

По переписи населения на 2010 год количество мужского и женского населения одинаково. Количество населения репродуктивного возраста, по сравнению с 2002 годом, увеличилось почти на 1,5%, что будет способствовать появлению большего количества новорожденных. Данная статистика даст возможность планировать будущее формирование дошкольных учреждений, средних школ и училищ профтехобразования.

В Краснодарском крае существует тенденция увеличения численности людей пенсионного возраста. Количество людей старше 55 лет, проживающих в нашем крае, составляет 1,7 млн. Это связано с тем, что бывшие военнослужащие, а также жители, заработавшие пенсию в районах крайнего Севера, переезжают в наш край с благоприятным климатом.

Уровень образования населения края явно увеличился. Так, при переписи населения 2010 г. выявлено 953,6 тыс. человек в возрасте 15 лет и более, имеющих среднее (полное) образование. По сравнению с 2002 г. число лиц с указанным уровнем образования увеличилось на 90,1 тыс. человек (10,4%). В возрасте 15 лет и более 2,4 млн человек (55%) имеют профессиональное образование. За 2002–2010 года количество специалистов с высшим профессиональным образованием увеличилась на 284 тыс. человек, что составляет (46,3%), со средним профессиональным образованием увеличилось на 216,3 тыс. человек – (20%), численность лиц с начальным профессиональным образованием уменьшилась на 344,8 тыс. человек (61,2%).

Впервые получены данные по ступеням высшего профессионального образования: бакалавр – 45,4 тыс. человек (5,1%), специалист – 835,3 тыс. человек (93,0%), магистр – 16,9 тыс. человек (1,9%). Также получена численность лиц, имеющих ученую степень. В крае 12,5 тыс. кандидатов наук (женщины – 5,8 тыс. человек, что составля-

ет – 46%) и 2,5 тыс. докторов наук из них женщин 1 тыс. человек, что соответствует 40%.

Национальный состав Краснодарского края разнообразен. При переписи населения имело место право не отвечать на вопрос о национальной принадлежности. Поэтому отсутствуют сведения о национальной принадлежности в 2010 году у 101,6 тыс. человек или 2%, а в 2002 году у 13,2 тыс. человек или 0,3%. Тем не менее, из опрошенных в 2010 году, русских в Краснодарском крае – 78%, армян – 11%, украинцев – 7%, адыгейцев – 1,3%. Другие национальности составляют 2,7%. На изменение национального состава населения края повлияли в основном три фактора:

- 1 фактор связан с различиями в естественном воспроизводстве;
- 2 фактор – внешняя миграция;
- 3 фактор – смешанные браки.

Выводы

По результатам переписи населения 2010 года установлено:

1. Имеет место тенденция увеличения численности населения репродуктивного возраста.
2. Повышается уровень образованности населения.
3. Повышается прирост населения за счет увеличения рождаемости.
4. Имеет место улучшение качества жизни и благосостояния населения нашего края.

Список литературы

1. Брачные миграции как фактор популяционной динамика современного города / Л.Н. Шипкова, Г.М. Копыленко, Л.Д. Щевчук // Проблемы экологии человека в Сибири: Тезисы докладов регион. конф. – 1999. – С. 247–248.
2. Региональные особенности планирование семьи и репродуктивной функции у населения Краснодарского края / Л.Н. Шипкова, А.Т. Зайцева // Успехи современного естествознания. – М., 2003. Прил. 31. – С. 322.
3. Экологическая ситуация в популяции Краснодарского края / Л.Н. Шипкова, Е.А. Шмыгленко // Материалы IV международного конгресса по интеграт. атропологии. – СПб., 2004. – С. 159–161.

Технические науки

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЭЦ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Гудков С.А., Кольчатов Е.Ю., Кольчатов О.Ю.,
Лебедева Е.А., Кочева М.А.

*Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет,
Нижний Новгород, e-mail: scald1966@mail.ru*

Основной задачей «Энергетической стратегии России до 2030 года» является модернизация и технологическое обновление энергетического сектора, что позволит создать условия для эффективной эксплуатации энергетического оборудования и значительно сократить потери теплоты.

Наиболее эффективной с позиции энергосбережения следует считать технологию комби-

нированного производства энергии и теплоты с использованием противодавленческих паровых турбин. Однако следует учитывать особенности работы оборудования ТЭЦ на разных режимах эксплуатации в зависимости от изменения потребности в энергоносителях. Например, при резком сокращении нагрузки потребителей возможно снижение КПД установки в целом и значительное возрастание удельного расхода пара на производство электроэнергии.

