

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**



SCIENCE and EDUCATION
INTERNATIONAL CENTRE FOR SCIENTIFIC COOPERATION

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА:

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ

**СБОРНИК СТАТЕЙ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
СОСТОЯВШЕЙСЯ 20 ИЮНЯ 2020 Г. В Г. ПЕНЗА**

**ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2020**

УДК 001.1
ББК 60
С56

Ответственный редактор:
Гуляев Герман Юрьевич, кандидат экономических наук

С56

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2020. – 352 с.

ISBN 978-5-00159-465-9

Настоящий сборник составлен по материалам XIV Международной научно-практической конференции **«СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ»**, состоявшейся 20 июня 2020 г. в г. Пенза. В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором №1096-04/2016К от 26.04.2016 г.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020
© Коллектив авторов, 2020

ISBN 978-5-00159-465-9

УДК 662.3

НОРМИРОВАНИЕ УДЕЛЬНЫХ НОРМ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОКАТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

КУЗНЕЦОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ,
КУЗНЕЦОВА ЕЛЕНА СТЕПАНОВНА

к.т.н., доценты

ЛУЗИН ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ,
КРЕСТЬЯНИКОВ КИРИЛЛ АНДРЕЕВИЧ

магистры

Сибирский государственный индустриальный университет
г.Новокузнецк, Россия

Аннотация: Проведен анализ причинно-следственных связей для оптимизации удельных расходов электроэнергии в прокатном цехе. Намечены основные мероприятия, направленные на снижение постоянной составляющей расхода электроэнергии.

Ключевые слова: расход электроэнергии, энергоэффективность прокатный цех, энергосбережение, удельная норма расхода электроэнергии, учет электропотребления.

STANDARDISATION OF SPECIFIC NORMS OF ELECTRIC POWER CONSUMPTION IN ROLLING PRODUCTION

Kuznetsov Vladimir Alexandrovich,
Kuznetsova Elena Stepanovna,
Luzin Dmitry Alexandrovich,
Krestyannikov Kirill Andreevich

Abstract: Causal analysis was carried out to optimize specific power consumption in the rolling shop. The main measures aimed at reducing the constant component of electricity consumption are planned.

Keywords: electric power consumption, energy efficiency of rolling shop, energy saving, specific rate of electric power consumption, accounting of electric power consumption.

Удельные расходы электроэнергии рассчитывают по выделенному объекту – производственному участку, цеху или отдельному энергоёмкому агрегату, имеющему "собственный" счётчик на вводе. Организация учёта электроэнергии является обязательным условием эффективного нормирования.

Снижение производства, неполная и нестабильная загрузка оборудования приводят к увеличению удельных расходов, что еще более усилит разрыв в данных. Поэтому в современных условиях среднеотраслевые нормы расхода электроэнергии нельзя применять ни для прогнозирования электропотребления, ни для оценки энергосбережения.

Учёт электропотребления по подстанциям частично автоматизирован. Информация со счётчиков заведена в ПТК «Энергосфера». Информация с части счётчиков снимается обслуживающим персоналом визуально. Оперативный контроль и технический учёт осуществляется службой энергетика на ос-

новании информации из автоматизированной системы учёта и показаний счётчиков, полученных от обслуживающего персонала.

В целом, потребление электрической энергии прокатным станом оценивается как неэффективное. Составление диаграммы Исакавы показывает причинно-следственные связи для оптимизации нормы расхода электроэнергии в прокатном цехе.

