

УДК 621.771. 23-413

Капланов В.И.[†]

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛИСТОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА УКРАИНЫ: ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВА

Рассмотрено реальное состояние листопрокатного производства Украины, приведены новейшие достижения производства проката в передовых странах мира, намечены перспективные пути развития и освоения прогрессивных технологий прокатки металлов.

Ключевые слова: модернизация, листовой прокат, двухвалковый кристаллизатор, ультратонкая полоса, скоростная прокатка, новые прокатные станы, технологические смазки, синхронные турбороторы.

Капланов В.И. Модернізація листопрокатного виробництва України: головні напрямки розвитку і перспектива. Розглянутий реальний стан листопрокатного виробництва України, приведені досягнення виробництва прокату в передових країнах світу, намічені перспективні шляхи розвитку і освоєння прогресивних технологій прокатки металів.

Ключові слова: модернізація, листовий прокат, двошвалковий кристалізатор, ультратонка штаба, швидкісна прокатка, нові прокатні стани, технологічні мастила, синхронні турборотори.

V.I. Kaplanov. Modernization of sheet rolled production of Ukraine: main directions of development and perspectives. The real state of sheet rolled production of Ukraine is considered, the newest achievements of production of rental are resulted in the front-rank countries of the world, the perspective ways of development and mastering of progressive of rolling of metals are set.

Keywords: modernization, sheet, two-roll crystallizer, ultra thin bar, speed rolling, new mills, technological greasing, synchronous turbo rotors.

Постановка проблемы. Листопрокатное производство Украины находится в катастрофическом состоянии, что требует коренной и глубокой модернизации. Намеченное в Национальной программе развитие горно - металлургического комплекса, в том числе и прокатного производства, полностью не выполнено.

Анализ последних исследований и публикаций. Листопрокатное производство горячей-катаной и холоднокатаной стали в Украине осуществляется на специализированных прокатных станах, оборудование и технология прокатки которых находится на крайне отсталом уровне и поэтому необходима коренная модернизация, так как прокатное производство является основным технологическим переделом, выпускающим готовую продукцию.

По мнению ряда экспертов дальнейшее отставание недопустимо, так как полностью будет потеряна конкурентоспособность отечественного проката соответственно на внешнем и внутреннем рынках.

Современное состояние листопрокатного производства не выдерживает никакой критики, так как оно характеризуется в значительной мере выпуском заготовки, которая за рубежом перекатывается в готовый прокат и затем там же реализуется по более высокой цене.

Цель статьи - привести характеристику основных направлений развития прогрессивных, новейших технологий мирового уровня, обеспечивающих выпуск листового проката высокого качества с минимальными энергозатратами, экономичного и конкурентоспособного.

Изложение основного материала. Металлургия Украины, в том числе и прокатное производство, в течение последних десятилетий является крайне отсталым по сравнению с достижениями передовых стран мира в этой сфере. Моральное и физическое старение основного оборудования прокатного производства составляет 90% .

Проблема коренной и глубокой модернизации его в данный момент является главной и

[†] д-р техн. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

основной, так как прокатное производство является основным технологическим переделом, обеспечивающим выпуск готовой металлопродукции черной металлургии.

Предлагаемая модернизация должна быть направлена не только на использование опыта передовых стран, но и заложить основу перспективного развития отечественного прокатного производства, так как научные разработки, например, в ВУЗах страны по ряду главных направлений позволяют выйти на передовые позиции создания перспективных технологий.

В Национальной программе развития горно-металлургического комплекса Украины были определены приоритетные направления развития прокатного производства, в которых содержались актуальные и весьма важные задачи:

- повышение конкурентоспособности металлургии за счет улучшения ее качества, расширения и усовершенствования сортамента;
- модернизация основного и вспомогательного оборудования;
- сокращение энергетических затрат, экономия металла за счет перехода на непрерывнолитую заготовку;
- постепенная замена устаревших прокатных станов или вывод из эксплуатации при условии обеспечения внутреннего рынка и экспорта.

Национальная программа развития ГМК Украины, включающая вышеприведенные задачи, полностью не выполнена, несмотря на то, что и сама программа не учитывала опыт передовых мировых предприятий и путей дальнейшего перспективного развития прокатного производства Украины.

Прогресс металлургии Украины немыслим без реализации приоритетов с использованием имеющегося научно-технического потенциала предприятий.

Основные направления металлургической науки включают организацию фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по созданию новых, наукоемких, высокотехнологичных, экономичных и экологически чистых технологий и материалов.

Если в национальной программе ставилась задача перехода на непрерывнолитую заготовку, то это уже далеко не новая технология, это уже давно не только вчерашний день, но и позавчерашний день.

К прогрессивной, высокоэкономичной и энергосберегающей технологии следует отнести новый, интенсивно развиваемый в последние годы способ прямой отливки полосы на двухвалковых литейно-прокатных комплексах.

