



*The up-to-date energy-efficient technologies at RUP «BMZ» are given.*

А. Л. СУГОЙДЬ, РУП «БМЗ»

УДК 669.

## УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ВНЕДРЕНИЕ НОВЕЙШИХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РУП «БМЗ»

Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) – приоритетная задача для РУП «БМЗ» – одного из крупнейших потребителей электроэнергии и природного газа в Республике Беларусь. Актуальность вопроса очевидна и не требует дополнительных обоснований, так как в значительной степени влияет на главную функцию деятельности предприятия – максимизацию прибыли, обеспечивающую устойчивость завода в настоящее время и на перспективу. РУП «БМЗ» состоит из четырех основных, связанных общей технологической цепочкой, производств: сталеплавильного, прокатного, метизного и трубного.

В структуре потребления ТЭР завода сталеплавильный комплекс занимает 65% (около 430 тыс. т условного топлива в год), что и определяет его развитие как приоритетное. При проектной мощности 1,25 млн. т стали в год объем выпуска в 2009 г. составил 2,33 млн. т. Рост производства и снижение энергоемкости на действующем оборудовании стали возможны благодаря принятию ряда мер, направленных на достижение наивысших значений производительности, снижение себестоимости и реализацию ресурсосберегающих технологий. Наряду с совершенствованием конструктивных элементов ДСП, применением современных материалов, огнеупоров, систем автоматизации за последние три года были реализованы следующие основные проекты:

- модернизация ДСП-2,3 путем увеличения подачи в рабочее пространство печи кислорода и угольной пыли как альтернативных (более дешевых) источников энергии, необходимых для интенсификации процесса расплавления металла;
- замена печных трансформаторов ДСП-1,2,3 мощностью 75 МВА на новые печные трансформаторы номинальной мощностью 95 МВА;

- внедрение энергоэффективных токопроводящих консолей ДСП-2;

- внедрение системы автоматического регулирования электродов ДСП-3 и установки «печковш», эффективно управляющей процессом плавки, с использованием гибридной математической модели электропечного контура и нейронной сети;

- внедрение системы контроля уровня шлака ДСП-3 для точной регистрации распределения пеннистого шлака посредством измерения вибрации стенок печи;

- автоматизация процессов сушки и нагрева промковшей.

Результат проведенных работ – снижение удельных расходов электроэнергии и природного газа на производство электростали (рис. 1, а, б).

Прокатное производство имеет в своем составе три разнопрофильных стана – крупносортной стан 850, мелкосортной стан 320 и проволочный стан 150. Процессы прокатки металла полностью автоматизированы.

При производстве арматурного проката на непрерывном мелкосортном стане 320 применяется слиттинг-процесс с использованием автономных неприводных делительных устройств. Опыт успешного использования данной технологии при производстве мелких профилей показал ее перспективность для снижения удельного расхода природного газа и электроэнергии.

В комплексе стана 150 применена уникальная методическая пятizonная печь с шагающим подом, обеспечивающая кантовку заготовок в процессе перемещения в рабочем пространстве печи, что позволяет повысить эффективность нагрева, снизить удельный расход природного газа. За последние три года было реализовано 26 работ по