Проведено исследование эффективности работы действующей ТЭЦ, размещенной на территории завода ОАО «Нижегородсахар».

В комплекс ТЭЦ завода входят: котел Е-75-39-440 – 1 шт., котел ОГО-50-1 – 2 шт., котел ДКВР-15/13 с пароперегревателем – 2 шт., паровая турбина Р-6-35/5М-1 – 2 шт.

Функционирование завода в течение года можно условно разделить на 2 периода работы. Основной период (апрель – июнь, сентябрь – декабрь) – это полный производственный цикл сахароварения, когда завод работает на полную мощность. Когенерационная установка в данное время вырабатывает 90–95 т/ч пара и 5,2–5,7 МВт электроэнергии.

В остальные месяцы (январь – март, август), так называемый «период ремонта» производство

сахара не работает, а, следовательно, резко сокращается выработка электроэнергии. Произведенная энергии (7–8 т/ч пара и 0,7–1 МВт электроэнергии) потребляется системами отопления, горячего водоснабжения, электропитания цехов, а также технологией дрожжевого цеха.

Графическое сопоставление параметров работы когенерационной установки в период сахароварения и на минимальном режиме представлено на рис. 1.

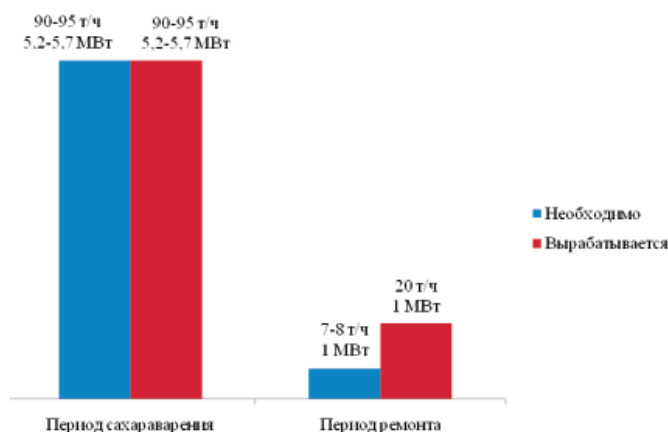


Рис. 1. Сопоставление параметров работы ТЭЦ

Высокий ресурс и продолжительный срок эксплуатации паровых турбин обеспечивается только при надлежащем качестве водяного пара, используемого в качестве энергоносителя.

Проведено исследование термодинамического цикла паровых турбин.

Наиболее важным из параметров свежего пара, влияющим на абсолютный коэффициент полезного действия работы турбоагрегата, является его температура.

Повышение температуры свежего пара (T_0) приводит к повышению экономичности теплового цикла. Если сравнить два цикла, отличающихся только температурой свежего пара (рис.3), то легко заметить, что КПД цикла с более высокой начальной температурой должен быть выше. В самом деле, повышение начальной температуры можно рассматривать как присоединение к начальному тепловому циклу $abcde21$ с температурой свежего пара T_0 дополнительного небольшого цикла $2edd_1e_12_1$ (его полезная работа заштрихована на рис. 2).

Поскольку конечная температура в исходном и присоединенном циклах одинакова, КПД присоединенного цикла выше, чем КПД исходного, и общий КПД установки возрастет при увеличении начальной температуры. К тому же повышение температуры свежего пара ведет к снижению его влажности, а значит, турбина будет работать в более благоприятных условиях.

Таким образом, обоснованно установлен пароперегреватель в котлах Е-75-39-440, ОГО-50-1 и ДКВР 15/13 для повышения температуры пара до оптимальных значений.

