

УДК 621.77

РАЗВИТИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В РОССИИ

Александр Сергеевич Бойко

Студент 3 курса,

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: М.О. Миронова,

ассистент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

В настоящее время с учетом сложившейся внешнеполитической ситуации для устойчивого развития экономики нашей страны особенно актуальной становится проблема импортозамещения продукции не только легкой, но и тяжелой промышленности, в частности станков и оборудования.

Металлургическое машиностроение в СССР стало быстро развиваться в годы первых пятилеток в связи с развитием металлургической промышленности. В 1929—1932 годах был построен Иркутский завод тяжёлого машиностроения, в 1933—1934 годах введены в действие 2 крупнейших завода — Уралмашзавод им. С. Орджоникидзе (Свердловск) и Новокраматорский машиностроительный завод (Краматорск). Одновременно со строительством новых заводов реконструировались действующие предприятия, создавались технические службы, обучались кадры. К началу Великой Отечественной войны СССР располагал значительными мощностями по производству металлургического оборудования. Во время войны были построены Южно-Уральский машиностроительный завод, Электростальский и Алма-Атинский заводы тяжёлого машиностроения.

Сформированный в прошлом производственный уклад опирался только на собственные силы. Машиностроение было ориентировано, в основном, на нужды оборонной промышленности, а также жизнеобеспечивающих инфраструктурных отраслей — топливно-энергетического комплекса, электроэнергетики, железнодорожного транспорта. Многие предприятия дублировали друг друга, не конкурируя между собой. Сознательно проведенное в начале 1990-х годов многократное снижение оборонного заказа и не осознанное до конца столь же многократное снижение заказов машиностроителям со стороны «естественных» монополий предопределили нехватку денежных средств у предприятий, консервацию или перепрофилирование части мощностей, а, главное, общее падение производства, объем которого начал возрастать лишь после кризиса 1998 года.

В конце 90х - начале 2000х годов наметился подъем производства в машиностроении, но уже к 2002 году темпы упали ниже средних по промышленности, а другие показатели вернулись к прежнему докризисному уровню. Таким образом, ресурс положительного импульса, данного машиностроению в 1998 году, исчерпался.

Новый подъем в промышленности начался в 2003 году. Российское машиностроение стало оснащаться новым поколением программируемых металлообрабатывающих станков и увеличило объемы их производства.

В ноябре 2008 года российское машиностроение испытало самый глубокий за последнее десятилетие спад, однако крупные проекты не были заморожены и благодаря поддержке государства были закончены и введены в эксплуатацию.

В настоящее время развитие машиностроительного комплекса происходит на фоне следующих положительных тенденций:

- объединение активов производителей машиностроительной продукции и создание крупных металлургических компаний;

- увеличения объемов государственной поддержки высокотехнологичных секторов экономики (авиастроение, судостроение, транспортное машиностроение, энергетическое машиностроение и др.).

Негативными тенденциями развития машиностроительного комплекса являются:

- агрессивная ценовая политика крупных транснациональных компаний, выходящих на отечественный рынок;
- высокий уровень использования импортных комплектующих в производстве продукции отдельных отраслей машиностроения (гидравлика и электроника).

Начиная с 2008 года, в России было построено несколько уникальных предприятий и цехов, которые на сегодняшний день являются конкурентоспособными на мировом рынке.

Литейно-прокатный комплекс (ЛПК) – уникальное предприятие, построенное по самым передовым в мире технологиям. Строительство ЛПК началось 11 июня 2005 года в Выксунском районе Нижегородской области. Генеральным подрядчиком строительства была выбрана турецкая строительная компания GAMA Endustri. Основным поставщиком технологического оборудования - итальянская компания Danieli&C. В реализации проекта участвовали десятки российских и иностранных предприятий. Проект был реализован в кратчайшие сроки – 3 года и 3 месяца. В мировой практике объекты такого масштаба возводятся за 5-6 лет.

