

## **ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОАО «СВЯТОГОР» (г. КРАСНОУРАЛЬСК)**

**Копцев Леонид Алексеевич,**

*доцент, кандидат технических наук, НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», Верхняя Пышма, e-mail: [lak\\_energo@mail.ru](mailto:lak_energo@mail.ru)*

**Прокошев Евгений Николаевич,**

*главный специалист ОГЭ, ОАО «Святогор», Красноуральск, e-mail: [pen@svg.ru](mailto:pen@svg.ru)*

## **POSSIBILITIES TO HIGHER OF ENERGY EFFICIENCY OF OJSC "SVJATOGOR" (KRASNOURALSK)**

**Koptsev Leoneed Alekseievich,**

*Docent, Ph.D. (Techn), Non-State Educational Institution of Higher Education «Technical University UMMC», Verhniaia Pyshma, e-mail: [lak\\_energo@mail.ru](mailto:lak_energo@mail.ru)*

**Prokoshev Evgeniy Nikolaevich,**

*Main Specialist DME, OJSC "SVJATOGOR", Krasnouralsk, e-mail: [pen@svg.ru](mailto:pen@svg.ru)*

**Аннотация.** Рассматриваются возможности повышения энергетической эффективности ОАО «Святогор» в результате внедрения АСТУЭ: получение энергетических характеристик подразделений и агрегатов и использование их для управления потреблением энергоресурсов.

**Abstract.** Examining a possibilities to higher of energy efficiency of OJSC "Svjatogor" in result of employment of ASTRE: receiving of energy characteristics of industry component parts and aggregates and use them for energy resources management.

**Ключевые слова.** Энергетическая эффективность, энергетические характеристики, управление потреблением энергоресурсов.

**Key words.** Energy efficiency, energy characteristics, energy resources management.

ОАО "Святогор" является предприятием металлургического комплекса УГМК, организовано на базе Красноуральского медеплавильного комбината. Предприятие реализует полный технологический цикл получения черновой меди: добычу и обогащение руды; производство черновой меди, содержащей драгметаллы; производство серной кислоты. В состав предприятия входят основные технологические подразделения: обогатительная фабрика, металлургический цех, сернокислотный цех, Северный медно-цинковый рудник и горный цех, а также вспомогательные подразделения: энергетический и железнодорожный цехи, цех автомобильного транспорта и ремонтно-механический завод.

ОАО «Святогор» потребляет четыре энергоресурса: природный газ, электрическую энергию, техническую и питьевую воду. Из всех затрат предприятия для обеспечения производственного процесса энергоресурсами в 2015 году наибольшая доля – 67,35 % – приходится на покупку электроэнергии. Наиболее крупными потребителями энергоресурса являются: обогатительная фабрика – 49,90 %, сернокислотный цех – 21,46 % и металлургический цех – 15,65 %, – основные технологические производственные подразделения, очевидно, что именно на них, в первую очередь, следует обратить внимание с целью повышения эффективности использования электрической энергии на предприятии.

Основными направлениями деятельности, направленной на повышение эффективности использования энергетических ресурсов и снижение затрат для обеспечения производственного процесса энергоресурсами, на любом промышленном предприятии являются: 1) организация или совершенствование системы технического учёта энергоресурсов, 2) организация системы обоснованного нормирования по-

требления энергоресурсов и 3) управление потреблением энергетических ресурсов при условии выполнения производственной программы. Наибольший и постоянный энергосберегающий эффект обеспечивает модернизация производства, но она одновременно требует наибольших финансовых затрат. Реализация же перечисленных выше положений обеспечивает повышение энергетической эффективности производственного процесса при любом составе технологического оборудования.

Система технического учёта энергоресурсов является базой для всей вообще энергосберегающей деятельности, и эффект от неё будет тем больше, чем более она оперативна и чем большая степень детализации измерений реализована в ней. Одним из наиболее важных требований к структуре автоматизированной системы технического учёта энергоресурсов (АСТУЭ) при решении вопроса о степени детализации учёта должно быть требование максимального соответствия структуры АСТУЭ структуре производственных подразделений, а также выделение учёта потребления энергоресурсов отдельными крупными потребителями и механизмами. Реализация указанных положений при создании или развитии АСТУЭ позволит в дальнейшем, по меньшей мере, организовать систему обоснованного нормирования потребления энергоресурсов на предприятии (с вытекающими отсюда эффектами повышения степени контроля эффективности использования и снижения потребления энергоресурсов) и на её основе повысить точность прогнозирования объёмов потребления энергоресурсов подразделениями и предприятием в целом, получать энергетические характеристики производственных подразделений и отдельных крупных агрегатов-потребителей энергоресурсов и использовать их для управления потреблением энергетических ресурсов и повышения энергетической эффективности предприятия в целом, а после согласования структуры и работы АСТУЭ с АСУ-ТП и АСУ-П – выявлять наиболее значимые факторы и степень их влияния на характеристики потребления энергоресурсов подразделениями и агрегатами и, как результат, поднимать на более высокий уровень точность нормирования и прогнозирования объёмов потребления энергоресурсов, эффективность управления процессом их потребления и энергетическую эффективность предприятия в целом [1].

