

ИННОВАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЙ МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ

DESIGN WORK INNOVATORY OF MACHINES AND TECHNOLOGY OF METALLURGY AND ENGINEERING INDUSTRY

Буркин С.П.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, spb@mtf.ustu.ru

The general issues of creating new ways of technology innovation and the possible risks involved in their implementation in the industry. The examples of technology in creating and improving the technology industry, combining melting, casting and deformation. Described the design of machines and technology in a small degree of concern of a large steel production and can be recommended for use in small-scale manufacture of a wide assortment of unique products

Keywords: innovation, continuous casting, metal forming, the combination of processes.

Современный этап развития техники и технологии в металлургической отрасли имеет специфические особенности применительно к России, где измененная система хозяйствования для завоевания достойных позиций на мировом рынке вынуждена самостоятельно переходить на высокотехнологический уровень. Сегодняшний промышленный менеджмент во многом сориентирован на постоянный импорт технических достижений из наиболее развитых стран, зачастую настроенных не очень доброжелательно по отношению к нашему богатому природными ресурсами государству. Наивно полагать, что правительства стран, опасющиеся энергетической зависимости от России, не будут оказывать определенное давление на компании, производящие передовые объекты металлургической и машиностроительной технологии. Отсюда расчет на добровольный отказ этих государств от технологического лидерства несостоятелен. То, что сейчас закупается, с большой натяжкой можно считать последним словом науки и техники металлургического производства. Кто добровольно согласится породить конкурентов, особенно в России? Новая техническая элита, владеющая и управляющая промышленными предприятиями с неведомо откуда взявшимися капиталами, к сожалению, не обременяет себя современными технологическими знаниями и ориентируется при техническом перевооружении приобретенных предприятий лишь на скорейшее получение прибыли и легкое обогащение. Попадая в техническую и материальную зависимость от фирм государств-поставщиков новой техники, наши менеджеры не учитывают аспект национальной безопасности. Примеров такой зависимости можно приводить достаточно много. В большинстве случаев технологического сотрудничества с Западом при неблагоприятной политической обстановке предприятия будут вынуждены прекратить выпуск востребованной на рынке продукции из-за санкционированной политическими силами непоставки комплектующих изделий, инструмента,

технологических смазок, чистых металлов, специальных сплавов и т.п.

Сложившаяся в нашей стране обстановка по вине менеджмента, стоящего на позициях временщика, оказалась совершенно неблагоприятной для любой инновационной деятельности. Любое новшество собственной разработки даже не рассматривается владельцами предприятий, поскольку его внедрение неминуемо сопровождается производственным риском и, следовательно, по мнению новой технической элиты, потерями или отдалением прибыли. В итоге отечественные разработки, зачастую превосходящие по научно-техническому уровню зарубежные аналоги (по крайней мере, те, к которым нас допускают), ложатся на полку, или, что еще хуже, бесплатно передаются иностранным производителям посредством всех легальных каналов перемещения информации (патенты, статьи, доклады на международных конференциях, страницы Интернета, переговоры с представителями фирм – потенциальных поставщиков машин и технологий на наши предприятия). Масса случаев, когда наши научно-технические разработки, обладающие мировой новизной, реализуются передовыми фирмами и продаются нам. При этом уже наша страна сполна оплачивает все риски инновационных процессов этих фирм. Патентование в нашей стране, как правило, не создает продаваемой интеллектуальной собственности. Разработчики в редком случае в состоянии патентовать свои технические новшества за рубежом, а покупка лицензий на наши разработки для ведущих фирм мира не имеет никакого смысла, поскольку вся информация о них может быть получена бесплатно и в кратчайшие сроки.

Как и для многих отраслей промышленности, для металлургии период кризиса может являться наиболее благоприятным временем осуществления реконструктивных мероприятий. Направленность технического перевооружения определяется из анализа большинства современных проблем металлургического производства, от решения которых зависит возможность уверенного

выхода на мировой рынок не с минимально обработанными полуфабрикатами, а с готовой металлургической продукцией, отвечающей по номенклатуре и качеству требованиям стандартов промышленно развитых стран. Технологический прорыв сегодня возможен, в частности, за счет инновационной деятельности предприятий. Другой путь, не менее затратный, – закупка зарубежного оборудования, внедрение чужих технологий и использование чужого программного обеспечения систем автоматического управления этим оборудованием. Этот путь, хотя и считается большинством наших новоявленных руководителей производства безрисковым, ведет к экономической зависимости от многих зарубежных фирм и даже от действий правительств стран-поставщиков оборудования и технологий. Кроме того, использование, казалось бы, самых совершенных зарубежных машин и технологий полностью лишает наши предприятия интеллектуальной собственности, которая при грамотном использовании является на мировых рынках значительно более востребованным и эффективным товаром, чем та металлопродукция, которую позволили нам производить зарубежные промышленные добродетели и доброжелатели от политики. Поскольку современные менеджеры почему-то уверены, что можно управлять металлургией, не вникая в суть металлургических процессов, им трудно оценить технический уровень оборудования, совершенство технологии и особенно пригодность для эксплуатации в конкретных условиях потребителя алгоритмов, систем управления и программного обеспечения.

