриот Украины» и Всеукраинское объединение «Свобода», которая прямо ориентируются на гитлеровскую национал-социалистическую рабочую партию Германии (НСДАП).

Героями т.н. «антитеррористической», а по сути карательной, операции Киева против жителей Юго-Востока выставляются вооруженные группировки национал-радикалов, в том числе наиболее одиозные из них – «Азов» и «Айдар», которые, по свидетельствам международных правозащитников, отличаются особой жестокостью и бесчеловечием. Характерно, что схожие украинские «добровольческие» вооруженные образования воевали на стороне Гитлера во времена Второй мировой. Боевики «Азова», видимо, подражая им, в качестве своего символа бесстыдно используют нацистский «волчий крюк».

События 2014–15 гг. являются ярким примером того, какую угрозу несёт в себе современный неонацизм. Развязанная гражданская война на юго-востоке страны, и последующая блокада населения этих территорий по данным ООН унесла более 6100 человеческих жизней. При этом в ООН добавили, что реальное количество жертв может быть значительно выше. В заявлении сказано, что около 400 гражданских лиц, среди которых 26 женщин и 86 детей, были убиты с начала этого года в результате обстрелов жилых районов или из-за взрыва мин и боеприпасов [4].

Нельзя не отметить и такие действия неонацистов, как поджог «Дома профсоюза» в Одессе, повлекший многочисленные потери среди мирного населения, прямое уничтожение инакомыслящих и оппозиционно настроенных людей, многочисленные сносы памятников и уничтожение советской атрибутики, уравнивание коммунизма с фашизмом, а так же агрессивное поведение активистов « Правого сектора» и партии «Свобода» по отношение к русско-язычному населению. На Украине предпринимаются попытки переписать историю, введено празднование 100-летия со дня рождения Степана Бандеры, являвшегося главным пособником фашистов на Украине во время Великой Отечественной Войны, реабилитированы воины Украинской Повстанческой Армии. Все это далеко не полный перечень проявления неонацизма в некогда братской нам стране. Украинский неонацист – это среднестатистический украинец, ненавидящий все, что хотя бы косвенно напоминает о России. Фактически сегодня на Украине неонацизм становится основной государственной идеологией, и постепенно врастает в государственный аппарат, а это не может не отразиться на будущем этого государства.

В заключении следует отметить, что история учит, что сам по себе нацистский вопрос не рассасывается. Для борьбы с ним необходима принципиально жёсткая реакция общественности. Следует подчеркнуть, что Россия ведет активную работу в данном направлении. В декабре 2014 года на пленарном заседании 69-й сессии Генассамблеи ООН была принята внесенная делегацией РФ резолюция «Борьба с героизацией нацизма, неонацизмом и другими видами практики, которые способствуют эскалации современных форм расизма, расовой дискриминации, ксенофобии и связанной с ними нетерпимости». Соавторами российского проекта стали в общей сложности 44 государства-члена ООН из всех регионов мира. За резолюцию проголосовали 133 государства, против выступили 4 делегации (Канада, Палау, США и Украина), 51 страна при голосовании воздержалась [9].

В силу этого представляется целесообразным открыто критиковать позицию стран, лелеющих неонацизм, в т.ч., из ближ-

него зарубежья. Журналистскому корпусу и общественным активистам не стоит стесняться указывать на то, что государственная идеология некоторых постсоветских стран замешана на пронацистских симпатиях. Важно освещать участие прибалтийских и украинских коллаборационистов в карательных акциях против гражданского населения, и делать это не за месяц до Дня Победы, а на постоянной основе, беспрерывно, непрекращающимся информационным потоком, причём вещать, не только на русском языке, но и на английском, немецком, латышском, литовском, эстонском, украинском. В такой же манере следует говорить правду о внутриполитических уложениях, копируемых властями некоторых послесоветских государств у идеологов Третьего Рейха. Пример – Украина, где украинский язык насильственно вводили и нацисты, и современные национал-демократы; где призывы к украинцам считать себя отдельным от русских и белорусов народом раздавались и из уст учеников Геббельса, и из уст «отцов нации» 1990-х гг. И, самое главное, не оставлять без внимания молодёжь проживающую на территории бывшего СССР. Сегодняшние школьники завтра будут голосовать, заниматься историей, политикой и экономикой. И какая это будет история, политика и экономика, зависит и от реакции России на сегодняшние тревожные сигналы [2]. Искоренить неонацизм можно только солидарными усилиями всего международного сообщества, государственных органов власти и структур гражданского общества.

Как справедливо отметил в интервью сербской газете «Политика» президент России В.В. Путин: «Сегодня важно, чтобы люди в разных странах, на разных континентах помнили, к каким страшным последствиям могут привести уверенность в собственной исключительности, попытки любыми средствами достичь сомнительных геополитических целей, пренебрежение элементарными нормами права и морали. Необходимо сделать все, чтобы не допустить подобных трагедий в будущем» [7].

Список литература

1. Бюне В. «Игра с огнем» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.glaznayamaz.org/materials/books/fire/index.html.

