

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СХЕМЫ И ИНТЕГРАЦИЯ – ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ПРОКАТА ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.А.Минаев, А.Н.Лубенец, Е.Н.Смирнов, В.В.Щербачёв,
А.Н.Смирнов, В.В.Несвет, М.В.Григорьев
ДНТУ, ЗАО “Визави”, ОАО “Краматорский металлургический завод
им.В. Куйбышева”, ОАО “Днепропетровский металлургический комбинат
им. Ф.Дзержинского”, Украина

Проведено аналіз технологічних схем виробництва штабобульбових профілів у провідних країнах Європи. Показано, що стосовно до умов металургійної промисловості України найбільше раціональним шляхом їхнього подальшого удосконалювання і розвитку являється інтеграція в рамках єдиного проекту компаній, що володіють з одного боку сучасним сталеплавильним комплексом, а з іншого боку - прокатним переділом, що має багаторічний досвід виробництва даного виду продукції і широкий сортамент.

Жёсткие требования мирового рынка ставят украинских производителей, стремящихся уйти с рынка дешёвого металлопроката общего назначения на международный рынок специального проката ответственного назначения, в такие условия, когда они вынуждены конкурировать с ведущими мировыми производителями той или иной группы металлопроката не столько по ценам на продукцию, сколько по её качественным показателям.

К числу наиболее проблемных мест при сертификации украинских металлургических заводов, являющихся производителями сортового проката для судостроения, следует отнести обязательное требование выполнить оценку уровня производства продукции в соответствии с принятыми на Западе концепциями о рациональных технологических циклах. Данная концепция предусматривает наличие функционального разделение плавильных и рафинировочных процессов при выплавке стали, а также обязательную её разливку на МНЛЗ в слябы или заготовку для переката

В настоящее время можно отметить три важнейших итога разработки и реализации технических, технологических и организационных решений, направленных на внедрение вышеназванной концепции в металлургическую отрасль Западной Европы. Во-первых, произошла интеграция в единый металлургический комплекс ранее неперспек-

тивных сортопрокатных переделов, ориентированных на производство высоко трудоемкого проката узко отраслевого (судоостроение, горная промышленность и т.д.) назначения малотоннажными партиями. Данный факт стал возможным благодаря реализации технологических схем, предусматривающих обеспечение последних высококачественной непрерывнолитой заготовкой. Во-вторых, повышение качества готового проката как с точки зрения уровня и стабильности механических свойств, так и с точки зрения чистоты металла по неметаллическим включениям [1]. В-третьих, снижение удельных затрат энергии при производстве проката за счет исключения из технологической цепочки дорогостоящего, энергоёмкого и трудоемкого слиткового передела. В-четвертых, унификация требований к качеству проката в следствии глобализации рынка сортового проката отраслевого назначения.

С позиции обобщения опыта поэтапной модернизации металлургического комплекса, и в первую очередь для производства полосообразных профилей, наибольший интерес представляет деятельность промышленной группы AFV Beltrame.

AFV Beltrame производит около двух миллионов тонн стали на двух заводах в Италии (Vicenza и Villadossola) и на одном во Франции (Valenciennes). Структура построения технологического процесса выплавки стали и производства заготовки на всех металлургических заводах группы полностью соответствует концепции разделения плавильных и рафинировочных процессов, несмотря на использование различных плавильных агрегатов: в Италии – электропечи, а во Франции – кислородный конвертор. Несомненным лидером по выпуску передельной заготовки внутри промышленной группы AFV Beltrame является завод ACC. Ferriere Vicentine Beltrame, C-2 (Vicenza), реконструкция которого была завершена в начале 90-х годов. Мощность современного сталеплавильного цеха - 750000 тонн стали в год. Выплавку стали осуществляют в одной 125-ти тонной электрической печи с подогревом металлического лома. Разливка стали производится на комбинированной машине непрерывного литья заготовок радиального типа фирмы CONCAST. В настоящее время имеется возможность отливать следующую номенклатуру сечений передельной заготовки:

- при разливке на 6 ручьев: квадратные заготовки сечением 120x120, 130x130, 140x140 и 160x160 мм;
- при отливке на 4 ручья: блюмы сечением 270x150 и 500x150 мм.

