



*Currently OAO "BMZ" carries out an active innovation and investment work directed at the development of new production capacity and creating of new energy saving productions. The large projects concerning steel, section rolling, hardware productions are considered.*

С. М. БОРИЦОВ, А. Л. СУГОЙДЬ, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»

УДК 669.

## ИНВЕСТИЦИИ, ИННОВАЦИИ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ГЛАВНЫЕ ФАКТОРЫ В РАЗВИТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В настоящее время на Белорусском металлургическом заводе ведется активная инновационная и инвестиционная работа, направленная на освоение новых производственных мощностей и создание новых энергоэффективных производств, позволяющих, в конечном итоге, снизить себестоимость готового продукта.

Сегодня БМЗ – предприятие-экспортер, продукция которого поставляется более чем в 70 стран мира: экспорт превышает 80% от общего объема производства. Завод специализируется на выпуске непрерывнолитой заготовки, сортового проката, бесшовных горячекатаных труб, металлокорда, проволоки различного назначения, фибры.

Основой инновационного развития предприятия на период до 2015 г. является проведение технических мероприятий для устранения дисбаланса производственных мощностей переделов и создания условий для увеличения выплавки стали до уровня 3 млн. т в год. При этом главное условие внедрения новых мощностей – обеспечение полной переработки литой заготовки в готовую товарную продукцию с высокой добавленной стоимостью, создание новых энергоэффективных производств. Для выполнения поставленных задач предусматривается модернизация существующих объектов основного и вспомогательного производств, строительство и ввод в эксплуатацию ряда новых объектов.

### Электросталеплавильное производство

Для обеспечения текущего производства, поддержания работоспособности оборудования и получения возможности наращивания объемов производства до уровня 3 млн. т литой заготовки в год предусмотрены следующие мероприятия.

1. Начато строительство известково-обжигающей установки № 3 производительностью 400 т

в сутки. Реализация данного проекта позволит снизить объемы закупок флюсовых материалов на стороне, улучшить качество непрерывнолитой заготовки, увеличить производство стали.

2. Интенсификация выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи № 1. Проводится внедрение кислородных технологий, аналогичных проектам, реализованным на печах № 2 и 3. Реализация проекта необходима для увеличения производительности печи до уровня 1 млн. т в год. Одновременно будет получено снижение удельных расходов электроэнергии и электродов.

3. Увеличение мощностей внепечной обработки стали. В пролете между двумя сталеплавильными цехами запланировано создание нового участка внепечной обработки, в составе которого будут дополнительно построены две установки «печь-ковш» и установка для вакуумной дегазации стали циркуляционного типа. Кроме того, предусмотрена замена трансформаторов мощностью 15 МВА действующих установок «печь-ковш» на трансформаторы мощностью 20 МВА. Данный комплекс мероприятий позволит:

- обеспечить работу электросталеплавильных печей и машин непрерывного литья заготовок с оптимальной производительностью, что в свою очередь позволит выпускать суммарно 3 млн. т литой заготовки в год;
- расширить номенклатуру производимых марок сталей, в том числе качественной группы;
- повысить качество литой заготовки;
- снизить удельный расход дорогостоящих легирующих добавок.

4. Реконструкция машины непрерывного литья заготовки № 2. Целью проекта является увеличение производительности машины до 1 млн. 200 тыс. т непрерывнолитой заготовки в год, а также улучшение качественных характеристик заготовки и воз-

возможность разливки качественных высокоуглеродистых, кордовых, низкоуглеродистых и низколегированных марок стали. Увеличение производительности сортовых разливочных машин № 1 и 2 возможно только путем их комплексной масштабной реконструкции, включающей изменение радиуса разливочной дуги. Первоначально будет проведена реконструкция машины № 2, по результатам которой будет принято решение о реконструкции машины № 1.

Реализация данного проекта позволит:

- освоить производство качественных марок стали в ЭСПЦ-1;
- увеличить производительность непрерывной разливки;
- повысить качество выпускаемой продукции;
- обеспечить в полном объеме литой заготовки вновь вводимые мощности по производству сортового проката.

Параллельно запланирован ряд мероприятий, направленных на развитие инфраструктуры сталеплавильного производства в части обеспечения снабжения основного производства энергоносителями и средами, повышения уровня автоматизации производственных процессов, создания безопасных условий труда, улучшения экологической обстановки и пр.