2. Гулевич В. Интервью информационному сайту http://www.newsbalt.ru/[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.newsbalt.ru/

3. Доклад МИД РФ от 23 апреля 2015 г. «Неонацизм – опасный вызов правам человека, демократии и верховенству права» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kurier.lt/doklad-mid-rf-neonacizm-opasnyj-vyzov-pravam-cheloveka-demokratii-i-verhovenstva-prava/

4. Доклад Управления верховного комиссара ООН по правам человека и Всемирной организации здравоохранения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pravdoryb.info/oon-naschitala-svyshe-4-6-tysyach-pogibshikh-na-donbasse.html.

5. Лавров Д. «Неофашизм и неонацизм в России. Причины. Истоки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.proza.ru/2012/01/29/1077.

6. Наци-скины в современной России Доклад для Московского бюро по правам человека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://scepsis.ru/library/id_605.html.

7. Неонацист – это... Украинские неонацисты. Русские неонацисты [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://fb.ru/article/144167/neonatsist---eto-ukrainskie-neonatsistyi-russkie-neonatsistyi.

8. Путин В.В. Интервью сербской газете «Политика» РИА Новости. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://obozrevatel.com/abroad/80234-putin-obnaruzhil-v-ukraine-natsizm-no-zabyil-o-svoem-vtorzhenii.ht]

9. РИА Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ria.ru/world/20150330/1055421890.html#ixzz3be6m7tAZ.

10. Федеральный закона от 25.07.2002 г. № 114-ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности» с изменениями и дополнениями от (27 июля 2006 г., 10 мая, 24 июля 2007 г., 29 апреля 2008 г., 25 декабря 2012 г., 2 июля 2013 г., 28 июня, 21 июля, 31 декабря 2014 г., 8 марта 2015 г.) / СПС «Гарант» по состоянию на 20.05.2015 г.

Сельскохозяйственные науки

ВОПРОСЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ ЧУЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Важов В.М., Яськов М.И., Важов С.В.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru

Наиболее отчетливо в Алтайском регионе процессы опустынивания аридных экосистем происходят в высокогорной Чуйской котловине, в основном из-за уменьшения количества растений на единице площади, смены видового состава трав, сведения лесов, засоления и заболачивания орошаемых земель. Более заметные темпы деградации растительного покрова отмечены в окрестностях села Теленгит-Сортогой и др., где за 10-летний период наблюдений чий блестящий (*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski) выпал из травостоя на 70–80 % [1].

Древесная растительность, некогда существовавшая в понижениях рельефа, также сокращает свой ареал, о чем свидетельствуют многочисленные данные и сохранившиеся колонии пней лиственницы и тополя. Отсутствие молодого подроста деревьев связано, прежде всего, с недостатком влаги, нерациональным сенокосно-пастбищным хозяйством, выжиганием ветоши и др. Подтверждением сказанному является тот факт, что в местах, где хозяйственная деятельность ограничена и нет дефицита влаги, подрост имеет широкое распространение: это массивы молодого леса по островам и поймам рек Кызылшин и Юстыд, отдельные участки межгорной Чуйской котловины, где регулируется выпас скота.

Опустынивание Чуйской котловины вызвало локальную социальную проблему: переселение жителей из села Актал в село Жана Аул. Люди покинули старый населенный пункт и переехали во вновь отстроенный поселок, за десятки километров от первого. Село было заброшено по причине прогрессирующего заболачивания и усиливающихся мерзлотных явлений из-за избыточного многолетнего орошения полей.

Таким образом, необходимы своевременные меры борьбы с опустыниванием в целях предупреждения более масштабных проблем катастрофического характера. Приоритетом должна быть разработка адаптированной к местным условиям системы земледелия [2].

Список литературы

1. Яськов М.И. Полевое кормопроизводство в условиях опустыненных степей высокогорий Алтая (Чуйская котловина): монография / М.И. Яськов. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2012. – 304 с.

2. Важов В.М. Гречиха на полях Алтая: монография / В.М. Важов. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2013. – 188 с.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

1) обзорные статьи;

2) теоретические статьи;

3) краткие сообщения;

4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);

5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк.

Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках. Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия, e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № . 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. – URL:http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 500 рублей.
Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 1000 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	БИК	044525976
	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341
Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;
http://www.congressinform.ru

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2015 г.)	На 6 месяцев (2015 г.)	На 12 месяцев (2015 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4* **ООО «Издательство «Академия Естествознания»**	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____ Адрес плательщика _____ **Подписка на журнал «_____»**	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен **Подпись плательщика** _____	
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4* **ООО «Издательство «Академия Естествознания»**	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____ Адрес плательщика _____ **Подписка на журнал «_____»**	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен **Подпись плательщика** _____	

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **e-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

Заказ журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):
Для физических лиц – 815 рублей
Для юридических лиц – 1650 рублей
Для иностранных ученых – 1815 рублей

Форма заказа журнала

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)
РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г. в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

– опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;

– свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;

– стимулирование развития фундаментальных научных исследований;

– сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;

– создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;

– интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

– защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

– обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

– развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

– формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

– повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

– пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

– защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии

2) коллективный член Академии

3) советник Академии

4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте **www.rae.ru**

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»
4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»
5. «Международный журнал экспериментального образования»
6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте **www.rae.ru.**

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

• Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;

• Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;

• Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ **www.rae.ru.**

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,

Российская Академия Естествознания.

E-mail: **stukova@rae.ru**

edition@rae.ru