



Основные технические решения, принимаемые в проектах прокатных цехов с мелкосортными станами

Описан опыт проектирования цехов с мелкосортными станами, накопленный институтом ГП «УкрГипрометз». Приводятся примеры размещения оборудования мелкосортных станков на рабочей площадке, а также вариант складирования заготовки и готовой продукции с использованием электромостовых кранов без поворотных тележек. Приведена сравнительная характеристика основных показателей мелкосортных станков. Табл. 1.

Ключевые слова: ГП «УкрГипрометз», мелкосортный стан, «закрома», гидросмыв, рабочая площадка

The experience of roll-mills designing with light-section mills accumulated by the Institute of UkrGipromez SC. The examples of light-section mill equipment installation at the job site are given, as well as the storage option of the billets and finished products using the electric bridge cranes without bogies. The comparative characteristics of the main indicators of light-section mills are given.

Keywords: UkrGipromez SC, light-section mill, bunkers, water wash, work station

В связи со значительным ростом промышленного и жилищного строительства, а также увеличением объемов производства в машиностроительной отрасли Российской Федерации ГП «УкрГипрометз» выполнил проекты нескольких мелкосортных и мелкосортно-проволочных станков для удовлетворения потребности, как в строительной арматуре, так и круглом прокате и фасонных профилях. Так, например, в 2009-2010 гг. по проектам института введены в эксплуатацию мелкосортные станы Ростовского электрометаллургического завода (Шахты), Абинского электрометаллургического завода (Краснодарский край). В настоящее время институт заканчивает проектирование прокатного комплекса «Евраз Южный Стан» в пгт Усть-Донецкий (Ростовская область).

Характерной особенностью этих станков является то, что объемы производства этих станков находятся на уровне 450-500 тыс. т готового проката в год.

Поставщиками оборудования мелкосортных станков являются инофирмы - SMS MEER (Абинский электрометаллургический завод), SIDERMONTAGGI (Ростовский электрометаллургический завод), SIEMENS VAI («Евраз Южный Стан», пгт Усть-Донецкий, Ростовская область).

Сравнительная характеристика станков, запроектированных ГП «УкрГипрометз», приведена в таблице.

Состав оборудования станков соответствует современным тенденциям в конструкции прокатных клетей и другого оборудования. Собственно мелкосортные станы состоят из 16-18 клетей кассетного типа, которые обеспечивают прокатку металла с минимальными допусками, имеют простое управление, позволяют производить перевалки за кратчайшее время, сокращают время и расходы на техническое обслуживание, интегрированы в систему автоматического управления.

Компактная конструкция клетей обеспечивает высокую степень устойчивости, прочности и жесткости. Подушки с роликовыми подшипниками имеют возможность самоцентрирования, благодаря чему срок службы подшипников существенно увеличивается.

Нагрев заготовок осуществляется в нагревательных печах с шагающим подом с верхним обогревом. Тепловая мощность печей распределяется таким образом, чтобы обеспечивалась кривая быстрого нагрева в зоне выдержки для уменьшения окисления и обезуглероживания заготовок.

Для получения готовой продукции с улучшенными механическими свойствами станы оборудуются установками термообработки. Термообработка проката производится в линии стана путем охлаждения металла с температуры прокатки до 550-420 °С, что позволяет получить мартенситную структуру готового проката на поверхности металла при сохранении аустенита в сердцевине. Преобразование аустенитной сердцевины происходит на холодильнике, в результате чего получается мелкозернистая перлитная структура металла.

Все проектируемые и построенные мелкосортные станы оборудованы устройствами для формирования пачек готовой продукции и упаковочными машинами, которые производят обвязку пачек проволокой. Отгружаемая потребителям готовая продукция проходит испытания на соответствие требованиям государственных стандартов и технических условий.

Для выполнения механических испытаний и микроструктурного анализа продукции прокатного производства предусматривается лаборатория механических испытаний и микроструктурного анализа проката.

В условиях современного производства обеспечение высокого качества и получения конкурентоспо-

собной продукции невозможно без высокого уровня автоматизации, как отдельных технологических процессов, так и оперативного управления работой цеха в целом.