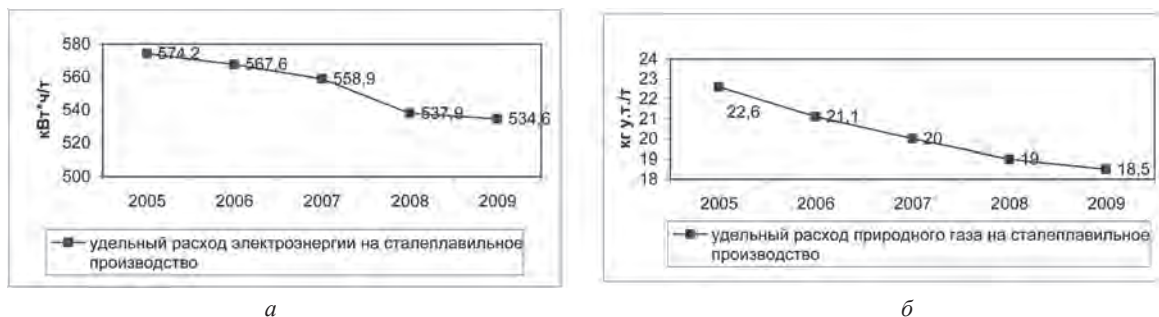


Рис. 1

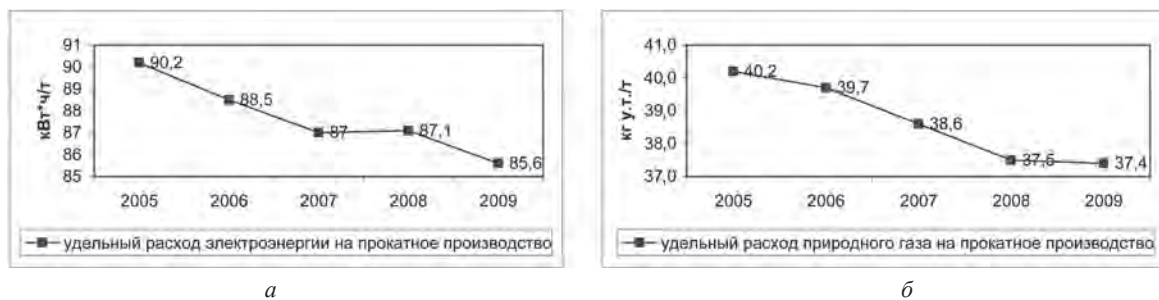


Рис. 2

снижению энергоемкости прокатного производства. Основные из них:

- внедрение эффективных сводовых горелок нагревательной печи стана 320;
- внедрение новых режимов прокатки на стане 150;
- внедрение нового технологического режима работы печей стана 150, 320, 850;
- реконструкция проволочного блока «Morgan» с заменой электродвигателей главных приводов;
- увеличение доли горячего и теплого посада заготовок в нагревательные печи;
- внедрение проката в пять ниток арматуры № 10 на стане 320 (впервые в мире).

Результат проведенных работ – снижение удельных расходов электроэнергии и природного газа на производство проката (рис. 2, а, б).

Метизное производство, включающее три сталепроволочных цеха, в отличие от сталеплавильного и прокатного имеет в своей структуре значительное количество технологически независимого оборудования. В его состав входят термогальванические агрегаты, агрегаты патентирования, бортовой проволоки, установки травления бунтов, станы грубого, среднего, тонкого волочения, канатные машины и т. д.

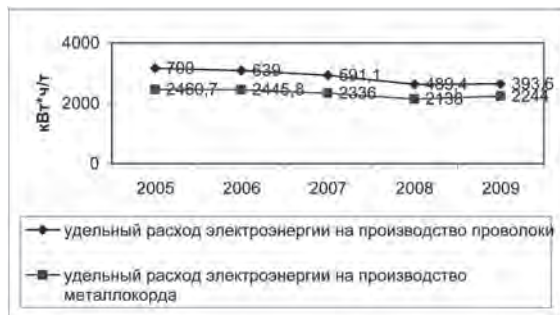
Благодаря проведенной в 2003–2006 гг. комплексной реконструкции завод смог не только количественно и структурно увеличить производство металлокорда, но и стабильно снижать общие удельные расходы энергоресурсов на выпускаемую продукцию.

Путь снижения энергоемкости в метизном комплексе – структурное расширение производства, установка нового и модернизация существующего оборудования. Основные реализованные проекты:

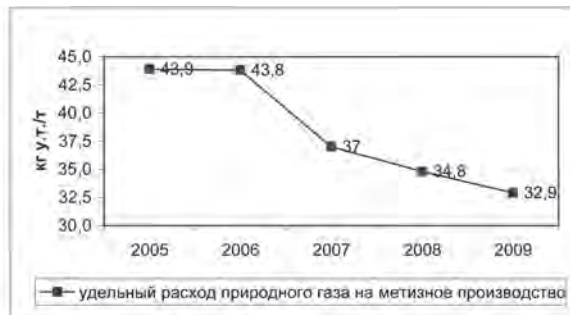
- внедрение установок компенсации реактивной мощности;
- внедрение ЧПП на канатных машинах TD2/401, RI10/RIR15;
- модернизация канатных машин СД-ТД, FV88;
- оптимизация работы станов тонкого волочения;
- модернизация станов грубого волочения с установкой ЧПП;
- внедрение энергоэффективных технологий для производства металлокорда ST;
- нанесение бронзированного покрытия для производства конструкций металлокорда 1.83, 0.965, 0.89, 1.27, 1.65, изготовление проволоки на 13-кратных станах и др.

Результат проведенных работ – снижение удельных расходов электроэнергии и природного газа на производство металлокорда и проволоки (рис. 3, а, б).

Ввод в эксплуатацию в 2008 г. трубного цеха повысил энергоэффективность завода в целом вследствие выпуска новых видов продукции с большей добавленной стоимостью – трубы нефтегазового сортамента и трубы для машиностроения. В комплексе использованы самые современные технологии и оборудование ведущих мировых производителей. С момента пуска освоено 544 профиля труб четырех типов назначения. Произ-



а



б

Рис. 3

водство динамично развивается, постоянно наращивая объемы.

Проведенная в 2009 г. реконструкция машины непрерывного литья заготовок № 3 позволит увеличить производительность до перспективного уровня в 1 млн. т стали в год. По сути, внедрена новая МНЛЗ, в конструкции которой присутствуют самые последние разработки европейских производителей. Машина выпускает непрерывнолитую заготовку сечением 250x300, 300x400 мм, а также круглую заготовку диаметром 200 мм для трубного комплекса. Производство круглой заготовки литьем исключает дополнительную обработку металла давлением на стане 850, что обеспечивает прямое снижение расхода электроэнергии и природного газа.