В октябре 2008 года Объединенная металлургическая компания (ОМК) ввела новый завод в строй. Литейно-прокатный комплекс (ЛПК) первым в России освоил производство горячекатаного проката из тонких слябов (толщиной 70 и 90 мм) по наиболее экономичной технологии на основе совмещения непрерывной разливки и прокатки в едином технологическом процессе.

В 2009 году был введен в эксплуатацию Стан 5000 (г. Магнитогорск Челябинской области, ММК):

- Мощность: свыше 1,5 млн. тонн в год, в том числе около 0,3 млн. термически обработанного листа
- Ширина проката: до 4850 мм
- Марки стали: прочность до X120



Рис.1. Комплекс «Стан-5000» на Магнитогорском металлургическом комбинате

Предназначается для получения проката под трубную промышленность, в том числе для труб большого диаметра (1420 мм). Поставка осуществляется на ЧТПЗ, а также Выксунский металлургический завод.

На стане освоены технологии высокотемпературной и низкотемпературной прокатки, а также прокатки листов различной толщины и ширины, исходя из максимальных требований потребителей к трубам большого диаметра.

В июле 2010 года на Челябинском трубопрокатном заводе запущен новый цех по производству одношовных труб большого диаметра «Высота 239». «Высота 239» - это современное трубное производство в России с уникальными, экологически безопасными технологиями, обеспечивающими высокое качество труб, способное удовлетворить любые, в том числе перспективные, требования рынка трубопроводного транспорта. Челябинские трубы могут использоваться при прокладке трубопроводов через местность с вечной мерзлотой, в сейсмоопасных зонах, по дну морей.

В ноябре 2010 года компания ЧТПЗ (Челябинский трубопрокатный завод) запустила в эксплуатацию новый современный электросталеплавильный комплекс "Железный Озон 32" на Первоуральском новотрубном заводе. С выходом комплекса на полную мощность в 2011 году, он способен обеспечить 75% требуемых ЧТПЗ объемов заготовки для производства бесшовных труб. "Железный Озон 32" станет самым высокопроизводительным электросталеплавильным цехом в России: 950 тыс. тонн стали в год смогут выпускать всего чуть более 300 человек. Если средний показатель по России составляет 1,1 тыс. тонн на человека в год, то сталевар ЧТПЗ будет делать 3,4 тыс. тонн стали в год, то есть втрое больше.

25 ноября 2011 был построен и введен в эксплуатацию Стан 5000 (г. Выкса Нижегородской области, ВМЗ):

- Мощность: 1,5 млн. тонн в год
- Толщина листа: до 48 мм.
- Марки стали: прочность до X120

В 2011 году введена в строй первая на постсоветском пространстве доменная печь "Россиянка" на НЛМК (Новолипецкий металлургический комбинат). Пуск комплекса доменной печи и нового конвертера позволили увеличить мощности по производству стали в Липецке на 36% - до 12,4 млн. тонн в год.

В 2013 году завершено строительство предприятия ООО "НЛМК-Калуга". Производственные мощности предприятия составляют 1,5 млн. тонн в год жидкой стали и 0,9 млн тонн сортового и фасонного проката в год. Новое предприятие Сортового дивизиона Группы НЛМК позволит обеспечить качественным металлопрокатом строительного назначения центральные регионы России.

В 2013 году был запущен новый проект Челябинского металлургического комбината - универсальный рельсобалочный стан - это эксклюзивное для России, первое, созданное с нуля, производство длинномерных рельсов. Теперь наша страна будет изготавливать рельсы длиной до 100 метров. Именно такие нужны для того, чтобы сделать железнодорожные пути высокоскоростными. Благодаря применению передовых технологий прокатки, закалки, правки - дорогу из таких конструкций можно прокладывать в зонах с экстремальными температурными режимами, например, в условиях Крайнего Севера.

Раньше такие рельсы Россия закупала за рубежом. И этот проект снизит зависимость РЖД от импортных закупок длинномерных рельсов.