Реализация способа беслитковой прокатки путем литья полосы в двухвалковом кристаллизаторе имеют свою историю. В течении 15 лет многие исследователи на специальных установках отработывали этот способ в различных технических вариантах.

В Европе этой проблемой занимались фирма Usinor Sacilor при участии Французского института черной металлургии и фирма Thyssen Stahl при участии Института обработки давлением Рейн-Вестфальского высшего технического училища.

В Европе в результате объединения ряда фирм был разработан совместный проект под названием «Eurostrip». Цель проекта состояла в создании первой промышленной установки для прямого литья полосы.

К более ранним исследовательским работам (1985 год) по отливке тонкой полосы относятся совместные исследования Австралийской фирмы ВНР и японской фирмы ИНИ.

В январе 2000 года между американской фирмой Nucor и фирмами ВНР и ИНИ подписано соглашение о создании совместного проекта CASTRIP с целью внедрения в производство разработок ВНР и ИНИ в США на заводе Nucor. В данном проекте также принимают участие фирмы Германии.

Усилиями целого ряда международных фирм освоена и внедрена в производство прогрессивная технология, имеющая подавляющее преимущество перед традиционной.

Такой способ реализован в промышленных условиях разлива низкоуглеродистой стали в полосу на установке CASTRIP (штат Индиана, США).

Процесс CASTRIP имеет принципиальные преимущества перед традиционной технологией получения литых заготовок, а именно, сокращение производственных площадей, снижение капитальных затрат, улучшаются функции управления персоналом, повышается защита окружающей среды и полное исключение ряда традиционных производственных переделов.

Предложенный способ относится к энергосберегающей технологии, так как в 3-5 раз экономится энергия по сравнению с традиционной технологией, а получаемая полоса имеет тол-

щину 0,78-1,8 мм. Данная технология подходит как для производства горячекатаной, так и для холоднокатаной тонколистовой стали. Максимальная ширина полосы 1345 мм, масса рулона 25 т.

Действующие в настоящее время двухвалковые литейно-прокатные комплексы в некоторых зарубежных фирмах и странах приведены ниже: NSC (Япония), ВНР(Австралия), AST (Терни, Италия), Usinor(Франция), Posco (Ю. Корея), Pacific Metals (Япония).

В развитии нового направления также принимали участие японская фирма Nippon Steel, германская фирма SMS Demag AG, швейцарская фирма MAJN AG, китайская фирма Tangshan Steel of China, итальянская фирма Danieli совместно с заводом ABS и другие.

Как считают аналитики, по их прогнозам к 2010 году общее мировое производство горячекатаной полосы, получаемое на двухвалковых литейно-прокатных комплексах составит 7 млн. тонн в год.

В листопрокатном производстве также развивается направление замены тонкой холоднокатаной продукции ультратонкой горячекатаной полосой [1]. Технология такой прокатки позволяет существенно уменьшить себестоимость выпускаемой продукции. Экономия составит 20-30 долларов США на 1 тонну проката.

По новой технологии толщина ультратонкой горячекатаной полосы составляет 0,7-0,8 мм.

Фирма «Даниели Уин Юнайтед» разработала технологию с учетом особенностей процесса горячей прокатки, что обеспечило увеличение скорости прокатки в чистовой клети до 20 м/с.

С учетом установки нового оборудования впервые была введена в эксплуатацию прокатка тонких слябов толщиной 90 мм, выходящих из кристаллизатора, на предприятии «Аль-Эз хэви индастриз» (Египет). Толщина готовой полосы изменяется в широких пределах от 0,8 до 20 мм, а ширина от 300 до 1600 мм. Максимальная масса рулона – 25 т.

Новая технология производства ультратонкой горячекатаной полосы, которая заменяет прокатку холоднокатаной продукции, успешно развивается. Сказанное можно проиллюстрировать сравнив объемы увеличения ультратонкой горячекатаной стали с холоднокатаной, сопоставив объем производства по годам- в 1997 году и, соответственно, в 2007 году, то есть за прошедшие 10 лет.

Так, в Северной Америке увеличение составило 2,8 раз, в Европейском Союзе- 2 раза, а в Японии 2,7 раза.

Следующее направление развития прокатного производства связано с увеличением скорости прокатки, определяющее повышение производительности станов при улучшении технико-экономических показателей производства проката.

Высокоскоростная прокатка проволоки-катанки достигла супервысоких скоростей 100 м/с и выше. Тенденция повышения скорости прокатки сохраняется и при производстве тонколистовых полос и жести на многоклетевых непрерывных станах. Максимальная скорость прокатки на некоторых станах достигает 45 м/с.

