Повышение конкурентоспособности металлургической отрасли на основе инновационного развития

Мастеров Артур Анатольевич

Определяющей целью развития металлургического комплекса до 2020 г. и на дальнейшую перспективу считается создание условий для подъема экономики России на основе инноваций, обеспечивающих развитие, базирующееся на таких положениях, как экономическая эффективность, экологическая безопасность, ресурсосбережение, конкурентоспособность конечной продукции. Основополагающими в плане инновационного развития металлургического комплекса являются результаты финансово-экономической деятельности, которые в значительной степени определяются итогами работы трех комбинатов — ММК, НЛМК. Они обеспечивают ежегодно более 50 % всего производства проката в России, формируют 60 % прибыли. К ним по основным показателям приближаются и другие интегрированные компании («Евраз- холдинг», «Мечел», предприятия других крупных холдингов, в частности, ОЭМК, «Уральская сталь»), на которые приходится 36,2 % выпуска проката в стране и 21 % прибыли. Уровень загрузки мощностей на данных предприятиях составляет около 90 %, что связано с проводимой реконструкцией производства. Изменения этих параметров отражают позитивные процессы в способах производства металла: последовательное улучшение соотношения выплавки стали и производства проката в результате внедрения непрерывной разливки стали, что привело к сокращению оборотных отходов в металлургии; увеличение глубины переработки металла; ускоренное развитие вторичной металлургии в России, что отразилось на изменении соотношения выплавки чугуна и стали. Производственные, структурные факторы и совершенствование технологических процессов пока оказывали относительно небольшое позитивное влияние на изменение себестоимости продукции. Инновации и их динамика являются своеобразным барометром состояния национальной экономики. Они дают возможность формировать структуру народнохозяйственного комплекса, отвечающую требованиям рыночной конъюнктуры. О привлекательности инвестиционных вложений в российскую экономику за последнее время свидетельствует факт вложения иностранных инвестиций в развитие промышленности РФ, которые в 2014 г. составили абсолютный приток капитала в 82,3 млрд. долларов США. Начиная с 2016 г., черная металлургия становится одним из лидеров по вкладу в экономический рост, доля ее в финансовом результате промышленности увеличилась более чем в 2 раза — с 9,5 % в 2010 г. до 25,36 % в 2015 г. Об определенном улучшении ситуации в отрасли в 2014 — 2016 гг. свидетельствует и значительное улучшение соотношения между объемами вовлекаемого в металлургическое производство первичного сырья и конечной продукции. Сопоставление структуры и динамики затрат отечественных и западных компаний позволяет выделить как наличие совпадений, так и существенных отличий в формировании издержек производства товарной продукции.

Для мировой металлургии характерен опережающий рост затрат, связанных с ресурсным обеспечением производства. Анализ изменения структуры себестоимости зарубежных металлургических компаний выявил рост доли затрат на сырье и материалы в 2014 — 2016 гг. по причине резкого повышения цен на основное металлургическое сырье (руда, уголь, лом). Для западных компаний характерна меньшая доля материальных затрат на производство (48-61 %) по сравнению с российскими компаниями (75-83 %). Это снижает зависимость общих затрат компаний от конъюнктуры рынков сырья и материалов. В структуре материальных затрат западных компаний топливно-энергетические ресурсы определяют около 16 % издержек. Основные различия