Рис.2. Рельсобалочный стан Челябинского металлургического комбината

12 февраля 2014 года компания DanieliVolga (ООО "Даниели Волга", дочернее предприятие итальянского поставщика оборудования и установок для металлообрабатывающей промышленности Danieli) открыла машиностроительный завод по производству металлургического оборудования в Дзержинске Нижегородской области. Основной продукцией предприятия станут узлы машин непрерывного литья заготовок, прокатных станов, электропечей и т.д., основные потребители — сталелитейные и машиностроительные предприятия России, а также страны Таможенного союза и европейские предприятия.

26 января 2015 года Новокузнецкий металлургический комбинат (сейчас входит в состав ЕВРАЗ ЗСМК) поставил в адрес ГУП «Московский метрополитен» первую партию дифференцированно-термоупрочненных рельсов Р65 длиной 100 метров. Произведенные ЕВРАЗ ЗСМК рельсы будут использоваться на участке Арбатско-Покровской линии между станциями «Киевская» и «Славянский бульвар». В январе впервые в истории 100-метровые рельсы были уложены в метро.

Ранее работники метрополитена сваривали 25-метровые рельсы в 125-метровые плети, которые укладывались в путь. Применение 100-метровых рельсов позволит упростить технологию, отказавшись от сваривания рельсов в плети, что повысит безопасность, обеспечит плавность и бесшумность движения электропоездов, комфорт для пассажиров.

Новокузнецкий металлургический комбинат сотрудничает с метрополитеном с момента его основания. С 2002 года ЕВРАЗ ЗСМК (Западно-Сибирский металлургический комбинат) является главным поставщиком рельсов для метрополитена Москвы, единственным производителем рельсов для метрополитенов Санкт-Петербурга, Казани, Новосибирска.

Все вышеперечисленные предприятия и цеха находятся в России, но используют оборудование иностранных фирм, причем доля этого оборудования на сегодняшний день составляет примерно 90%. Тенденция к увеличению импорта оборудования в металлургической промышленности имеет место, это связано с зависимостью российских металлургических компаний от западных кредитов, зачастую кредиты предоставляются оборудованием. Отсутствие отлаженных финансовых механизмов (лизинг, проектное финансирование) внутри страны становится серьезным препятствием на пути сбыта продукции.

«За иностранными поставщиками нередко стоит государство. Многие контракты на приобретение европейского оборудования заключались по той простой причине, что под эти сделки предоставлялись связанные льготные кредиты, выделяемые государственными

агентствами по стимулированию экспорта. В то же время российские компании, как правило, не могут предоставить дешевого финансирования покупок своей продукции. Это, безусловно, серьезное упущение нашего государства, которому, впрочем, в большинстве случаев совершенно безразличны нужды нефинансового и несырьевого секторов отечественной экономики»[9].

В последние годы российские металлурги добились определенных успехов в снижении доли импорта на отечественном рынке стали. Было освоено производство ряда видов стальной продукции, ранее ввозимой из-за рубежа. Однако все успехи были достигнуты с использованием импортного оборудования. В связи с этим встает главный и очень актуальный в настоящий момент вопрос: что мешает отечественному металлургическому машиностроению заменить иностранных поставщиков?

Безусловно, в ряде случаев приобретение более эффективного, передового и качественного оборудования за границей просто необходимо. Это обусловлено тем, что, к сожалению, наши машиностроители сейчас не все умеют производить. Некоторые предприятия самостоятельно ведут инновационную деятельность, которая почти никак не поддерживается государством. И они вынуждены конкурировать с иностранными компаниями, имеющими большой опыт в конструировании и лучшие кадры со всего мира.

Рассмотрим ведущие предприятия и институты в области металлургического машиностроения в России.