Таблица. Сравнительная характеристика мелкосортных станов

Показатели	РЭМЗ	АЭМЗ	Южный стан
Объем производства, тыс. т	530,0	500,0	450,0
Сортамент готовой продукции, мм	круг Ø 8-32 арматура Ø 8-32 катанка Ø 5,5-14,0	круг Ø 8-32 арматура Ø 8-32	круг Ø 10-16 (в том числе в бунтах) арматура Ø 10-40 уголок 50x32 – 100x4
Заготовка, мм	150x150x12000	125x125x12500 (150x150x12500)	150x150x6000-12000
Расходный коэффициент	1,04	1,03	1,03
Количество клетей проволочный блок	20 10	16 (18 в перспективе)	18 4
Масса основного технологического оборудования (включая печное оборудование), т	2400,0	2060,0	2600,0
Скорость прокатки, м/с	Стан – до 20,0 Блок – до 75,0	Стан – до 40,0	Стан – до 12,0 Блок – до 30,0
Нагревательная печь - тип	ПШП	ПШП	ПШП
- производительность, т/ч	110	100	75
- расход газа (мах при холодном посаде), м ³ /ч	5500	3450	3687

Для этого прокатные станы оснащены автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУТП) для ведения в оптимальном режиме всех основных и вспомогательных технологических процессов, оперативного управления многостадийным технологическим процессом производства, контроля и прогнозирования качества готовой продукции. Основные задачи, решаемые системами и подсистемами автоматизации:

- уменьшение времени на перестройку стана и сокращение брака;
- управление термической обработкой пруткового проката, включая подачу потока воды высокого давления, используемой для закалки; управление отпуском на воздухе, управление окончательным охлаждением на холодильнике;
- подсистема, управляющая функцией разделения прокатываемого металла по плавкам и партиям;
- подсистема настройки стана на заданный профиламер;
- подсистема управления скоростным режимом прокатки;
- подсистема оптимального раскроя проката.

При проектировании мелкосортных станов институт уделяет большое значение реализации в проектах решений, позволяющих оптимизировать технические решения с учетом конкретных условий строительства.

Так, например, учитывая грунтовые условия площадок строительства на всех рассматриваемых

объектах, было принято решение, что основное технологическое оборудование будет размещено на рабочих площадках с отметкой плюс 3,5 и 5,0 м. Это позволило исключить проектирование дренажных систем, насосных станций и др., а также затраты на их обслуживание. Указанные технические решения в целом сократили расходы на строительство и эксплуатацию на 5-8 %.

В г. Шахты (РЭМЗ), учитывая наличие на заводе электросталеплавильного комплекса, институтом была реализована технология «горячего» посада, позволяющая подавать заготовки с холодильника МНЛЗ на подающий печной рольганг прокатного стана. Заготовки с температурой 650-750 °С подаются напрямую в нагревательную печь с шагающим подом. Эта технология позволяет сократить расход природного газа, используемого для нагрева заготовок.

Одновременно не исключается подача теплых или холодных заготовок со склада заготовок ЭСПЦ. Заготовки по-

штучно при помощи наклонного элеватора передаются на подводящий рольганг нагревательной печи.

Основными техническими решениями при проектировании мелкосортных станов являются:

- компактное размещение оборудования;
- минимальные площади станového пролета;
- рациональное использование складских площадей;
- логистика технологического процесса;
- целесообразность размещения вспомогательного оборудования.

Оборудование мелкосортных станов, как правило, рационально скомпоновано, что создает оптимальные условия для его обслуживания в процессе эксплуатации, а также при проведении переделок и плановых ремонтов.

В качестве рационального размещения оборудования можно рассмотреть прокатный стан «Евраз Южный Стан». Стан скомпонован в одну технологическую линию в пролете шириной 27,0 м на рабочей площадке с отметкой плюс 5,0 м, что дало возможность разместить оборудование по производству металлопроката в бунтах (мотках) в этом же пролете.

Оборудование пакетирования, уборки прутков, взвешивания и обвязки готовой продукции размещается также и на рабочей площадке, вынесенной в соседний пролет шириной 24,0 м.

Для транспортировки исходных заготовок и готовой продукции в пачках и бунтах (мотках) в пролете складирования металла предусматривается установка электромостовых кранов с магнитами грузоподъ-

емностью 8+8 т (на магнитах 16,0 т).

С учетом конструктивной особенности этих кранов (отсутствие поворотной тележки) укладка поступающих заготовок и готовой продукции, подготовленной к отправке Потребителям, предусматривается в специальные «закрома», расположенные на площадках склада.

При этом, транспортировка и укладка металла, как заготовок, так и готовой продукции, производится в одном направлении, что исключает необходимость разворота пачек металла на траверсе. Сама конструкция «закрома» представляет собой установленные в бетонный фундамент стойки из двутавров с шагом 3-4 м для возможности складирования металла длиной до 12,0 м.