AFV Beltrame в конце 80-х годов фактически отказывается от торговли избытком передельной заготовки (примерно 150–200 тысяч тонн в год) и сосредотачивает почти полностью свою деятельность на производстве и продаже готовой продукции (средних и мелких профилей проката). В качестве альтернативы принятому решению о сокращении объемов продаж полупродукта, руководством компании была принята программа расширения сортамента выпускаемого проката с последующим увеличением объемов его продаж. С этой целью, начиная с 1989 года, AFV Beltrame приступила к реализации программы поэтапной интеграции в свой состав прокатного передела фирмы SDM. Производство сортовых фасонных профилей на заводе фирмы SDM берёт своё начало с 30-х годов. Действующий крупносортовый прокатный стан линейного типа относится к станам предыдущего поколения. Оборудование стана расположено в две линии: обжимная – 1 клеть; чистовая – 3 клетки “трио”. При этом, месторасположение стана (рядом со стапелями верфи Fincantieri Marghera) фактически определяет его сортамент. В настоящее время он включает в себя угловые профили, полосовые профили шириной от 100 до 400 мм, а также полособульбовые профили шириной от 120 до 280 мм (примерно 50% всего объема производства). Производство полособульбовых профилей на заводе осуществляется с 1956 года. Интеграция фирмы SDM в состав AFV Beltrame позволила уже на первом этапе начать их производство из непрерывнолитой заготовки, чем существенно повысить их качество (стабильность механических свойств, минимальное число поверхностных дефектов и т.д.). При этом вся номенклатура выпускаемой продукции была сертифицирована всеми ведущими Классификационными обществами. Другим не менее важным итогом проведенной интеграции стало то обстоятельство, что в настоящее время фирма AFV Beltrame фактически торгует полособульбовыми профилями не как продукцией металлургического производства, а как машиностроительной. На заводе производится раскрой раскатов на отдельные штанги требуемой длины в соответствии со спецификацией заказчика.

Аналогичной стратегии придерживается и руководство промышленной группы Salzgitter AG (Германия), в состав которой входит завод HSP Hoesch Spundwand und Profil (Дортмунд). Производственная программа крупносортового стана предусматривает выпуск 260 тысяч тонн готового проката. Из них на производство шпунтовых свай приходится 80%, а на производство полособульбовых профилей для судостроения – 20%. Решив успешно проблему обеспечения прокатного стана высококачественной передельной заготовкой (непре-

рывнолитые слябы трех типоразмеров из нескольких марок стали), руководство компании Salzgitter AG приняло решение модернизировать прокатный передел. Программой предусмотрено инвестирование 75 миллионов DM в совершенствование технологии прокатки (модернизация обжимной клетки стана, монтаж двух новых чистовых клеток "дуо") и операций отделки (установка в технологическом потоке большой и малой роликотправильных машин, агрегата продольной резки, модернизация и полная автоматизация адьюстажа).

Анализируя характер технологических модернизаций, происшедших за последние 10 лет на металлургических предприятиях Украины, следует особо подчеркнуть, что все заводы, имеющие в своей специализации выпуск сортового фасонного проката для судостроения подвергли значительной реконструкции свои сталеплавильные переделы. На всех из них созданы мощные высокоэффективные металлургические комплексы на базе кислородно-конвертерного и электросталеплавильного способов производства. При этом, технологическое оформление таких сталеплавильных цехов обычно полностью соответствует современным концепциям: включает в себя комплексную внепечную обработку стали в ковше (продувка инертным газом, доводка химического состава и т.п.) и 100% непрерывную разливку последней [2]. В тоже время, если при производстве листового проката на металлургических предприятиях Украины существуют и прошли сертификацию ведущими Классификационными обществами две технологические схемы разливки стали (в слитки и непрерывнолитые слябы), то при производстве сортового фасонного проката - только одна. Существующая схема предусматривает разливку стали в слитки, а также дальнейшую их перекачку в заготовку на НЗС.

Ввод в эксплуатацию машин непрерывного литья блюмов и сортовой заготовки сечением 160x160 мм на ОАО "Днепропетровский металлургический комбинат", ЗАО "ММЗ-Истил" (сечение отливаемой квадратной заготовки до 150x150 мм), а также строительство сортовой МНЛЗ на ОАО "Енакиевский металлургический завод", позволили создать в Украине все необходимые предпосылки для перевода производства вышеназванного сортового проката на использование стали полученной методом непрерывного литья.