ОАО «Уралмашзавод» (Уральский машиностроительный завод) - один из лидеров российского рынка оборудования для металлургии, горнодобывающей, нефте- и газодобывающей промышленности, промышленности строительных материалов и энергетики. Стратегия развития компании предусматривает создание машиностроительного предприятия мирового уровня, которая сможет комплексно обеспечивать потребности заказчиков в оборудовании. Наиболее значимые достижения в разработках оборудования, способствовавшие научно-техническому прогрессу в металлургии:

- создание рельсобалочных станов;
- создание высокопроизводительных блюмингов-автоматов;
- создание станов для горячей и холодной прокатки труб;
- создание оборудования для производства железнодорожных колес;
- создание совместно с технологическими институтами технологии и оборудования для закалки рельсов в масле;
- создание принципиально новых машин непрерывного литья заготовок криволинейного типа;
- создание уникального универсально-балочного стана;
- создание уникальных кольцепрокатных станов;
- слябовые МНЛЗ.

Всероссийский научно исследовательский и проектно-конструкторский институт металлургического машиностроения (ВНИИМЕТМАШ) – организация, которая уже более 65 лет успешно работает в области металлургии. Одним из важнейших направлений деятельности ОАО АХК «ВНИИМЕТМАШ» является экспорт оборудования и инжиниринга в страны дальнего и ближнего зарубежья. За последние десять лет география экспортных поставок так же достаточно широка и охватывает такие страны как США, Япония, Республика Корея, Франция, КНР, Индия, Румыния, Украина, Армения, Казахстан, Азербайджан, Узбекистан и другие страны.

Устойчивым спросом за рубежом пользуются такие виды оборудования, как:

- станы холодной прокатки прецизионных труб;
- деталепрокатные станы;
- изостатические прессы;
- гильзовые кристаллизаторы высокоскоростных сортовых МНЛЗ.

Машиностроительный концерн «ОРМЕТО-ЮУМЗ» (Южно-Уральский машиностроительный завод) является одним из крупнейших предприятий тяжелого машиностроения России с численностью 4000 сотрудников. Производственный комплекс охватывает полный цикл производства и располагает металлургическим, сварочным и механосборочным производствами. Специализация - уникальное высокотехнологическое, комплексное оборудование, изготавливаемое в соответствии с индивидуальными требованиями заказчиков. Оборудование с маркой ОРМЕТО-ЮУМЗ работает более чем в 30 странах мира.

Одна из основных специализаций завода – машины непрерывного литья заготовок, которые раньше назывались установки непрерывной разливки стали. Заводом поставлено более 80 комплектных машин различного типа.

ОАО «ЭЗТМ» (Электростальский завод тяжелого машиностроения) специализируется на выпуске оборудования для металлургических, трубных и сортопрокатных цехов, горнодобывающей, цементной промышленности.

На сегодняшний день основное направление деятельности предприятия – проектирование и изготовление современного высококачественного оборудования, предназначенного в первую очередь для реконструкции существующих цехов и агрегатов с целью резкого повышения их технико-экономических показателей за счет создания и внедрения новых машин, значительно улучшающих качество готовой продукции.

Прокатное оборудование:

- Агрегаты для производства стальных бесшовных горячекатаных труб
- Агрегаты для производства сварных труб большого диаметра;
- Непрерывные трубоэлектросварочные агрегаты для производства труб малого и среднего размера;
- Станы холодной прокатки труб;
- Средне и мелкосортные станы;
- Деталепрокатные станы;
- Малый трубопрокатный агрегат.

ОАО «КО ВНИИМЕТМАШ» (Колпинское отделение) является ведущим отечественным проектно-конструкторским предприятием в области разработки прокатных станов и прокатного оборудования для толстолистовых, обжимных, заготовочных, сортопрокатных станов и линий отделки проката, а также имеет возможности для проектирования большого спектра машиностроительной продукции.

ОАО «КО ВНИИМЕТМАШ» входит в сервисный сегмент дивизиона «Северсталь Российская Сталь» и обеспечивает инжинирингом металлургические и горнодобывающие комплексы ПАО «Северсталь» и других компаний России.