Опыт исследования процесса высокоскоростной прокатки со скоростью до 30 м/с на ленточно-листовом стане 300 фирмы Шмитц и со скоростью до 60 м/с на стане 180 лаборатории кафедры обработки металлов давлением ГВУЗ ПГТУ (г. Мариуполь), а также на промышленном 5-клетевом стане бесконечной прокатки 2030 Новолипецкого металлургического комбината (НЛМК) позволил накопить, обобщить и систематизировать экспериментальный материал и разработать теорию высокоскоростной тонколистовой прокатки для моделирования и прогнозирования такого процесса, определив перспективу развития высокоскоростной прокатки и установив ее предельные границы [2].

Подобные научные разработки дают все основания установки непрерывных многоклетевых листовых станов взамен безнадежно устаревших морально и физически листовых станов Запоржстали и меткомбината им. Ильича (г. Мариуполь).

Современные тонколистовые станы являются станами-автоматами новой конструкции, учитывающими особенности высокоскоростной прокатки, что обеспечит дальнейшее освоение технологии скоростной и суперскоростной тонколистовой прокатки.

В ПГТУ (г. Мариуполь) получены три патента на новые высокоскоростные станы и способ тонколистовой прокатки:

- многоклетевой непрерывный стан холодной прокатки тонких полос и жести (Пат. №56585, Украина);

- стан для высокоскоростной холодной прокатки тонких полос (Пат. №45010, Украина);
- способ тонколистовой рулонной прокатки (Пат. №93266, Украина)

Для современных прокатных станов целесообразно выполнить реконструкцию главных приводов непрерывных станов, которая приведет к замене машин постоянного тока на установку синхронных машин с турборотором. Полное исключение многомоторных приводов улучшит динамику из-за низких моментов инерции, повысит коэффициент полезного действия, при этом получится экономия энергии. Такие синхронные турборотеры имеют небольшие габариты и меньшие фундаменты под них, при этом сокращается на одну треть количество охлаждающей среды, также произойдет уменьшение объема работ на 75% при профилактике по сравнению с машинами постоянного тока и целый ряд других преимуществ, связанных с системой приводов трехфазного тока. Опыт внедрения такой системы на четырехклетевом стане при холодной прокатке инструментальной стали по данным Э. Вильке [3] позволил сократить на 50% потери по мощности и силе тока. В процессе проведенной реконструкции этого стана при замене двигателей постоянного тока на более скоростные и более мощные синхронные турборотеры скорость прокатки увеличилась в 2 раза.

На Украине до сих пор не нашла применения прогрессивная промышленная технология горячей листовой прокатки с использованием технологических смазок, значительно улучшающих условия прокатки и качество листов.

Такая технология была внедрена ПГТУ в России на НМЛК еще в 1973 при горячей прокатке трансформаторной стали, а в 1976 году - на Ашинском металлургическом заводе (Южный Урал) при горячей прокатке специальных сталей [2].

Прокатное производство Украины характеризуется в значительной мере выпуском заготовки, которая затем перекачивается за рубежом в готовый прокат и по более высокой цене там же и реализуется.

Реальное положение в прокатном производстве в настоящее время не выдерживает никакой критики. Необходима глубокая и коренная модернизация с внедрением новейших достижений в мировой практике и с ориентировкой на перспективу так, чтобы производить и выпускать наукоемкую, высококачественную и конкурентоспособную продукцию.

В настоящее время, например, на Украине не производят высококачественный автомобильный лист, тонколистовую электротехническую сталь, тончайшую и ультратонкую жель, прецизионные ленты высшего класса качества, полностью отсутствует плющильное производство и так далее. А то, что еще могут прокатывать, так это осуществляется на крайне устаревшем оборудовании, по отсталой технологии с применением ручного труда в условиях низкого выхода годного, при высокой затрате энергетических ресурсов, в сложной и опасной экологической обстановке.

Выводы

1. Металлургия в Украине, в том числе и листопрокатное производство, находится в крайне отсталом состоянии по сравнению с передовыми странами мира, что выдвигает проблему глубокой модернизации его на первый план с использованием новейших достижений науки и техники.
2. Приведен целый ряд предложений по модернизации листопрокатного производства, ориентированного на перспективу с внедрением прогрессивных технологий, обеспечивающих выпуск высококачественной и конкурентоспособной продукции.

Список использованных источников

1. Батис М. Новые технологии и оборудование для получения сверхтонкой горячекатаной полосы / М. Батис, П. Бобиг, М. Ротти // Сталь. - 2004. - №3. - С. 30-32.
2. Капланов В.И. Динамика и трибоника высокоскоростной тонколистовой прокатки. Мировая тенденция и перспектива: монография / В.И. Капланов. - Мариуполь: Изд-во «Рената», 2008. - 456с.
3. Вильке Э. Электрооборудование и системы автоматизации для станов холодной прокатки / Э. Вильке // Труды второго конгресса прокатчиков. - М., 1998. - С. 165-172.