связаны с ценами на указанные ресурсы, так как нормы расхода у отечественных предприятий на 15-20 % выше, чем у зарубежных производителей. Причиной роста затрат в металлургии ЕС стал примерно равный уровень повышения цен в 2014 — 2016 гг. на используемые компаниями ресурсы: на руду — 19-20 %, на уголь — около 25 %, на лом — 44-48 % . Особенности стоимостных пропорций в экономике России определяют основные отличия в структуре затрат металлургического производства и эффективности его функционирования от металлургии других стран мира. Анализ показал, что производительность труда на трех крупнейших отечественных предприятиях в 1,3 раза ниже, чем на предприятиях ЕС, в 2 раза ниже, чем на интегрированных заводах США, и в 5 раз ниже, чем на мини-заводах США и предприятиях Японии. На шести крупных отечественных предприятиях производительность труда ниже, чем за рубежом, в 2,1÷8,3 раза. Эти различия обусловлены как объективными (различия собственно производительности труда), так и субъективными (различия в производственной структуре предприятий) факторами. За рубежом большинство вспомогательных и подсобных цехов (аглофабрики, копровые, ремонтные, транспортные, энергетические и т. д.) не входит, в отличие от России, в состав металлургических предприятий. Поэтому в сопоставимых условиях численность работающих на отечественных металлургических предприятиях была бы примерно в 1,5-2 раза ниже фактической. С учетом этого можно считать, что производительность труда (в сопоставимых условиях) на указанных отечественных металлургических предприятиях примерно в 1,3-2 раза ниже, чем на интегрированных предприятиях США, и в 3-4 раза ниже, чем на мини-заводах США и предприятиях Японии. Цена рабочей силы на крупнейших предприятиях России примерно в 6-8 раз ниже, чем на предприятиях Западной Европы, и 9-14 раз ниже, чем в США и Японии. По фактическим данным затраты на рабочую силу на отечественных предприятиях в 1,5-2 раза ниже, чем в Японии и на мини-заводах США, и в 4-5 раз ниже, чем на интегрированных заводах США и в Западной Европе, но это «конкурентное преимущество» временное. Конкурентные преимущества — это те осязаемые и неосязаемые активы, которыми владеет металлургическое предприятие, те технологические новшества, т. е. инновации, которые стратегически важны для победы в конкурентной борьбе. Интегральный показатель уровня конкурентоспособности предприятия включает в себя два элемента: во-первых, критерий, отражающий степень удовлетворения потребностей потребителя, т. е. качество продукции; во-вторых, критерий эффективности производства. На практике для расчета этого критерия чаще всего используется один из показателей эффективности производственно-хозяйственной деятельности — средняя за определенный период норма рентабельности. В процессе инновационной деятельности современное металлургическое предприятие может повысить эффективность работы, лишь четко ориентируясь на производственный процесс и руководствуясь полным учетом воздействия факторов внешней и внутренней среды. Наиболее характерными показателями нововведений являются такие показатели, как абсолютная и относительная новизна, приоритетность и прогрессивность, конкурентоспособность, адаптивность к новым условиям хозяйствования, способность к модернизации, а также показатели экономической эффективности, экологической безопасности и пр. Все эти показатели новшества являются составляющими технико-организационного уровня нововведения и его конкурентоспособности. Их значимость определяется по степени влияния этих факторов на конечные результаты деятельности предприятия: на себестоимость продукции, ее качество, объем продаж и прибыли, уровень рентабельности хозяйственной деятельности. Для принципиально новых видов товарной продукции или технологии особенно важен показатель их патентной и лицензионной чистоты и защиты, ибо они являются не только интеллектуальными продуктами первого рода, т. е. обладают приоритетностью, абсолютной новизной, но и являются оригинальным образцом, на основании которого тиражированием получают новшества-имитации, копии или интеллектуальный продукт второго рода. Интеллектуальный продукт защищается правом собственности, вот почему предприятию для

развития инновационной деятельности необходимо наличие патентов, лицензий, изобретений и ноу-хау. В период 1993 — 2003 гг., в связи с ужесточением конкуренции как на мировых рынках, так и внутри страны, и распадом отраслевых НИИ у практиков большинства металлургических предприятий, занимающихся инновационными разработками, возникло состояние, которое можно охарактеризовать как состояние упадка, вызванное как падением производства, так и снижением инновационной культуры производства в целом. Вместе с тем на таких предприятиях, как ММК, НЛМК, «Северсталь», ЗСМК, научные исследования не только не остановились, но и продолжали интенсивно развиваться, чему способствовал целый ряд факторов:

1. Переход на рыночные условия производства требовал сокращения различных издержек (в том числе на инновации) для удержания на плаву предприятия.

2. Изменение рудной базы, возникающее, как правило, при смене собственника предприятия, приводило к неизбежному ухудшению качества сырья, что способствовало расширению объема исследований, направленных на повышение качества готовой продукции (расширять объемы исследований заставляла сама жизнь).

3. Развал отраслевых НИИ (многие из которых курировали ту или иную проблему предприятия и остались за пределами России), наряду с очевидны- ми негативными последствиями, способствовал возрастанию ответственности исполнителей работ, проводимыми работниками ЦЗЛ комбинатов самостоятельно, и объективно благоприятствовал качеству выполненных ЦЗЛ инновационных разработок.

4. Необходимо отметить и возрастание «экономического крена» выполненных исследований. Ранее данные разделы выполняли экономические отделы НИИ, в настоящее время их выполняют сотрудники ЦЗЛ совместно с привлеченными сотрудниками соответствующих кафедр вузов и отделов предприятий.

5. Отсутствие излишней опеки со стороны НИИ способствовало также внедрению «прорывных» технологий, что и привело к появлению новых, эффективных решений, значительно повышающих качество металлопродукции.

6. Внедрение «прорывных» эффективных техно- логий, оптимизация этих технологий на основе экономических критериев способствовало также повышению конкурентоспособности как готовой продукции, так и предприятия в целом .