Наиболее крупные из осуществленных проектов ОАО «КО ВНИИМЕТМАШ»:

- Крупносортный стан 600 Коммунарскогометкомбината Украина;
- Сортной стан 350 Кировского завода, Санкт-Петербург;
- Среднесортной стан 550 меткомбината им. Петровского, Днепропетровск;
- Толстолистовой стан 5000 Ижорского завода, Санкт-Петербург(г. Колпино);
- Крупносортный стан 650 Исфahanскогометзавода, Иран;
- Обжимно-заготовочный стан 900/850/750 Румыния, Тырговиште;
- Блюминг 850, Азербайджан;
- Стан 450 Египет, Хелуан;
- Стан 650 Нижний Тагил;
- Среднесортной стан 700. Нигерия, Аджоакута.



Рис.3. Толстолистовой «Стан-5000» Ижорского завода

ОАО «СИБЭЛЕКТРОТЕРМ» (Сибирский завод электротермического оборудования) работает на рынке электрометаллургического оборудования с 1945 года и традиционно занимает лидирующие позиции на рынках России и стран СНГ. Продукция завода широко используется в сталелитейной, ферросплавной, машиностроительной и других отраслях. География поставок за период работы завода охватила более 32 стран мира. Более 98% всего объема ферросплавов на территории стран СНГ, производится на электропечах СИБЭЛЕКТРОТЕРМ. Один из крупнейших ферросплавных комбинатов мира ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат» укомплектован рудовосстановительными печами данного предприятия.

Все вышеперечисленные предприятия и заводы готовы проектировать и изготавливать традиционное оборудование для металлургического машиностроения, однако выход на новый, более высокий, уровень возможен при разработке новых крупномасштабных проектов, которые в настоящее время не реализованы в России:

- 1) ЛПА с двухвалковым кристаллизатором, совмещенный со станом холодной прокатки;
- 2) Толстолистовая МНЛЗ, применимая к Стану 5000 (г. Колпино).

1) Общая схема валкового литейно-прокатного агрегата приведена на рисунке 1. Из ковша 1 жидкий металл заливают в промежуточный ковш 2, а из него через разливочное устройство 3 в валковый кристаллизатор 4. Полосу 5 после литейно-прокатного агрегата подвергают дополнительному обжатию в валках прокатной клетки 7, а после прохождения участка охлаждения (термообработки) 8 полосу разрезают на листы ножницами 9 или сматывают в рулоны на моталке 10. В состав линии агрегата входят несколько тянущих клеток (валков) 6.