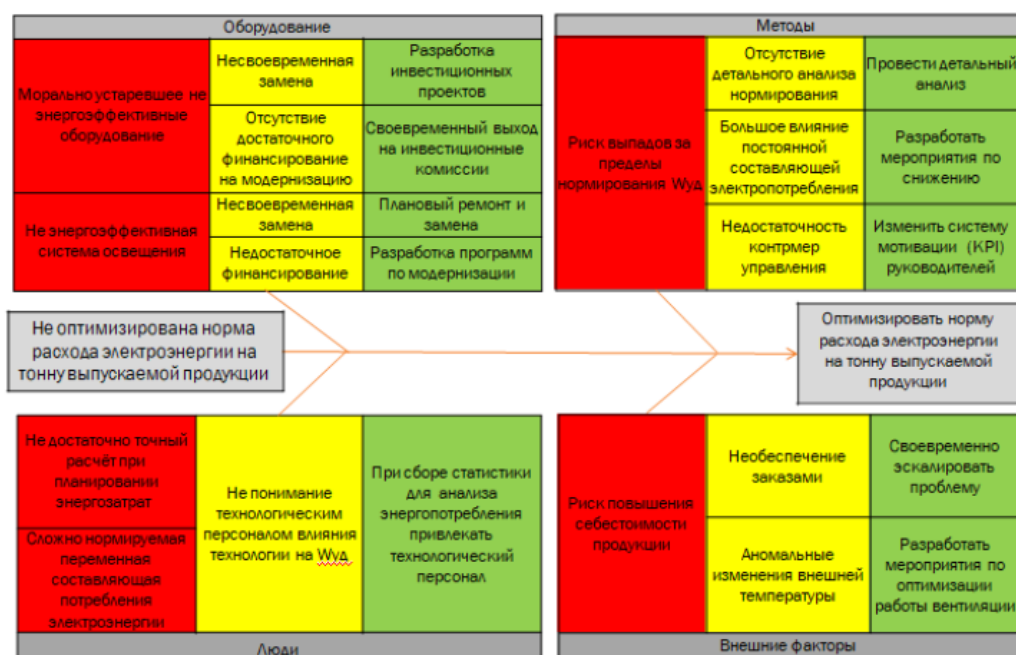


Рис. 1. Причинно-следственная связь оптимизации нормы расхода электроэнергии в прокатном цехе

Для снижения показателей удельного расхода электроэнергии необходимо применение ряда организационных и технических мер:

- рациональное использование производственных мощностей, с полной их загрузкой;
- своевременная остановка электроприводов при простоях технологических агрегатов;
- установка устройств компенсации реактивной мощности, суммарно около 1,5 МВАр.

Дополнительно к снижению потерь электроэнергии на передачу реактивной энергии можно будет дополнительно снизить расход энергии электродвигателями переменного тока (насосами, вентиляторами, технологическими механизмами) на 3-5%, увеличив напряжение на ГРУ ТЭЦ-10кВ примерно на 2-3%;

- снижение удельной постоянной составляющей в виде дальнейшей модернизации системы освещения, переход на более энергоэффективные светодиодные светильники.

Как мероприятия по повышению и, можно предложить несколько вариантов:

- снижение потерь в трансформаторах;
- оптимизацию работы подъемно-транспортного оборудования;
- оптимизацию работы вентиляционного оборудования;
- модернизацию системы освещения.

Снижение потерь в трансформаторах, возможно путём, перевода двухтрансформаторных подстанций на один ввод, и вывод второго трансформатора в резерв, снятие с него первичного напряжения 10кВ. Данный вариант рассматривался, но в виду низкой доли в общем потреблении 4,59% и возникновением эксплуатационных рисков. Исключение из работы системы АВР при возможных отказах оборудования, сложность проведения ремонтов (временная составляющая ремонтов, и

прочее). Внедрение этого мероприятия несёт больше рисков для выполнения производственной программы, чем пользы от общей экономии электропотребления.

Оптимизация работы подъёмно-транспортного оборудования так же затруднительна. Всё подъёмно-транспортное оборудование напрямую завязано на основной технологический процесс:

- получение сырья;
- непосредственный технологический процесс выпуска продукции;
- отгрузка выпущенной продукции.

Логистика работы подъёмно-транспортного оборудования проанализирована, дополнительных резервов по оптимизации не выявлено.

Оптимизация работы вентиляционного оборудования заслуживает проведения оптимизации и анализа, его доля а постоянной составляющей электропотребления прокатного цеха составляет 8,69%. Для этого, изучаются режимы работы вентиляционных систем, закономерность и целесообразность их работы от состояния внешней среды, загрузки оборудования.

Проанализирована логистика перемещения людских и материальных ресурсов по территории производства. Результатом обобщённого анализа стал изменённый график работы приточной вентиляции.

