

УДК 677.024

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В ТКАЦКОМ ЦЕХЕ

Назарова М.В., Фефелова Т.Л.

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

В статье приведены результаты выполнения исследовательской работы по разработке автоматизированных методов расчета производительности ткацких станков различных конструкций. В ходе выполнения работы разработаны алгоритмы автоматизированных методов расчета производительности ткацких станков. Предлагаемые программы автоматизированного расчёта производительности бесчелночных ткацких станков позволяют в короткие сроки рассчитать коэффициенты полезного времени и производительность, нормы обслуживания и нормы выработки для следующих типов ткацких станков: бесчелночного ткацкого станка типа СТБ, пневморapiрного ткацкого станка типа АТПР, пневматического ткацкого станка типа П, пневморapiрного ткацкого станка для выработки бархата АТПРВ-160.

Ключевые слова: норма времени, норма производительности, норма выработки, норма обслуживания, ткацкие станки

DEVELOPMENT OF EFFECTIVE METHODS OF RATIONING OF WORK IN THE WEAVING SHOP

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 methods for calculating performance of weaving machines of various designs. In the course of the work were developed the algorithms of automated methods for calculating performance of weaving machines. The proposed programs of automated calculation of performance shuttleless weaving machines allows a short time calculate the norm of time and performance, service area and norm production of a weaver for the following types of weaving machines: projectile weaving machines type STB, air-rapier weaving machines type ATPR, air-jet weaving machines type P, air-rapier weaving machines for production of velvet ATPRV-160.

Keywords: norm of time, norm production, norm development, the service area, weaving machines

Организация труда на предприятии – это система мероприятий, обеспечивающая рациональное использование рабочей силы, которая включает соответствующую расстановку людей в процессе производства, методы нормирования, организацию рабочих мест и их обслуживание.

Одним из важных направлений организации труда на предприятии является его нормирование. Для нормирования труда используют различные нормы.

Поскольку в текстильном производстве основные работы, направленные на изменение свойств предмета труда, выполняются с помощью машин, станков, агрегатов, нормы затрат труда зависят от производительности оборудования.

Норма производительности машины (станка, агрегата) – это количество единиц продукции, вырабатываемой (перерабатываемой) в единицу времени (обычно за час).

Ткацкое производство относится, как правило, к производствам массового типа, которое характеризуется постоянством выпуска ограниченного числа видов продук-

ции в больших количествах и загрузкой рабочих мест одинаковыми операциями.

Наличие в цехах однотипного оборудования способствует организации многостаночной работы как основных, так и вспомогательных рабочих, облегчает ремонт оборудования и обеспечение его деталями.

Основным видом оборудования ткацкого производства является ткацкий станок. В зависимости от вида волокна, назначения и особенностей вырабатываемой ткани применяются различные типы бесчелночных ткацких станков: рапирные, пневматические и др.

Мощность фабрики (по выпуску тканей) определяется в основном количеством установленных ткацких станков и их производительностью.

Производительность ткацких станков значительно ниже производительности машин приготовительного цеха, поэтому ткацких станков на фабрике значительно больше. Следовательно, экономические результаты работы ткацкого производства определяются, главным образом, результатами работы ткацкого цеха.

Расчет производительности ткацких станков различных конструкций и составление нормировочных карт при выработке тканей разнообразного ассортимента требует значительных затрат рабочего времени инженера. Поэтому актуальной является задача разработки программ автоматизированного расчета норм производительности для ткацких станков различных конструкций и автоматизированного составления нормировочных карт.

Для разработки программ автоматизированного расчета нормировочных карт ткацких станков была использована методика расчета норм производительности труда и оборудования, принятая в легкой промышленности. На основе этой методики были составлены алгоритмы разработки нормировочных карт для следующих типов ткацких станков:

- 1) бесцелночного ткацкого станка типа СТБ;
- 2) пневморapiрного ткацкого станка типа АТПР;
- 3) пневматического ткацкого станка типа П;
- 4) пневморapiрного ворсового ткацкого станка АТПРВ-160.

Разработанные в данной работе алгоритмы автоматизированного расчета норм производительности труда и оборудования, включают 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:

$$A_1 = \frac{6 \cdot n \cdot K_n}{P_y} \quad (1)$$

$$A_2 = \frac{6 \cdot n \cdot K_n}{P_y} \cdot B_c \quad (2)$$

$$A_3 = 60 \cdot n \cdot K_n \quad (3)$$

$$A_4 = 60 \cdot n \cdot K_n \cdot B_c \quad (4)$$

где n – показатель скоростного режима ткацкого станка за минуту; P_y – плотность ткани по утку на 10 см; K_n – число полотен, B_c – ширина суровой ткани, м.