Выход сталеплавильного производства на производственную мощность 3 млн. т заготовки в год приведет к существенному увеличению потребности в сырье и материалах. В частности, в год нам дополнительно потребуется по меньшей мере 1 млн. т металлолома, 100 тыс. т окатышей и ГБЖ, 60 тыс. т передельного чугуна и 20 тыс. т ферросплавов. Предприятие весьма заинтересовано в качестве указанных материалов, поскольку это существенно влияет на качество выплавляемой стали, а также на снижение удельных расходов энергоресурсов на 1 т производимой продукции.

### **Сортопрокатное производство**

Одним из наиболее значимых проектов для завода является строительство и ввод в эксплуатацию нового мелкосортно-проволочного стана, основным сортаментом которого будут сортовой прокат диаметром от 20 до 80 мм и катанка от 5,5 до 12 мм.

В качестве исходной заготовки планируется использование как блюмов 250×300 мм, так и сортовой заготовки 140×140 мм.

Производительность стана составит на первом этапе 700 тыс. т в год с перспективой дальнейшего увеличения производства до 1 млн. т ежегодно. В результате реализации данного проекта завод полностью уйдет от продажи литой заготовки и блюмов и увеличит производство продукции

с более высокой добавленной стоимостью. Срок реализации проекта составит около 3 лет.

### **Трубопрокатное производство**

В настоящее время на Белорусском металлургическом заводе освоено производство труб нефтяного сортамента по стандарту API 5L, а также производство «зеленой трубы» с гладкими концами (без резьбы), требующей дальнейшей доработки до полной готовности (нарезка резьбы и т. п.) для использования конечным потребителем. Предприятие успешно продвигается на рынке «зеленой трубы», однако данный рынок труб довольно насыщен в связи со значительным количеством производителей подобной продукции. В свою очередь на рынке готовых труб нефтяного сортамента существует определенный дефицит, который неуклонно растет по мере увеличения объемов разведочно-го и эксплуатационного бурения в районах добычи.

Производительность существующего участка отделки труб значительно ниже мощностей по горячей прокатке труб и составляет не более 5 тыс. т в месяц. В данной ситуации единственно верным стратегическим решением, позволяющим существенно увеличить мощности завода по выпуску труб и их добавленную стоимость, является строительство отдельного цеха, где будет осуществляться финишная доработка бесшовных горячекатаных труб нефтегазового сортамента, производительностью до 100 тыс. т в год. Запуск такого цеха позволит также значительно увеличить мощности на горячей части существующего трубопрокатного цеха.

Разработан бизнес-план соответствующего инвестиционного проекта, запланированного к реализации в форме создания совместного предприятия с одним из западных партнеров, специализирующихся на поставках труб данной номенклатуры на мировом рынке. Проведены переговоры с производителями технологического оборудования и возможными инвесторами, предварительно определены состав оборудования и компоновка цеха. Срок реализации проекта составит 2 – 2,5 года.

С увеличением производства сортового проката и труб и соответственно с ростом потребления расходных материалов ужесточатся требования к поставщикам сменного прокатного инструмента с точки зрения его износостойкости, применения новых перспективных материалов, качества изготовления.

В настоящее время запланированы испытания некоторых позиций прокатных валков, прошивных и раскатных оправок новых производителей, некоторых материалов, используемых при отделке горячекатаных труб.

### Метизное производство

Стратегической задачей метизного производства является наращивание объемов производства с целью выхода к 2015 г. на уровень около 500 тыс. т продукции в год, освоение производства новых видов продукции, снижение себестоимости на всех технологических переделах.

С 2011 по 2015 г. планируется реализовать следующие крупные проекты.

1. Реконструкция в 2011 г. агрегата бортовой проволоки с обеспечением производительности 24 тыс. т в год – реализовано.

2. Поэтапное создание в 2011–2013 гг. с закупкой специализированного оборудования и разработкой технологии следующих производств:

2.1. проволоки для резки «Saw Wire» мощностью 1500 т в год;

2.2. проволоки и канатов для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций мощностью 40 тыс. т в год;

2.3. сварочной омедненной проволоки 08Г2С для удовлетворения спроса отечественных потребителей мощностью 3 тыс. т в год.

3. Создание нового производства металлокорда с годовым объемом производства 20 тыс. т с привлечением иностранных инвесторов. Данный проект находится в стадии разработки бизнес-плана.