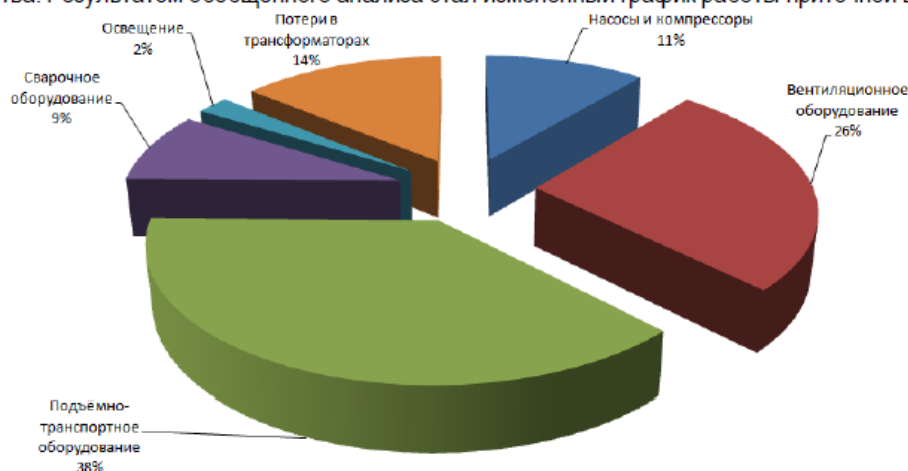


Рис. 2. Диаграмма расходной части электробаланса прокатного цеха

Как видно из диаграммы значительное снижение постоянной составляющей потребления электроэнергии, привело к распределению и процентному росту переменной составляющей. Основываясь на данных, построен график прогнозной зависимости удельного потребления электроэнергии от выпуска готовой продукции прокатного цеха.

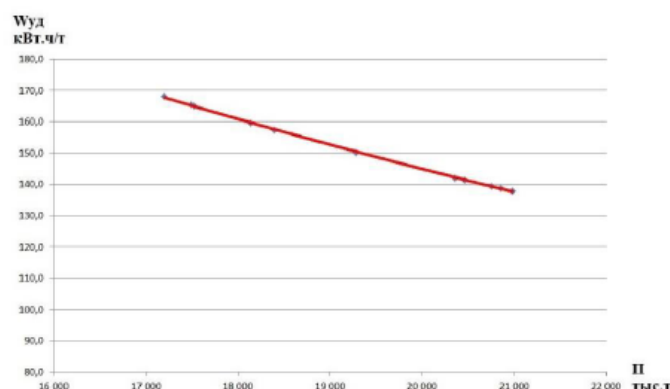


Рис. 3. Зависимость удельного расхода электроэнергии от объёмов производства прокатного цеха

Изменились все пропорции составляющих общего электропотребления. Увеличилась их процентная составляющая, что подразумевает проводить дальнейший анализ, с последующей разработкой корректирующих мероприятий по снижению нормы удельного расхода электроэнергии на одну тонну выпускаемой продукции. Данный показатель является экономически обоснованным, его снижение позволяет снизить долю постоянных затрат на производство, соответственно снизить себестоимость выпускаемой продукции.

Дальнейшие направления для энергосбережения и уменьшения удельного расхода электроэнергии в прокатном производстве это внедрение частотного привода и модернизация системы освещения.

Снижение расхода электроэнергии на насосное и компрессорное оборудование путём внедрения современных частотных приводов, в том числе высоковольтных двигателей 6кВ насосной станции чистого оборотного цикла. Позволит снизить потребление электроэнергии примерно на 5% от существующего потребления, так же существенно снизить реактивную мощность всего подразделения;

Модернизация освещения рабочих мест, которая позволит:

- исключить из оборота морально устаревшие и в данное время ненадёжные лампы накаливания, замена их на светодиодные светильники, что существенно снизит потребление электроэнергии, повысит освещённость рабочих мест и улучшит условия труда;
- постепенно уйти от люминесцентных, ртутьсодержащих ламп, исключая их дальнейший закуп и затраты на последующую утилизацию;
- постепенно заменить уличное освещение современными светодиодными светильниками;

Выполнение этого пункта по предварительным расчётам позволит снизить потребление электроэнергии на систему освещения примерно на 1,5% – 2% от существующего потребления.

Список литературы

1. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения : учебное пособие для вузов / Б.И. Кудрин. – М. : Академия, 2011. – 351 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с.346. – ISBN 9785769567896.
2. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий; учебно-справочное пособие. — М.: Теплотехник, 2009. — 698 с.
3. Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчёт, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчётов. – М.: Из-во НЦ ЭНАС, 2004г. – 280с.:ил.
4. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий / Под общ. ред. профессоров МЭИ (ТУ) Гамазина С. И., Кудрина Б. И., Цырука С. А. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. — 745 с.