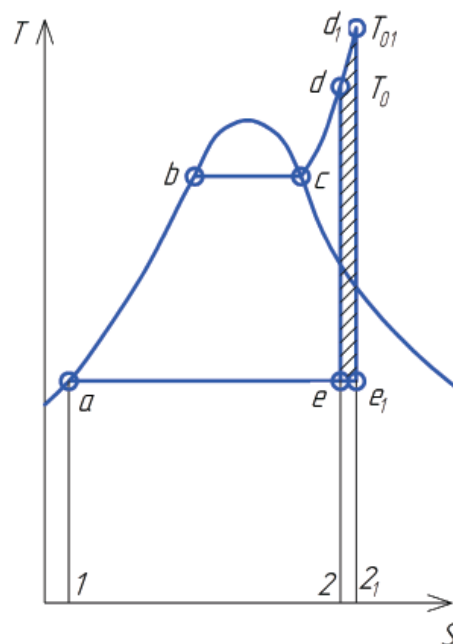


Рис. 2. Повышение начальной температуры острого пара в цикле Ренкина

С целью выявления эффективности работы ТЭЦ проанализируем график работы энергетического оборудования (рис. 1). Анализ показывает, что в период минимальной нагрузки ТЭЦ, когда отсутствует выработка пара на нужды сахароварения, а потребная мощность в электроэнергии снижается до 1 МВт, использование паровой турбины Р-6-35/5М-1 номинальной мощностью 6 МВт нецелесообразно.

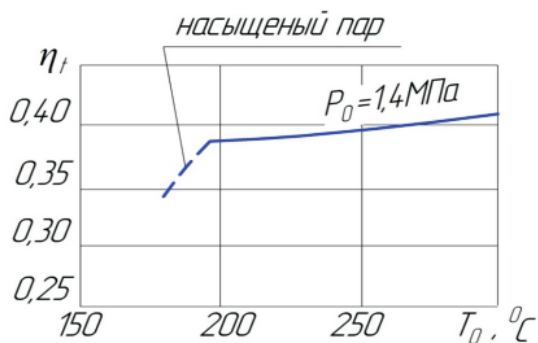


Рис. 3. График зависимости КПД паровой турбины от температуры свежего пара

Проведенными исследованиями выявлено, что принципиально возможно решить проблему повышения КПД энергетической установки за счет электрогенератора малой мощности в комплекте с действующими котлами ДКВР-10/13.

Электрогенераторы малой мощности (0,5–1 МВт) стали выпускаться промышленностью относительно недавно, но уже получили широкое применение, особенно за рубежом. С их появлением котельные установки, генерирующие ранее только тепловую энергию, начали

реконструировать в мини-ТЭЦ [1–3]. Таким образом, наряду с теплоносителями – пар, горячая вода котельные оснащались системой автономного электроснабжения. При большой производительности электрогенератора полученная энергия могла использоваться и вне котельной, на нужды промышленных цехов.

В результате проведенных исследований на ТЭЦ рассматриваемого предприятия (ОАО «Нижегородсахар») предложены два варианта электрогенераторов для совместной работы с котлами типа ДКВР-10/13

1 – Паровая турбина АВПР-1.0М в комплексе с одним котлом ДКВР-10/13 с выработкой 15 т/ч пара.

2 – Газопоршневой двигатель Cummins C1400 D5 с одним котлом ДКВР-10/13 с паропроизводительностью 15 т/ч.

Ниже приведены результаты технико-экономического сопоставления предложенных вариантов (при цене одного кубического метра природного газа – 3,26 руб.) с действующим комплексом энергетический котел ОГО-50-1 + пар.турбина 6 МВт).

Результаты численных исследований представлены на рис. 4.



Рис. 4. Сопоставление паровой турбины АВПР-1.0М и газопоршневого двигателя Cummins C1400 D5

Экономия на топливо при использовании газопоршневого двигателя Cummins C1400 D5 почти 4,0 млн. руб. Установка вместе с монтажом составит 23,68 млн. руб. Срок окупаемости – около 6 лет. Экономия затрат на топливо при использовании паровой турбины АВПР-1.0М более 6,0 млн. руб. Стоимость агрегата, включая монтаж, составляет 16,25 млн. руб. Срок окупаемости – чуть больше 2,5 лет.

Следовательно, можно сделать вывод о целесообразности установки паровой турбины АВПР-1.0М, работающей в сочетании с паровым котлом ДКВР – 15/13 при минимальной нагрузке ТЭЦ. Таким образом, предложенные мероприятия способствуют повышению энергоэффективности действующей ТЭЦ и экономии ресурсов органического топлива.

Однако эффективность системы теплоснабжения в целом не может быть достигнута, если модернизировать только источник энергии. Причиной недостаточного поступления теплоты к потребителям может стать некачественная изоляция трубопроводов тепловой сети.

Существует множество факторов, которые могут влиять на качество и состояние современной изоляции теплопроводов.