Существование металлургии без машиностроения бессмысленно, что вынуждает корректировать стратегию развития всего металлургического комплекса, опираясь на потребности производителей машин. Динамика современного изменения общего подхода к конструированию, изготовлению деталей и сборке машин, а также существенное снижение срока жизни производимого оборудования с одновременным ужесточением требований к его надежности вынуждают металлургов резко расширять сортаментные ряды своей продукции. Основной отличительной особенностью современного портфеля заказов машиностроительных заводов являются малые объемы поставки многих изделий металлургии, которые становятся невыгодно изготавливать на предприятиях, сориентированных на крупнотоннажное производство.

Таким образом, на изменение структуры металлургического производства неминуемо окажет влияние непрерывное расширение как марочного, так и типоразмерного ассортиментов металлоизделий, а также повышение требований к качеству, особенно к машиностроительным заготовкам. Прогресс в механической обработке на автоматических обрабатывающих центрах вынуждает металлургов уменьшать припуски на обработку и, следовательно, повышать размерную

точность профилей, поковок, труб и т.п. Для повышения эксплуатационных свойств будущих изделий уже сейчас требуется при изготовлении машиностроительных заготовок управлять структурой и текстурой металла, что трудно, особенно на идеологически старых предприятиях металлургии, где в основном управляли только формоизменением, не допуская разрушения и обеспечивая в среднем по объему требуемый уровень прочностных и пластических свойств металлоизделий.

Крупнотоннажное металлургическое производство, где техническое перевооружение наиболее трудно и дорого, еще долго будет характеризоваться узким сортаментом, который целесообразно сохранять далеко не для всех видов изделий. В листопрокатном, проволочном, рельсобалочном производствах, при изготовлении труб общего применения и нефтегазового сортамента высокая производительность и умеренные требования к переналаживаемости оборудования сохраняются. Здесь всегда останутся актуальными авторизация и устранение зависимости производительности агрегатов, количества металлоотходов и качества продукции от человеческого фактора. Оперативное расширение сортамента, освоение новых марок сплавов, рентабельное уменьшение объемов выпуска однотипной продукции, повышение качества за счет формирования особых физических и механических свойств при управлении структуро- и текстурообразованием возможны лишь с помощью многофункционального и быстропереналаживаемого оборудования, пригодного для реализации новых (может быть, пока не известных) операций и приемов.

Мы скоро поймем, что мини-металлургическое маневренное производство трудно или даже невозможно организовать на морально старом и пригодном лишь в крупнотоннажном производстве оборудовании. Придется в скором времени отказаться даже от прежних принципов проектирования технологий, оборудования и систем автоматического или автоматизированного управления. Можно понять и убедиться на существующей практике промышленного производства, что если технология разрабатывается под существующее оборудование с заведомо ограниченными технологическими возможностями, то она не может быть новой, а лишь несколько улучшенной.

Следовательно, располагая известными типами и конструкциями оборудования, невозможно принципиально изменить способы обработки и полностью отказаться от известных, зачастую не оправдывающих себя, технологических приемов. С другой стороны, если не придумана принципиально новая технология, то разработка нового оборудования направлена лишь на повышение производительности, повышение КПД, улучшение управляемости, снижение металлоемкости, но не на расширение технологических возможностей и не на реализацию

принципиально иных, ранее неизвестных, схем обработки. В современных условиях заготовительные подразделения машиностроения и металлургические производства, занятые изготовлением металлопродукции с особыми физико-механическими свойствами, должны оснащаться оборудованием, проектируемым комплексно с разработкой новых технологий и систем управления. Таким образом, сегодня требуется изменение и структуры проектирования техники и технологий, в частности металлургического малотоннажного производства.

Существующая уже длительное время и сложившаяся как совершенная (на первый взгляд) организационная структура проектирования новых производственных объектов становится тормозом технического прогресса в металлургии. Одни ведущие организации занимаются технологией, опираясь на существующий парк машин, другие – разработкой новых конструкций оборудования, стараясь в полной мере обеспечить реализацию известных технологических приемов. Все, что в итоге получилось, передается в специализированные организации, занимающиеся автоматизацией, которые призваны реализовать предложенный технологами алгоритм управления на порой совершенно непригодном для автоматизации оборудовании (трудно и плохо управляемые приводы, отсутствие мест установки датчиков, люфты в трансмиссиях, неподходящая жесткость машин и др.). В конце процесса проектирования имеем практически прежние параметры оборудования и технологии. Отличие новой техники от старой только в установке современной, как правило импортной, компьютерной техники управления, которая вынуждена контактировать с примитивной системой сбора информации.