Программа методического обеспечения инноваций осуществляется путем развития академической фундаментальной науки, развития вузовского образования с упором на закрепление инновационного развития для практического применения будущими специалистами в своей практической деятельности: — сохранять и развивать заводскую науку; — развивать, а в некоторых случаях создавать вновь, связь вузовской науки с производством на инновационной основе; — развивать становление профильных лабораторий по инновационным технологиям непосредственно в подразделениях предприятия. В период оживления экономической ситуации в России просматривается рост активности новаторов — изобретателей (1999 — 2007 гг.), что, несомненно, сказалось на инновационной деятельности металлургических комбинатов. В связи с пересмотром политики Правительства России и особенно политики Д.А. Медведева, на наш взгляд, активность новаторской деятельности изобретателей резко возрастет, и не потому, что возрастут авторские вознаграждения, которые всегда были мизерными по сравнению с выплатами авторам значимых изобретений в развитых странах, а потому, что новаторские разработки стали, наконец-то, востребованными в России на производстве. Одним из основных стратегических направлений, позволяющих повысить уровень конкурентоспособности металлургического комбината и его товарной продукции, является инновационное технологическое развитие. Под

инновационным технологическим развитием металлургического комбината понимается повышение уровня эффективности производства посредством непрерывного усовершенствования технических устройств металлургических агрегатов и технологических процессов по всем металлургическим переделам на базе новых знаний и соответствующих организационных изменений, обеспечивающих коммерческую эффективность нововведений, снижение издержек производства, повышение прибыли и конкурентоспособности. В качестве способов повышения конкурентоспособности предприятия в предлагаемой модели могут выступать как традиционное технико-технологическое обновление производства, так и комплексное развитие технологии, организации и управления. Развитие организации и управления выступает в виде роста компетенций персонала и менеджмента, организации высоко- эффективного их взаимодействия на основе совершенствования связей и отношений, приращения знаний. Это позволяет значимо повысить эффективность использования ресурсов. В этой связи рассматриваемая модель обусловливает необходимость инвестиций в социальные инновации, которые за- частую являются приоритетными, что обеспечивает высокую эффективность технико-технологических инноваций и конкурентоспособность предприятия на основе снижения ресурсоемкости и повышения качества продукции за счет решения таких основных задач, как: — организация инновационной деятельности, обеспечивающей качественно новый уровень эффективности предприятия на основе новых технологий, организационных и технических усовершенствований на базе новых знаний; — консолидация и концентрация ресурсов на приоритетных направлениях повышения эффективности производства; — обеспечение потока научно-технических идей, предложений по снижению себестоимости, повышению качества продукции, улучшению организации и условий труда, совершенствованию методов управления;

— создание конкурентных преимуществ на рынках продукции и труда путем вовлечения интеллектуально-делового потенциала работников, создания условий для социального развития и реализации их способностей. Методическое обеспечение применения инновационных технологий, разработанных как научно- производственными подразделениями предприятия, так и академическими и отраслевыми НИИ, учебными вузами, предполагает расчет инновационно-инвестиционных средств, их эффективности и описание действий по практической реализации инноваций. Реализация инновационной модели технологического развития предусматривает моделирование новых свойств металлургических процессов в соответствии с требованиями рынка; определение дефектов во всех функциональных системах предприятия технической, технологической, организационной, управленческой, разработку программ инновационных изменений, определение структуры инвестиций, согласование норм и правил производственного взаимодействия для закрепления преобразований, формирование и поддержание баланса интересов и ответственности между взаимодействующими субъектами. Основополагающими в этом процессе являются два контура: — моделирование технологического развития предприятия; — проверка преобразований по критерию баланса интересов и ответственности взаимодействующих субъектов.

Последовательное выполнение всех стадий позволяет достичь комплементарного производственного взаимодействия и эффективно осуществлять инновационное технологическое развитие по всем металлургическим переделам. В агломерационном производстве на ряде металлургических комбинатов было осуществлено упрочнение роторных дробилок агломерата с целью стабилизации гранулометрического состава агломерата.

Инновации и эффективность упрочнения бандажированных (биметаллических) валков прокатных станов горячего металла. Одной из важнейших мер, способствующих увеличению выпуска проката, улучшению качества металлопродукции и снижению расходов по переделу, является повышение стойкости прокатных валков — основного рабочего инструмента прокатных