Проведено исследование процессов высыхания пенополимерминеральной теплогидроизоляции [4].

Одним из основных методов изучения процессов тепловлагопереноса в теплопроводах является исследование полей температур, влагосодержания по сечению теплоизоляционного слоя и величины потока влаги в различные моменты

времени в зависимости от влагосодержания, интенсивности теплового воздействия на различные типы изоляционных конструкций [5].

Таким методом удобно исследовать факторы, влияющие на скорость высыхания и увлажнения теплоизоляционных материалов с ка-

пиллярно-пористой структурой при различных условиях.

На рис. 5 и 6 приведены кривые распределения влагосодержания в зависимости от времени по длине образца в ППМ изоляции. В обоих случаях $\varphi = 0,7$, температура воздуха 25°C .

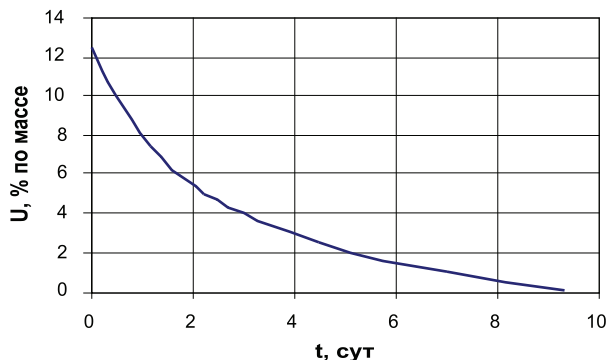


Рис. 5. Кинетика высыхания теплоизоляционного слоя ППМИ в неизотермической разрезной колонке, при температуре горячего конца 363K (90°C)

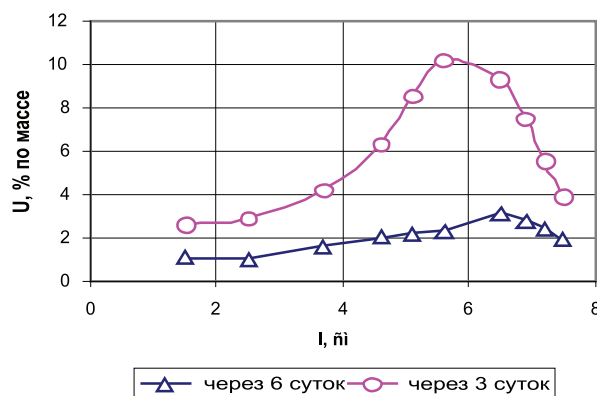


Рис. 6. Распределение влагосодержания по длине образца ППМИ ($\gamma = 300 \text{ кг/м}^3$) в неизотермической разрезной колонке при температуре горячего конца 363K (90°C). Начальная средняя влажность образцов при установке в колонку 12% (по массе)

На рис. 7. представлено изменение во времени среднего влагосодержания ППМ изоляции, увлажненной к началу эксперимента до влагосодержания 12% по массе (температура

горячего конца 70°C , температура воздуха 25°C при $\varphi = 0,7$).

Характер полученных кривых позволяет заключить, что увлажненная ППМ изоляция быстро высыхает.

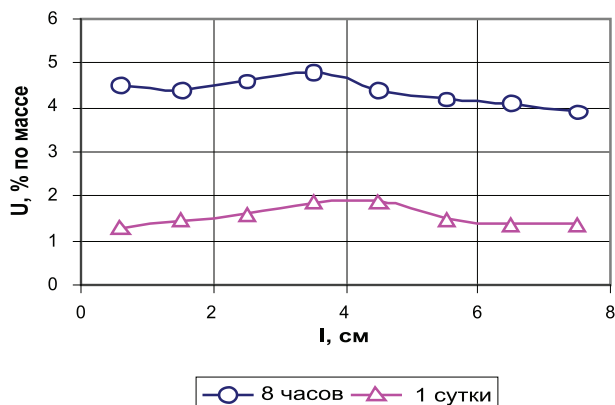


Рис. 7. Распределение влагосодержания по длине образца ППМИ ($\gamma = 300 \text{ кг/м}^3$) в неизотермической разрезной колонке при температуре горячего конца 343K (70°C). Начальная средняя влажность образцов при установке в колонку 12% (по массе)

Основной вклад в экономику вносит не только энергосбережение, но и увеличение срока службы труб и снижение капитальных затрат при их про-

кладке. Годовая экономия от снижения затрат на эксплуатацию составляет (в рублях) при длине трассы 100 м и диаметре трубопровода 250 мм.