В результате реализации комплекса технических мероприятий наблюдается устойчивый тренд снижения удельных расходов топливно-энергетических ресурсов по всем основным производствам. Так, за период 2005–2009 гг. по стали – на 11,6%, прокату – на 10, метизному производству – на 19,8%, что говорит о системном подходе в решении задач по снижению энергоемкости производства в целом. Энергоемкость – показатель, характеризующий количество израсходованной энергии на единицу продукции, является специальным индикатором, характеризующим уровень эффективности использования энергии в черной металлургии. За период с 2005 по 2009 г. обеспечено снижение энергоемкости производства с 4,41 до 3,85 ГДж/у. т. или на 12,7% (рис. 4).

На РУП «БМЗ» успешно работает система бюджетирования затрат на энергоресурсы для структурных подразделений. Благодаря внедренной автоматизированной системе технического учета (АСТУЭ) производится мониторинг потребления ТЭР в режиме реального времени, а также ежедневный оперативный учет с подведением итога и выполнением корректирующих действий при необходимости. Такая форма контроля позволяет эффективно управлять энергоемкостью с исполь-

зованием организационных мер и системно уточнять технические мероприятия. Фактически создана инновационная интеллектуальная система с использованием АСУ ТП, SAP R/3, заводской компьютерной сети. Проведен целый комплекс мероприятий, направленных на превращение информационных технологий из инструмента в реальный научно-технический ресурс для снижения издержек, и, как следствие, получения дополнительных доходов.

Ведется системная работа по оптимизации использования материалов. В этом случае также достигается экономия энергии за счет уменьшения отходов производства и эффективного их использования. С целью рециклинга побочных продуктов производства стали разработаны технологии восстановления первоначальных потребительских свойств огнеупоров в специальном подразделении. Переработанные отходы в виде порошков, торкрет-масс, огнеупорных изделий используются в качестве возврата собственного производства взамен импорта. Образующиеся в крайне незначительных количествах отходы деревообработки также нашли свое использование в лесосушильной камере, внедренной в 2008 г. Одно из решений задачи сформировалось в создании нового технологического участка по производству стальной фибры: анкерной, волновой и микрофибры из отходов металлокорда и проволоки. Промышленное производство фибры началось в 2008 г. В настоящее время фибра сертифицирована и успешно экспортируется.

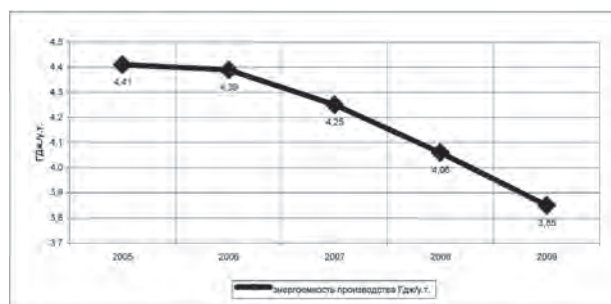


Рис. 4

Значительное внимание уделяется вопросам использования тепловых вторичных энергоресурсов (ВЭР), 66% которых занимает тепло уходящих газов дуговых сталеплавильных печей. Утилизация тепла ДСП затруднена в связи с неравномерностью его выхода и сложным химическим составом дымовых газов. Технически возможное решение было найдено – на ДСП-3 внедрен водоохлаждаемый контур газохода HGL с использованием ВЭР в системе теплоснабжения. Результат – исключение прямого сжигания импортируемого природного газа для нужд отопления. Кроме того, в настоящее время все нагревательные печи прокатного производства оснащены рекуператорами и экономайзерами (котлами-утилизаторами). В рекуператорах осуществляется подогрев воздуха на горение до температуры 450–550 °С, в экономайзерах – подогрев воды, используемой в системе утилизации (отопление и ГВС), в котлах-утилизаторах – выработка пара на технологию. В 2009 г. котел-утилизатор установлен и на нагревательной печи нового тру-

бопрокатного комплекса (выработка технологического пара).

Достигнутый коэффициент использования топлива в печах прокатного производства варьируется от 85 до 91,7% (в зависимости от агрегата). Использование ВЭР в 2009 г. составило 163 085 Гкал или 20,3% от суммарного потребления котельно-печного топлива предприятия.

Последствия мирового финансового кризиса обозначили факторы, которые осложняют работу по повышению энергоэффективности производства в ближайшем будущем. Основные трудности связаны с долгосрочным прогнозированием, рисками реализации проектов, фиксированным количеством финансовых средств на реализацию мероприятий. Тем не менее, план работ на краткосрочную перспективу – 2010 год, будет выполнен в полном объеме. Наиболее значимыми проектами в 2010 г. станут отработка режимов ведения плавки с установленными серийными реакторами на ДСП-1 и 3 использование тепловой энергии водоохлаждаемого контура газохода ДСП-2.