Спектр социальных проблем металлургической отрасли, как и всей промышленности, чрезвычайно широк и во многих аспектах существенно влияет на технологическое развитие. Например, так называемый «человеческий фактор» оказывается определяющим в назначении рационального уровня автоматизации производства. Успешность неавтоматизированного производства зависит от квалификации персонала и от соблюдения им технологической дисциплины. Высоко автоматизированное производство, с одной стороны, снижает требования к профессионализму основного персонала, занятого выпуском продукции, с другой – повышает требования для специалистов, занятых обслуживанием систем управления.

Во всех случаях развитие автоматизированного производства ведет к уменьшению количества рабочих мест и к усилению социальной напряженности на региональном уровне. Современные технические и программные средства автоматизации достаточны для полной замены человека в управлении технологическими процессами, в частности в

металлургии. Такая замена всегда экономически целесообразна, поскольку исключает необходимость в обеспечении безопасных и безвредных условий работы персонала, упрощает и ускоряет проведение плановых регламентных работ на оборудовании, но создает трудно разрешимую проблему занятости. В итоге вне зависимости от технологической целесообразности приходится в каждом конкретном случае устанавливать рациональный уровень автоматизации производства, т.е. вместо автоматических систем управления использовать автоматизированные системы.

Уровень квалификации персонала занимает не последнее место в перечне социальных проблем металлургии и также должен учитываться при создании новой техники. Уже очевидно, что в ближайшее время крупные металлургические комплексы, претендующие на выпуск продукции с качеством, соответствующим стандартам наиболее технически развитых стран, и пригодные для быстрой переналадки в пределах достаточно широкого марочного и типоразмерного ассортиментов продукции, будут оснащаться нейронными системами управления, обучение которым потребует совершенно иного уровня технологической подготовки обслуживающего персонала.

Внешнеполитическая и внешнеэкономическая ситуация, в которой в настоящее время находится Россия, создает специфическую проблему в технологическом развитии, как всей отечественной промышленности, так и металлургического производства, касающуюся национальной безопасности. Бесспорна экономическая эффективность международной кооперации в совершенствовании техники и технологии, в создании новых современных производств, в обеспечении качества металлопродукции на мировом уровне. Однако кооперация для России опасна технической зависимостью от многих далеко не всегда дружественных государств. Полное исключение зависимости от импорта в настоящую эпоху, скорее всего, невозможно, но частичное самообеспечение деформирующим инструментом, смазочными материалами, программными продуктами, средствами автоматизации и автоматическим механообрабатывающим оборудованием актуально, несмотря на неминуемое снижение эффективности производства и качества металлопродукции. Позиция зарубежных фирм в политике втягивания наших производителей в технологическую и техническую зависимость легко объяснима с экономической точки зрения. Приобретение импортного автоматизированного и надежного оборудования далеко не всегда соответствует современным и прогрессивным технологическим достижениям. Физически новое, но морально старое оборудование всегда соответствует вполне определенной технологической парадигме, выбраться из которой становится тем труднее, чем

больше средств затрачено на приобретение оборудования и систем его автоматического управления. Чем больше объемы производства предприятия, тем труднее и затратнее смена этой парадигмы.

Самым важным в инновационной деятельности является возможность создания интеллектуальной собственности (которой лишены наши предприятия при технологически изживенческой позиции), выступающей как специфический товар, зачастую приносящий больше прибыли, чем сама производимая с использованием новаций продукция.

Настоящая глава посвящена достаточно подробному описанию новых подходов к технологическим решениям и к конструкциям технологического оборудования для металлургии. Описание разработок, каждая из которых может выступать как база для начала инновационного процесса, сопровождается анализом состояния вопроса в данной сфере производства. Многие из описанных новшеств как в технологии, в конструкциях машин, в композиционной структуре комплексов, в структуре систем автоматического управления, дошли до промышленного использования (производство железнодорожных костылей, сегментных профилей для демпферов газовых турбин, изотропных листов из тугоплавких металлов), но большинство выступает как примеры безрезультатной деятельности по продвижению выдвинутых теоретически и экспериментально обоснованных идей в области металлургических

технологий и конструкций нестандартного оборудования для их осуществления. И это несмотря на то, что большинство из нереализованных новых разработок выполнены по заказам промышленных предприятий. Описанные инновации, которые были выполнены в процессе промышленной реализации за счет госбюджетных средств (в плане выполнения Государственных научно-технических программ), не дошли до промышленного использования из-за разрушения структуры управления металлургической отраслью при перестройке (литейно-прокатные агрегаты вертикального и горизонтального типа, производство азотированной стали, технологии переработки техногенных образований металлургии, технология выделения радиоактивных компонентов монацитовых концентратов).

Описанные новые и не очень разработки уже запатентованы либо опубликованы в научно-технических изданиях, поэтому выступают лишь как примеры инноваций, находящихся в различных стадиях процесса их продвижения и демонстрирующих идентификацию, частичное преодоление и учет инновационных рисков. Представленные материалы могут быть полезны прогрессивно мыслящим руководителям промышленных предприятий и инженерному персоналу, вовлекаемому в инновационную деятельность, и не могут представлять опасности утечки информации.