Стоимость проекта (материалы + СМР)	Снижение кап. затрат при прокладке	Увеличение срока службы	Годовая экономия от снижения затрат на текущий ремонт	Годовая экономия от снижения затрат на эксплуатацию	Экономия топлива
1562028	132772	112466	3907	10239	74796

Список литературы

1. Барков В.М. Когенераторные технологии: возможности и перспективы // «ЭСКО» электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2004. – № 7.
2. Ситников В. Экологические выгоды когенерации // «ЭСКО» электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2005. – № 7
3. Замоторин Р.В. Малые теплоэлектроцентрали — поршневые или турбинные // Энергосбережение в Саратовской области. – 2001. – № 2.
4. Петрицкий С.А., Воеводин А.Г., Севостьянов А.А. Исследование эффективности теплоснабжения малых городов и поселков // Научно-технический журнал. – 2007. – № 3–4. – С. 45–50.
5. Моисеев Б.В., Ильин В.В., Налобин Н.В. Энергосберегающие технологии при сооружении трубопроводов тепловых сетей // Изв. вузов. Строительство. – 2005. – № 2. – С. 75–78.

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПЕРЕРАБОТКИ УГОЛЬНОГО И КАРБОНАТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГАЗООБРАЗНЫХ И ЖИДКИХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ (СИНТЕТИЧЕСКОЙ НЕФТИ), ПРОДУКЦИИ НЕТОПЛИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Жуков А.В., Жукова Ю.А.

*Дальневосточный федеральный университет,
ООО НПК «Примор-Карбид», Владивосток,
e-mail: yul25juk@mail.ru*

Россия располагает значительными запасами энергетических ресурсов, что обуславливает развитие в стране мощного топливно-энергетического комплекса, являющегося не только базой развития экономики, но и инструментом проведения внешней политики.

Вместе с тем запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа) конечны. Конечен и экологический запас нашей планеты. Увеличивающееся загрязнение окружающей среды, нарушение теплового баланса атмосферы постепенно приводят к глобальным изменениям климата.

На наш взгляд, остаются три пути решения этой проблемы: первый – это строгая экономия при расходовании традиционных энергоресурсов. Второй – использование альтернативных энергоносителей и источников энергии. Тре-

тий – разработка и внедрение перспективных инновационных технологий переработки традиционного сырья в альтернативные энергоносители. Первый путь не приемлем, так как энергоёмкость экономики страны очень высокая и для высоких темпов экономического роста требуется рост добычи энергоресурсов. К тому же, велика доля издержек и совокупных затрат на продукцию топливно-энергетического комплекса за счет потерь при добыче, переработке, транспортировке и реализации продукции. Второй путь возможен при целенаправленной и комплексной поддержке государства развития нетрадиционной энергетики. А вот третий уже на данный момент может быть осуществим. Применение новых решений при разработке генерирующих источников позволяет осуществить экономии традиционных ресурсов. Научно-технические достижения нашей страны позволяют внедрять и успешно конкурировать с Западом в такой области как переработка угля в генераторный газ и моторное топливо.

В «Стратегии развития топливно-энергетических ресурсов Дальневосточного экономического района до 2020 г.» были поставлены следующие задачи: объективно оценить ресурсный потенциал ТЭК ДВЭР, исследовать пути преодоления кризисной ситуации, в первую очередь, за счет освоения дальневосточных месторождений угля, нефти, газа на основе прогрессивных методов добычи и глубокой химической переработки первичного сырья, а также внедрения режима экономии...

Угольные бассейны и месторождения имеются на территории всех субъектов Дальнего Востока РФ. Добыча угля возможна открытым и подземным способами. Горногеологические условия и запасы позволяют основное количество угля добывать открытым способом крупными разрезами с большой производственной мощностью. Запасы и ресурсы угля огромны, они оцениваются соответственно 614,4 и 278 млрд. т, в том числе, каменных – 9,3 и 109 млрд. т, бурых – 5,1 и 168 млрд. т.

Исследования инновационных технологий переработки угольного минерального сырья показывают, что наиболее перспективными являются:

1) создание и применение модульных и стационарных установок, производящих синтез-газ и синтетическое жидкое топливо (СЖТ);