В проекте мелкосортного стана в Усть-Донецке институтом принято оптимальное решение по устройству тоннеля гидросмыва окалины из-под клетей стана и на участке выдачи нагретых заготовок из нагревательной печи. Указанное решение заключается в том, что отстойник окалины размещен на одной линии с линией прокатного стана. Такое размещение отстойника позволяет отказаться от поворотов лотка гидросмыва, что исключает засорение его и необхо-

димость частой прочистки.

Установка основного технологического оборудования на рабочей площадке позволяет использовать все пространство под площадкой для размещения вспомогательного оборудования, прокладки сетей энергоносителей и кабельных трасс от источников энергии до потребителей.

Принятые институтом ГП «Укрگیпромез» основные технические решения в проектах современных прокатных цехов с мелкосортными станами целесообразно учитывать при проектировании аналогичных цехов на металлургических предприятиях отрасли. Накопленный институтом опыт проектирования прокатных цехов с мелкосортными станами позволяет приступить к разработке технической документации при наличии минимального объема исходных данных по оборудованию, количеству кранов, наличия масло- и гидроподвалов, которые, как правило, дополняются и уточняются в процессе проектирования, что позволяет сократить сроки проектирования.

Поступила 08.11.2012

◆

К 100-ЛЕТИЮ ВЫДАЮЩЕГОСЯ ПЕДАГОГА И УЧЕНОГО ПРОФЕССОРА Л.И. ЦЕХНОВИЧА



3 июля 2013 г. исполнилось 100 лет со дня рождения Льва Израйлевича Цехновича, который за время работы в Днепропетровском металлургическом институте подготовил более 6000 инженеров-механиков и сформировал свою научную школу.

Трудовую деятельность он начал в 1932 г. на станкостроительном заводе «Сатурн» в Днепропетровске. С 1934 года после окончания механического факультета металлургического института и до начала Отечественной войны он работал в ДМетИ в должности ассистента, а затем доцента на кафедрах деталей машин и механического оборудования металлургических заводов.

23 июня 1941 г. он был мобилизован и служил в 262 разведывательном батальоне 196 стрелковой дивизии и в арtdивизионе 34 полка 13 гвардейской стрелковой дивизии. В марте 1942 г. был тяжело ранен в бою у с. Старый Салтов Харьковской области и стал инвалидом войны. Боевой шрам остался на его лице на всю жизнь. Боевые награды – медали «За отвагу», «За оборону Киева», «За победу над Германией» и орден Отечественной войны.

В 1945 году Л.И. Цехнович возвратился на работу в Днепропетровский металлургический институт в должности доцента, а затем профессора кафедры прикладной механики.

В 1948 году Л.И. Цехнович выполняет комплекс исследований неустановившихся процессов в электромеханических агрегатах. На основании результатов этих исследований он разработал критерии, которые определяли необходимость совместного изучения работы электрических приводов и механической системы с упругими связями или возможность их раздельного исследования. Эти исследования и разработки стали основой его докторской диссертации «Исследования неустановившихся динамических процессов в машинах с электрическим приводом», успешно защищенной в Ученом совете ДМетИ в 1960 г. Публикация основных положений и результатов работы выдвинули Л.И. Цехновича в ряд ведущих ученых-механиков.

Лев Израйлевич считал преподавательскую работу основным делом своей жизни. Его лекции отличались четким и ясным изложением материалов, тщательным выбором наглядных пособий, яркими и понятными рисунками на доске. В 1958 году Л.И. Цехнович предложил мне (студенту III курса ДМетИ) выполнить под его руководством на модели, которая была им создана на кафедре прикладной механики, исследование различных режимов работы электромеханической системы привода прокатного стана. По итогам этих исследований я выступил с докладом на конференции студенческого научного общества, которой руководил чл.-корр. АН Украины Сергей Николаевич Кожевников. Выполненная разработка и доклад на конференции СНО были высоко оценены Л.И. Цехновичем и С.Н. Кожевниковым, который предложил мне после окончания учебы в ДМетИ поступить на работу в отдел металлургического машиноведения Института черной металлургии Академии наук Украины.

В последующие годы мы со Львом Израйлевичем поддерживали теплые взаимоотношения. Хорошая память о выдающемся педагоге и ученом навсегда сохранится в сердцах его учеников и последователей.

Академик НАН Украины В.И. Большаков