Для повышения эффективности действующего производства в 2011–2015 гг. в метизных цехах завода будут реализованы мероприятия по реконструкции и модернизации основных технологических агрегатов, введению в эксплуатацию дополнительных единиц волочильного и канатного оборудования. В СтПЦ-3 планируется организовать производство стабилизированной арматуры и предварительно напряженных канатов. Во вспомогательных цехах метизного производства запланированы мероприятия, обеспечивающие увеличение производства упаковки и волок для нужд возрастающего основного производства. Также планируются меры, направленные на повышение энергоэффективности и улучшение экологии.

Отличительной особенностью реализуемых инновационных и инвестиционных программ является их направленность на поэтапное проведение комплексной полномасштабной реконструкции и модернизации производства по всем технологическим переделам. Программа предусматривает прежде всего внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования, отвечающих самому высокому мировому уровню развития науки и техники. При этом обеспечивается переход на выпуск продукции принципиально нового качества и потребительских свойств, соответствующей луч-

шим мировым стандартам и аналогам, снижение удельной энергоемкости производства, повышение экологической чистоты технологии и производства в целом.

### Энергоэффективность

Белорусский металлургический завод является одним из крупнейших потребителей топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в Республике Беларусь. Потребление ТЭР в 2012 г. составило 721 тыс. т у. т. Структура потребления ТЭР за последние годы практически неизменна – 75% – электроэнергия, 25% – природный газ.

При проектной мощности 1250 млн. т стали в год объем выпуска в 2012 г. составил 2691 млн. т. Рост производства с одновременным повышением эффективности использования ресурсов – приоритетная задача, поскольку в значительной степени влияет на главную функцию деятельности – максимизацию прибыли, обеспечение рентабельной работы в настоящее время и на перспективу.

Основные направления по снижению энергоемкости производства:

- совершенствование существующих и внедрение новых, энергоэффективных технологий;
- увеличение глубины переработки стали, выпуск новых, инновационных видов продукции с большей добавленной стоимостью и меньшими энергозатратами;
- работа по оптимизации использования материалов; в этом случае также достигается экономия энергии за счет снижения уровня отходов производства и эффективного их использования;
- увеличение использования вторичных энергоресурсов с целью снижения потребления импортного природного газа для нужд технологии и отопления.

В структуре потребления ТЭР завода сталеплавильный комплекс, включающий в себя три сверхмощные 100-тонные дуговые электросталеплавильные печи (ДСП), занимает 65%, или около 462 тыс. т у. т. в год, что и определяет его развитие как приоритетное. Снижение энергоемкости на действующем оборудовании стало возможно благодаря принятию ряда мер, направленных на достижение наивысших значений производительности и реализацию ресурсосберегающих технологий. Наряду с совершенствованием конструктивных элементов ДСП, применением современных материалов, огнеупоров, систем автоматизации были реализованы следующие основные проекты:

- модернизация ДСП-2,3 путем увеличения подачи в рабочее пространство печи кислорода и угольной пыли как альтернативных (более деше-

вых) 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 на ДСП-2;
- внедрение системы автоматического регулирования электродов ДСП-3 и установки «печь-ковш», эффективно управляющей процессом плавки;
- внедрение системы контроля уровня шлака ДСП-3 для точной регистрации распределения пенного шлака посредством измерения вибрации стенок печи;
- автоматизация процессов сушки и нагрева промковшей.

Прокатное производство имеет в своем составе три разнопрофильных стана: крупносортной 850, мелкосортной 320 и проволочный стан 150. Процессы прокатки металла полностью автоматизированы. При производстве арматурного проката на непрерывном мелкосортном стане 320 применяется слиттинг-процесс. 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 пятизонная печь с шагающим подом, что позволяет повысить эффективность нагрева, снизить удельный расход природного газа. За последние три года было реализовано более 30 работ по 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).

Метизное производство – это три сталепрокатных 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.

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

- внедрение установок компенсации реактивной мощности;
- внедрение ЧРП на канатных машинах TD2/401, RI10/RIR15;
- модернизация канатных машин СД-ТД, FV88;
- оптимизация работы станов тонкого волочения;
- модернизация станов грубого волочения с установкой ЧРП;
- внедрение энергоэффективных технологий: производства металлокорда ST, нанесения бронзового покрытия на различные конструкции металлокорда, изготовления проволоки на 10- и 13-кратных станах и др.

В результате реализации комплекса технических мероприятий достигнут тренд снижения энергоемкости производства. Энергоемкость является специальным индикатором, характеризующим уровень эффективности использования энергии в черной металлургии. За период с 2005 по 2011 г. обеспечено снижение энергоемкости производства с 19,90 до 10,14 ГДж/тыс. USD или на 49%. Очевидно, что эффективность использования топливно-энергетических ресурсов значительно повышена.