Система технического учёта энергоресурсов (далее – электроэнергии) в ОАО «Святогор» неразвита: она не соответствует структуре производственных подразделений, приборов учёта мало, далеко не во всех технологических процессах выделяется расход электроэнергии отдельных крупных потребителей, оперативность учёта низка. При этом, в отсутствие данных, требуется обоснование для формирования АСТУЭ, по меньшей мере, в виде перечня возможных будущих эффектов. Рассмотрим некоторые из этих возможностей в отношении обогатительной фабрики.

Обогатительная фабрика имеет три основных отделения: дробильное, измельчения и флотации, обезвоживания и сушки концентратов, а также обеспечивающие: реагентное отделение, участок обжига извести и приготовления известкового молока, пульпонасосная станция и Сорьинское хвостохранилище.

Отделения обогатительной фабрики в свою очередь делятся на подразделения, выполняющие определённую законченную технологическую функцию. Все они производят некую свою специфическую «продукцию», будь то, например, «известковое молоко», «осветлённая вода» или «концентрат». Три отделения основной технологической цепочки в процессе переработки сырья – руды – последовательно переводят его в новое агрегатное состояние: измельчённая руда, концентрат (в виде взвеси в воде), готовый (осушенный) концентрат трёх видов. При этом нормирование электроэнергии осуществляется для всех трёх основных отделений обогатительной фабрики в целом, и не на конечный продукт – готовый концентрат, – а на переработку руды, входящее сырьё. Эффективность использования энергоресурса на отдельных этапах производственного процесса остаётся неизвестной. Само нормирование осуществляется на основе принципа «от достигнутого».

Между тем, применение даже к существующей информации о показателях электропотребления обогатительной фабрики метода обоснованного нормирования энергоресурса [2] на основе математической обработки фактической отчётной информации с учётом влияния различных факторов, для начала только двух: объёма производства (перерабатываемого сырья) и сезонности, – позволяет получить зависимости удельного расхода электроэнергии обогатительной фабрики от объёма переработки руды, различные для зимнего и летнего сезонов. В дальнейшем возможно учитывать влияние на характеристики электропотребления, например, процентного содержания в руде меди, цинка, железа, вида перерабатываемого сырья, состава основного оборудования, длительности ремонтов и других значимых факторов. Внедрение и систематическое применение этого метода нормирования совместно с анализом эффективности использования электроэнергии позволит снизить потребление энергоресурса обогатительной фабрикой по меньшей мере на 2 %.

Структурирование АСТУЭ до уровня отделений и участков фабрики, а желательно – до их ещё более мелких подразделений, при внедрении учёта промежуточных материальных потоков и их качества, позволит организовать нормирование электроэнергии для каждого из производственных участков фабрики, обеспечит активизацию принципа персональной ответственности за эффективность использования энергоресурсов и приведёт к снижению потребления электроэнергии фабрикой по меньшей мере на 5 %. Это явится дополнительным эффектом к значительному повышению уровня управления производством [3]. Аналогичные результаты могут быть получены и в других производственных подразделениях ОАО «Святогор».

Более глубокое структурирование АСТУЭ – до уровня отдельных крупных технологических механизмов и агрегатов – позволит систематически фиксировать и изучать характер их работы, получать их энергетические характеристики, изучать влияние различных факторов на эти характеристики и использовать эту информацию для организации более энергетически эффективного производственного процесса [4]. При этом снижение затрат на обеспечение производственной программы энергоресурсами (в зависимости от соотношения характеристик агрегатов) может достичь 8 %. Знание таких сравнительных энергетических характеристик агрегатов позволит дополнительно планировать порядок вывода их в ремонт.

Для частичного подтверждения указанных положений было проведено локальное ограниченное обследование показателей электропотребления, в сопоставлении с некоторыми показателями переработки руды, стержневой мельницы секции № 8. Автоматические замеры, с часовыми интервалами фиксации показателей, проводились с 22 мая по 25 июня 2016 года – летний период, и с 22 декабря 2016 года по 15 февраля 2017 года – зимний период. Накопленные результаты измерений позволили сформировать энергетические характеристики этой мельницы для зимнего и летнего сезонов. С помощью АСТУЭ подобные характеристики могут быть получены для всех крупных агрегатов, и сравнение их при планировании выполнения производственной программы подскажет, какой из агрегатов загружать на максимум, другие – по остаточному принципу [4], прогнозировать и выбирать наиболее эффективные в отношении использования электроэнергии режимы загрузки агрегатов.