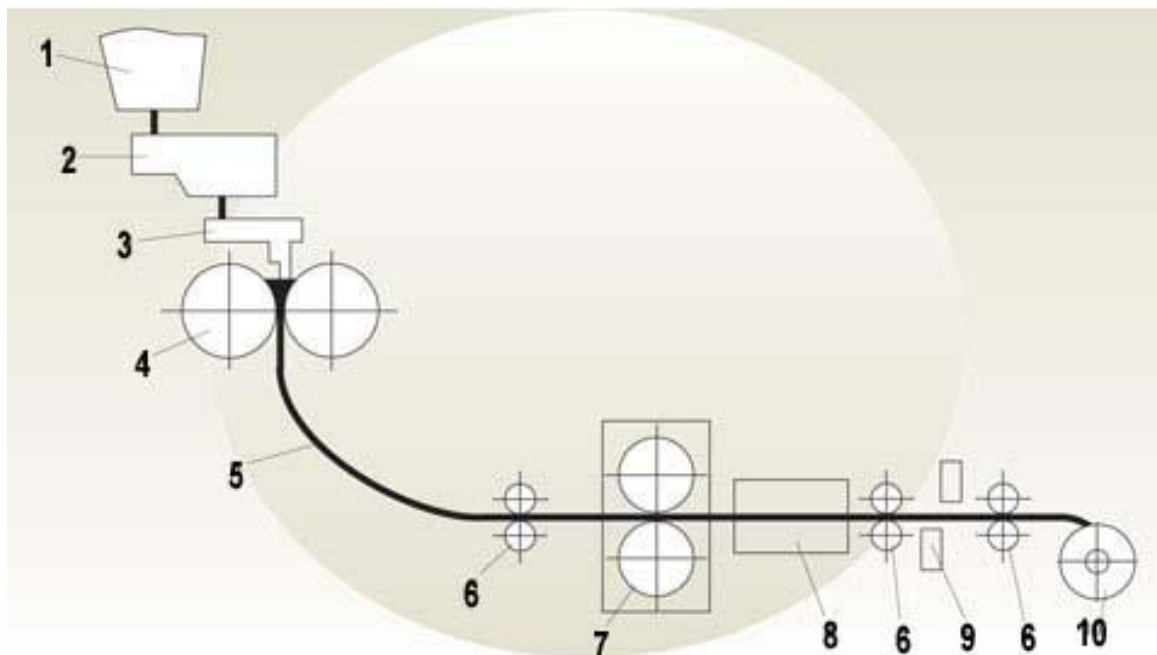


Рис. 4. Общая схема двухвалкового ЛПА для производства тонких полос

В обычных технологиях, когда после получения литых заготовок происходит их охлаждение, а затем (после транспортировки в прокатные цехи) прокатка, удельный расход энергии превышает 2000 МДж на тонну стального проката. Если же реализовать прокатку литых заготовок, не допуская их охлаждения ниже определенной температуры, то удельный расход энергии будет меньше в 6-7 раз. Этот факт доказывает, что совмещение агрегатов - отличный способ снижения энергозатрат.

2) Сегодня максимальная толщина непрерывно литого сляба в России, составляет 355 мм. Этот сляб получен на криволинейной МНЛЗ №8 Новолипецкого металлургического комбината, машина конструкции Siemens-VAI.

За рубежом есть машины, вертикальные и криволинейные, разливающие сляб толщиной 400 мм.

Мировой рекорд по толщине сляба был установлен в 2010 году после реконструкции вертикальной с изгибом в твердой фазе машины №5 завода Dillinger в Германии - сляб толщиной 450 мм. В настоящее время на этом заводе строится еще одна машина для разливки слябов толщиной более 450 мм.

В России нужна как минимум одна машина. Наиболее подходит стан 5000, установленный в ЛПЦ-3(г. Колпино), он имеет раствор валков до 800 мм.

Для реализации перечисленных задач необходимо объединение усилий отечественных предприятий и, безусловно, поддержка государства. Рассмотрев ведущие Российские предприятия и теперь зная их возможности, можно сделать вывод о том, что вышеуказанные проекты осуществимы и, с учетом сложившейся экономической ситуации, у отечественных машиностроителей может быть реальный шанс продемонстрировать свои возможности и возможности своих изделий.

Литература

1. http://newsruss.ru/doc/index.php/Металлургическое_машиностроение_России
2. <http://www.protown.ru/information/hidden/4486.html>
3. *Официальный сайт ОМК* -<http://оао-омк-сталь.рф/>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Высота_239

5. http://www.chelpipe.com/about/investment_projects/steel_smelting_complex/
6. *Официальный сайт* - <http://kaluga.nlmk.com/>
7. http://radiovesti.ru/article/show/article_id/99037
8. <http://www.rg.ru/2013/07/31/reg-sibfo/relsy.html>
9. *Тарнавский В.* Проблемы импортозамещения в металлургическом машиностроении. // Журнал «Металлоснабжение и сбыт», 2015г., №3, 82с.
10. *Официальный сайт ОАО «Уралмашзавод»* - <http://www.uralmash.ru/>
11. *Официальный сайт ВНИИМЕТМАШ имени академика А.И.Целикова* - <http://www.vniimetmash.ru/>
12. *Официальный сайт ОАО «ОРМЕТО-ЮУМЗ»* - <http://www.ormeto-yumz.ru/>
13. *Официальный сайт ОАО «ЭЗТМ»* - <http://www.eztm.ru/>
14. *Официальный сайт ОАО «КО ВНИИМЕТМАШ»* - <http://metmash.severstal.com/rus/>
15. *Официальный сайт ОАО «СИБЭЛЕКТРОТЕРМ»* - <http://www.sibelectrotherm.ru/>