станов. Статистические данные, полученные как в нашей стране, так и за рубежом, достаточно красноречивы: 6 — 8 % всей стоимости прокатного стана составляет стоимость прокатных валков; 20 — 25 % времени работы прокатного стана уходит на перевалки валков; в общих расходах по переделу затраты на валки по стану горячей прокатки составляют при- мерно 15-17%. Наиболее эффективным является применение бандажированных валков даже при однократном использовании оси, так как стойкость материала бандажа в 3-4 раза выше, чем цельнокованых или литых, а применение твердых сплавов повышает износостойкость валков в 8-10 раз. Весьма эффективным, высокопроизводительным способом получения валка с вязкой и прочной сердцевиной и износостойким рабочим слоем бочки валка является электрошлаковая наплавка (ЭШН). Этот способ позволяет наплавлять твердый сплав на стальную ось валка. Для максимально возможного уменьшения напряжений на контактной поверхности, вызываемых при передаче момента прокатки с оси на бандаж, и радиальных термических напряжений, возникающих при перепаде температур (в случае значительных отличий материалов оси и бандажа по теплофизическим свойствам), разработаны способ и устройство для изготовления биметаллических прокатных валков. Сущностью нового способа является применение электрода-соленоида, состыкованного из двух или нескольких частей витков, закрученных навстречу друг другу. Причем в качестве электрода- соленоида применяется порошковая проволока с шихтой, обеспечивающей получение в переходной зоне контактной поверхности ось — бандаж заданного металла. Таким образом, можно добиться определенной конфигурации проплавления внутренней контактной поверхности бандажа и тем самым снизить тангенциальные напряжения на контактной поверхности ось-бандаж. Такое выполнение электрода-соленоида обеспечивает релаксацию тангенциальных напряжений σ_τ , а для уменьшения радиальных термических напряжений РВН используется порошковая проволока с шихтой, обеспечивающей получение в переходной зоне контактной поверхности ось- бандаж металла близкого по физико- механическим и теплофизическим свойствам к мате- риалу бандажа и заливаемой стали оси валка. Устройство позволяет надежно осуществлять электрошлаковое литье биметаллических отливок бандажированных валков при скорости заливки жидкого металл 4-5 мм/с, гарантируя высокое качество сплавления, заданную конфигурацию проплавления контактной поверхности ось-бандаж, заданный химический со- став металла переходной зоны контактной поверхности ось-бандаж за счет конструкции и заданного состава шихты порошковой проволоки электрода- соленоида, а следовательно, обеспечить требуемую износостойкость биметаллических прокатных валков и высокую производительность процесса. На величину рентабельности, рассчитанную по балансовой прибыли, влияют: прирост прибыли, уровень использования основного капитала и нормируемых оборотных средств. Эффект образуется в результате повышения износостойкости бандажированных валков, вследствие упрочнения их композиционным материалом на основе твердых сплавов типа ТН 20 методом сосредоточения частиц твердого сплава в местах интенсивного износа бочки валка. Расчет экономического эффекта от повышения срока службы валков в 6 раз выполняется аналогично упрочнению ротора дробилки. Расчет экономического эффекта производился по формулам. Общий годовой экономический эффект от упрочнения бандажированных валков прокатного стана горячего металла составил 8155319,3 руб./год. Таким образом, основными условиями инновационного развития, повышающих конкурентоспособность комбината, по мнению авторов, являются: — совершенствование управления инновационно — инвестиционной деятельностью на комбинате на основе формирования четкой, взаимосвязанной и последовательной схемы взаимодействия всех заинтересованных и ответственных за это направление; — формирование долгосрочной, сбалансирован- ной и последовательной стратегии развития комбината; — более широкое привлечение работников комбината к этой работе; — расширение инвестиционных ресурсов за счет увеличения размеров амортизационных отчислений; — продуманная конструктивная политика при- влечения заемных средств (как правило,

долгосрочные кредиты); — более активное привлечение российских машиностроительных компаний, что позволит расширить их возможности по изготовлению качественного оборудования по более низким ценам, чем импортное. Поскольку нормы расхода у отечественных предприятий н а 15-20 % выше, чем у зарубежных производителей, следовательно, металлургические предприятия, уделяющие должное внимание снижению топливно-энергетических ресурсов за счет инновационных разработок, окажутся более конкурентоспособными, чем остальные компании.

Выводы Таким образом, применение новых способов ЭШН получения композиционных материалов на основе твердых сплавов типа ТН 20, содержащих 70 % карбидов титана, приводит к повышению срока службы быстроизнашивающихся сменных деталей, лимитирующих производительность агрегатов практически по всем металлургическим переделам. Эффект от упрочнения быстроизнашивающихся деталей образуется за счет сокращения числа замен быстроизнашивающихся сменных деталей, определяющих срок производительной работы всего металлургического агрегата, повышения износостойкости в 8-12 раз, экономии средств на изготовление новых деталей, и сокращения затрат на проведение дополнительных ремонтов. Повышение износостойкости быстроизнашивающихся деталей приведет к повышению производительности агрегатов на 1,5-2,5 % за счет увеличения межремонтного периода и сокращения времени простоя агрегата. Снижение себестоимости выпускаемой продукции образуется за счет экономии условно-постоянной части затрат расходов по переделу, в результате роста производительности и увеличении выхода годного. Таким образом, металлургические предприятия, применяющие инновационные разработки в комплексе по всем переделам, окажутся более конкурентоспособными.