Анализ тех же показателей электропотребления стержневой мельницы секции № 8, представленных в иной форме – в виде посуточной последовательности – позволил выявить интересную особенность (рис. 1). После выполнения технологической операции пересортировки мелющих стержней, то есть замены части истёршихся стержней на новые, удельный расход электроэнергии у мельницы возрастает, а затем постепенно монотонно снижается. Это было известно и раньше. В наши замеры попали два цикла работы мельницы между пересортировками, относительно длинные по продолжительности, по одному в летнем и зимнем периодах обследования, в которых после периода монотонного снижения удельного расхода электроэнергии

начинается его рост. На основе результатов указанного локального обследования стержневой мельницы можно сделать предварительные рекомендации:

1. Целесообразно стремиться к удлинению цикла работы между пересортировками стержней с учётом качества помола;
2. Необходимо стремиться к загрузке мельницы до номинального уровня;
3. Необходимо поддерживать равномерную загрузку мельницы в течение всего цикла работы между пересортировками.

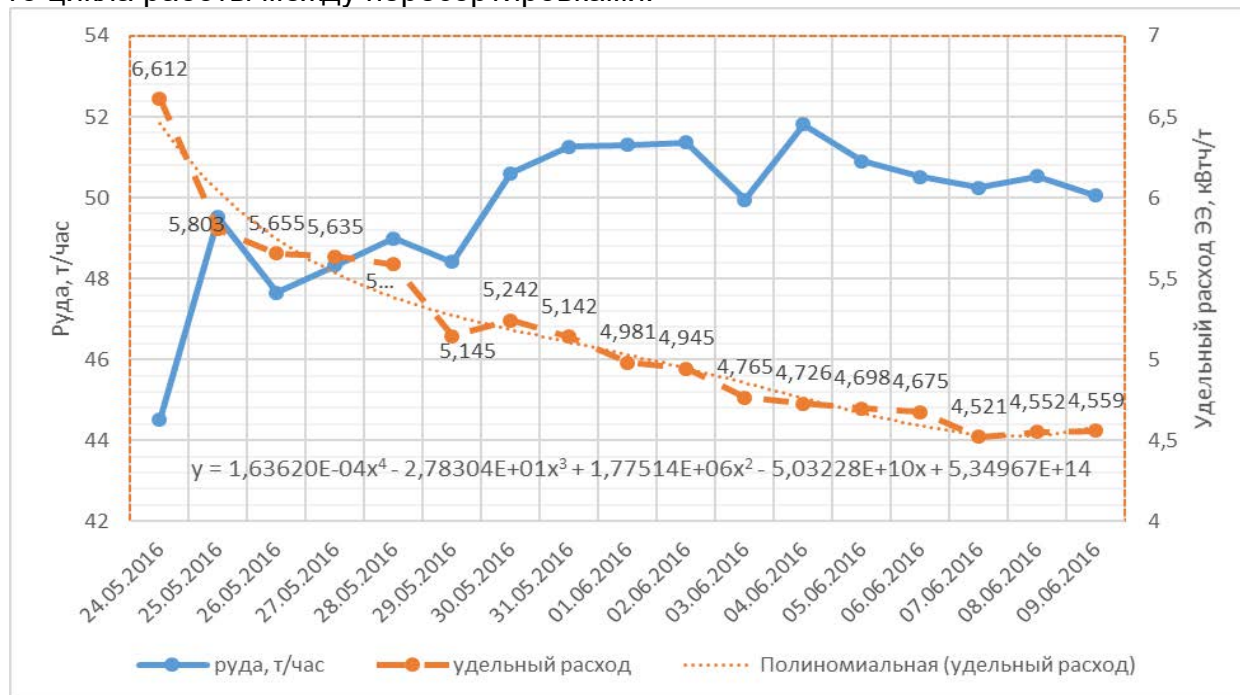


Рис. 1. Стержневая мельница: переработка руды и удельный расход электроэнергии

В заключение следует отметить, что сама АСТУЭ не может дать энергосберегающего эффекта, но использование предоставляемой ею информации обеспечит возможность получения энергетических характеристик и других обследований отдельных агрегатов, механизмов и подразделений, внедрения детально структурированной системы обоснованного нормирования потребления энергоресурсов для всех производственных подразделений, детального анализа эффективности использования энергетических ресурсов в каждом подразделении, активизацию принципа персональной ответственности за эффективность использования энергоресурсов и, на этой основе, возможность совершенствования системы управления энергетической и экономической эффективностью предприятия.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. – ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use (IDT). – М.: Стандартинформ, 2012.
2. Копцев Л.А., Копцев А.Л. Нормирование и прогнозирование потребления электроэнергии на промышленном предприятии. – Промышленная энергетика, 2011, № 1, с. 18-23.
3. Копцев Л.А. Повышение энергетической эффективности промышленного предприятия через технологию: опыт работы. – Магнитогорск, 2015. – 156 с.
4. Копцев Л.А. Энергосбережение и повышение экономической эффективности предприятия путём управления загрузкой производственных агрегатов. – Промышленная энергетика, 2011, № 11, с. 14-21.