Начало работам по переводу производства полособульбовых профилей на использование непрерывнолитого металла было положено в конце 1999 года. В рамках совместного проекта осуществлялось взаимодействие между ЗАО "Визави", ОАО "Днепропетровский металлургический комбинат им. Ф.Дзержинского" и ОАО "Краматорский металлургический завод им. В.Куйбышева" при непосредственном уча-

стии сотрудников Донецкого национального технического университета [3]. Взаимодействие двух металлургических предприятий во многом определялось их уникальными производственными возможностями. Интеграционные аспекты такого взаимодействия в значительной мере схожи с теми процессами, которые происходят между аналогичными предприятиями по всему миру, а именно: обеспечение старых прокатных переделов заготовкой для переката, полученной условиях современных сталеплавильных цехов, и, как следствие, повышение качества готовой продукции. Применительно к условиям ОАО «ДМК им. Ф.Дзержинского» таковыми можно считать наличие сертифицированного по стандарту ISO 9002 передела «сталь-прокат», основой которого является современный кислородно-конвертерный цех (ККЦ). Реализованная в ККЦ технология выплавки стали предусматривает разделение плавильных и рафинировочных процессов доводки стали на установке комплексной доводки (УКДС), а также её последующую разливку на блюмовой и комбинированной МНЛЗ. Уникальная комбинированная МНЛЗ, предназначенная для одновременной разливки стали в блюмы сечением 335x400 мм (4 ручья) и заготовку для переката сечением 160x160 мм (2 ручья) позволила наиболее корректно (используется металл одной плавки) реализовать эксперимент по оценке качества заготовки для переката близких сечений, но полученной по различным технологическим схемам:

- 1-й вариант – отливка на МНЛЗ блюмов сечением 335x400мм и последующая перекатка последних на трубозаготовочном стане 900/750-3 в заготовку квадратного сечения 170x170мм;
- 2-й вариант – отливка на МНЛЗ квадратной заготовки для переката сечением 160x160мм

К достоинствам ОАО «КМЗ им. В.Куйбышева» следует отнести более чем 40-ка летний опыт производства крупносортовых полосульбовых профилей практически для всей судостроительной промышленности бывшего СССР. Кроме того, наличие в сортаменте стана 620 свыше 50% типоразмеров несимметричных полосульбовых профилей (ГОСТ 21937-76), а также имеющиеся возможности по его расширению, позволяют говорить о создании на базе этого предприятия специализированного производства. Основной целью такого производства должно стать обеспечение судостроительных предприятий не только Украины, но и других стран полосульбовыми профилями, отвечающими самым высоким требованиям рынка данного вида металлопроката.

Всё вышесказанное позволило в период 2000-2001 года выполнить комплекс исследований, основной задачей которых являлась комплексная оценка качества вновь выпускаемой продукции.