3. Определение основного технологического времени наработки единицы продукции t_m , с:

$$t_m = 3600 / A. \quad (5)$$

4. Определение вспомогательного технологического времени на единицу про-

дукции $t_{в.п.}$, 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 $t_{в.п.}$ устанавливают также занятость основного рабочего на одной машине за время наработки единицы продукции $t_{зр}$.

$$t_{в.п.} = \sum (m_i \cdot r_i \cdot t_i \cdot K_i / w_i) \quad (6)$$

где m_i – число рабочих органов машины, одновременно прекращающих технологический процесс; r_i – число одноименных вспомогательных 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 T_6 , 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 T_6 (в отличие от $t_{в.п.}$ и t_c) рассчитывают за смену.

6. Определение максимальной нормы обслуживания ткача:

$$H_{o \max} = \frac{t_m + t_{в.п.}}{t_{зр}} \cdot K_{зр} \cdot K_c \cdot K_d$$

7. Определение коэффициента полезного времени, который показывает, какую долю времени машина работает, производя продукцию. При этом учитываются перерывы, возникающие в связи с поддержанием и восстановлением технологического процесса (они называются перерывами по группе «а») и перерывы, возникающие в связи с уходом за машинами, а также отдыхом и личными надобностями рабочего (они называются перерывами по группе «б»). Первые учитываются коэффициентом K_a , вторые – коэффициентом K_b .

8. Определение часовой нормы производительности ткацкого станка:

$$H_m = A \cdot K_{пв}. \quad (11)$$

9. Определение часовой нормы выработки ткача:

$$H_b = H_o \cdot H_m. \quad (12)$$

10. Получение выходного документа.

На основе разработанных алгоритмов в среде программирования MathCad были составлены программы автоматизирован-

ного расчета нормировочной карты ткацкого станка [3–6]. Выбор данного программного обеспечения обусловлен следующими функциональными возможностями:

- выполнение в компьютере разнообразных математических и технических расчеты;
- наглядное представление данных в виде диаграмм и графиков;
- ввод и редактирование текстов, как в текстовом процессоре;
- осуществление импорта-экспорта, обмена данными с другими программами;
- обеспечение простоты выполнения всевозможных операций;
- математические выражения на экране имеют точно такой вид как в книге.

Разработанные автоматизированные расчеты норм производительности и Кпв ткацкого станков различных конструкций 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.

Разработанные программы позволяют в короткие сроки рассчитать коэффициент полезного времени и нормы производительности ткацких станков, норму обслуживания и норму выработки ткача. Программы позволяют получить выходной документ – «Нормировочная карта ткацкого станка», 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

1. Проведен анализ работ, посвященных исследованию процесса нормирования труда в ткацком производстве.

2. Проведен анализ методик определения норм производительности оборудования ткацкого производства.

3. Проведен анализ автоматизированных методов расчета технико-экономических показателей ткацкого производства [1, 2, 3].

4. Разработаны алгоритмы автоматизированного расчета норм производительности труда и оборудования для ткацких станков различных конструкций.

5. На основе разработанных алгоритмов созданы автоматизированные методы расчета норм производительности труда и оборудования ткацких станков различных конструкций [3–6].

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. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014660401 РФ. Расчет норм производительности и коэффициента полезного времени бесчелночного ткацкого станка типа СТБ / Назарова М.В., Фефелова Т.Л., Трифонова Л.Б. Опубликовано 07.10.2014.
4. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015614463 РФ. Расчет нормировочной карты пневморепирного ворсового ткацкого станка АТПРВ-160 / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова, Л.Б. Трифонова, А.А. Завьялов. Опубликовано 20.04.2015.
5. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015614265 РФ. Расчет нормировочной карты пневматического ткацкого станка / М.В. Назарова, Л.Б. Трифонова, Т.Л. Фефелова, А.А. Завьялов. Опубликовано 13.04.2015.
6. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015613058 РФ. Расчет нормировочной карты пневморепирного ткацкого станка типа АТПР / М.В. Назарова, Т.Л. Фефелова, Л.Б. Трифонова, А.А. Завьялов. Опубликовано 03.03.2015.