В направлении увеличения глубины переработки стали необходимо отметить динамично развивающееся, новое производство бесшовных горячекатаных труб с перспективными объемами 250 тыс. т в год. С момента пуска, в 2008 г., освоено 544 профиля труб нефтегазового сортамента для машиностроения и строительства. Продукция сертифицирована Американским институтом нефти с правом нанесения монограммы «API», а трубы по DIN EN 10210 признаны победителем профессионального конкурса «Лучший строительный продукт года -2011».

В направлении оптимизации использования материалов созданы технологии восстановления первоначальных свойств огнеупоров в специальном подразделении. Переработанные отходы в виде порошков, торкрет-масс, огнеупорных изделий используются в качестве возврата взамен импорта. Одно из решений задачи минимизации уровня отходов сформировалось в создании нового участка по производству стальной фибры: анкерной, волновой и микрофибры, из отходов металлокорда и проволоки. В настоящее время фибра сертифицирована и успешно экспортируется.

Особое внимание уделяется вопросу использования тепловых вторичных энергоресурсов (ВЭР), 66% которых занимает тепло отходящих газов ду-

говых сталеплавильных печей. Утилизация такого тепла затруднена в связи с неравномерностью его выхода и сложным химическим составом. В настоящее время реализовано и используется следующее техническое решение: водоохлаждаемые контуры газоходов двух сталеплавильных печей. Кроме того, все без исключения нагревательные печи прокатного производства оснащены оборудованием для утилизации и повторного использования тепловой энергии. В 2011 г. доля ВЭР в балансе котельно-печного топлива достигла 20,6%, а в балансе тепловой энергии, выработанной собственными энергоисточниками, – 75,0%.

В 2010 г. в систему менеджмента завода включен раздел СУЭП – Система управления энергопотреблением, разработанная в соответствии с требованиями национального (СТБ 1777–2010) и Европейского (EN:160001) стандартов. Основа подхода выстроена на четком документировании и управлении взаимосвязанными процессами, которые существенным образом влияют на эффективность энергопотребления. Благодаря развитой автоматизированной системе технического учета энергоресурсов (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 использованием организационных мер и системно уточнять технические мероприятия. Система учета энергоресурсов с помощью локальной компьютерной сети связана и адаптирована под использование совместно с системой управления технологическим процессом. Создан реальный научно-технический ресурс для снижения издержек и, как следствие, получения дополнительных доходов.

Несмотря на постоянный рост стоимости энергоресурсов, принятыми мерами удается удерживать долю ТЭР в себестоимости продукции на

уровне не выше 20%, что характеризует существующий уровень использования энергии как соответствующий лучшим мировым аналогам. За 2011 г. данный показатель составил 19,2%. Результат достигнут благодаря инвестициям в реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение, объем вложенных средств только в 2011 г. составил более 437,2 млрд. руб.

Для дальнейшего роста производства до перспективного уровня 3 млн. т в год стали с одновременным снижением энергоемкости определены основные перспективные мероприятия.

1. Интенсификация выплавки стали в ДСП-1, аналогично проекту, реализованному на ДСП-2 и ДСП-3. Параллельно с реализацией данной работы будет проведена реконструкция системы автоматизации печи с целью сокращения уровня аварийных простоев – установка промежуточного бункера на ДСП -1, 2. Ожидаемая годовая экономия 8354 т у. т.

2. С целью увеличения использования ВЭР запланировано внедрить систему утилизации тепла отходящих газов для получения пара высокого давления на базе котлов-утилизаторов. Выработанная тепловая энергия полностью перекроет потребности завода в межотопительный и отопительный периоды – на 94%, что позволит вывести из работы паровые котлы. Ожидаемая годовая экономия 6617 т у. т.

3. Для снижения потерь в системе электроснабжения с одновременным повышением качества электрической энергии запланировано внедрение установок динамической компенсации реактивной мощности на главных понизительных подстанциях «Прокат» и «Корд». Ожидаемая годовая экономия 11 276 т у. т.

4. Ввод в эксплуатацию электрогенерирующего оборудования. Ожидаемая годовая экономия 5 010 т у. т.

5. Модернизация станов тонкого волочения с установкой ЧРП. Ожидаемая годовая экономия 1 245 т у. т.