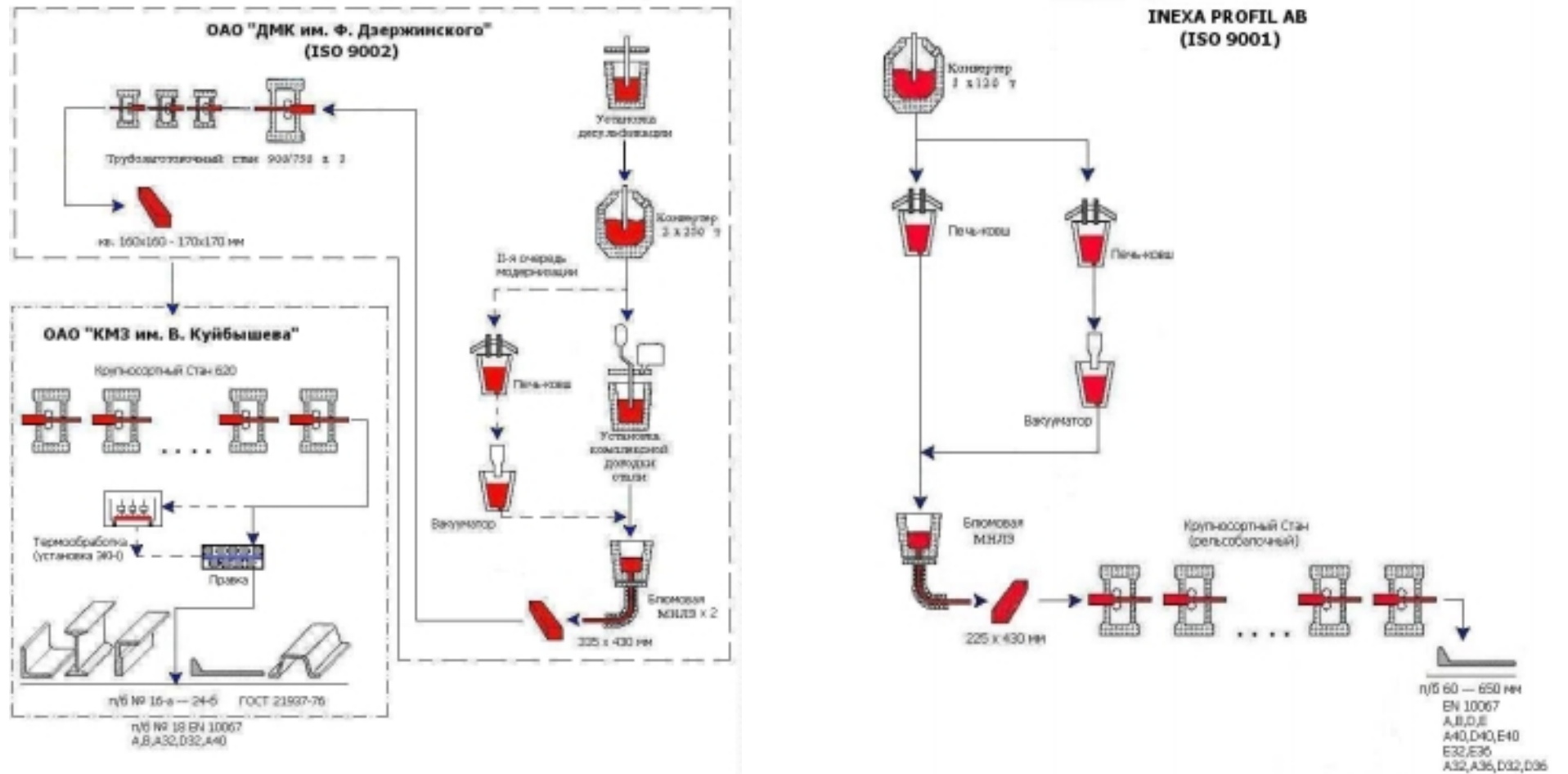
Проведенные исследования показали, что достигнутый уровень технологии выплавки, доводки и непрерывной разливки стали на ведущих металлургических предприятиях Украины в состоянии уже сегодня обеспечить производство заготовки для переката из сталей, содержание углерода в которых 0,08-0,16%, и, в частности, судовых марок стали категории А32 по ГОСТ 5521-93. При этом, в качестве базовой должна стать технологическая схема, предусматривающая разливку стали в блюмы большого сечения (335x400 мм) с последующей перекаткой последних в сортовую заготовку для переката. Выполненная комплексная оценка качества и уровня служебных свойств полосоульбовых профилей позволяет утверждать, что произведенный прокат в полной мере отвечает самым высоким требованиям, предъявляемым к данному виду продукции со стороны ведущих Классификационных обществ. Реальным подтверждением сделанного вывода служит тот факт, что технология выплавки стали и производства передельной заготовки на ОАО “ДМК им. Ф.Дзержинского”, а также технология производства из неё полосоульбовых профилей на ОАО “КМЗ им. В.Куйбышева” были сертифицированы классификационными обществами DET NORSKE VERITAS A.S. (Норвегия) и GERMANISCHER LLOYD (Германия). При этом сертифицированная технологическая схема производства (рис.1) полосоульбовых профилей фактически соответствует схеме производства данного вида продукции на металлургическом заводе INEXA PROFIL AB в Lulea (Швеция).

Таким образом, проведенный анализ технологических схем производства полосоульбовых профилей показывает, что наиболее рациональным путём их дальнейшего совершенствования и развития в Украине является интеграция в рамках единого проекта компаний, обладающих с одной стороны, современным сталеплавильным производством, а с другой – прокатным переделом, имеющим многолетний опыт производства данного вида продукции и широкий сортамент.

Литература

1. Минаев А.А., Коновалов Ю.В. Современное состояние черной металлургии и пути ее реструктуризации// Сборник научных трудов Донецкого государственного технического университета. Металлургия. Выпуск 8.- Донецк, ДонГТУ, 1999, с.8-25.

2. .Смирнов А.Н., Панфилова Т.С., Матвийчук В.И. Динамика изменения производства стали в Украине и перспективы его развития// Сборник научных трудов Донецкого государственного технического университета. Metallurgy. Выпуск 8. - Донецк, ДонГТУ,1999, с.26-33.
3. Исследование особенностей производства полособульбовых профилей из непрерывнолитых заготовок /Минаев А.А., Лубенец А.Н., Смирнов Е.Н. и др.// Сборник научных трудов Донецкого государственного технического университета. Metallurgy. Выпуск 18. - Донецк, ДонГТУ,2000,с.6-17.



а б

Рис. 1 – Технологические схемы производства полособульбовых профилей:
 а – ОАО “КМЗ им. В.Куйбышева”, (Украина)
 б – INEXA PROFIL AB, (Швеция)