

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА МИКРОЗАВОДОВ

Начавшийся длительный экономический кризис существенно ограничил инвестиции в основные сегменты черной металлургии, в частности в строительство мини-заводов. Инвестиционный порог в 300–600 млн долл. оказался непреодолимым для большинства компаний. В конце 2008 г. число таких проектов в России сократилось с 20–25 до примерно 5, а остальные приостановлены. Исходя из некоторой аналогии с периодом 1994–2000 гг., когда наблюдался сильный дефицит финансовых ресурсов, можно ожидать обострения интереса рынка к альтернативному варианту — строительству микрозаводов производительностью менее 100 тыс т/год стальной продукции, для которых нет эффективного решения на базе традиционной технологии с непрерывной разливкой на машинах радиального типа с последующей прокаткой на классических непрерывных станах. Таким образом, возникает задача построения технологической цепочки из агрегатов низкой производительности при максимальной результирующей фондоотдаче.

Идея проекта состоит в минимизации расходов на строительство в условиях падения подрядных цен в течение двух лет с последующим выходом на растущую рентабельность в период роста цен на металлопродукцию.

Если для выплавки стали в ограниченных масштабах современная электротермия готова предложить широкий спектр электропечей емкостью от 3 до 12 т и малые печи-ковши, то вопрос разлива и деформации слитков требует отдельного обсуждения и решения для специфических условий проектов. Выделим некоторые перспективные низкопроизводительные методы разлива стали:

- горизонтальное непрерывное литье;
- полунепрерывное литье (вертикальное и наклонное);
- радиальная непрерывная разливка сутунки (тонкий узкий сляб).

Что касается деформации, то к низкопроизводительным непрерывным станам следует добавить станы линейного типа, реверсивные клетки, станы прокатки-ковки и аналогичные агрегаты циклической деформации, высокоредукционные станы типа поперечно-винтовой прокатки, специальные станы типа шаропрокатных и, наконец, ковку.

Очевидно, что выбор конкретных технологий следует осуществлять исходя из конкретной производственной программы, при этом в общем случае один микрозавод может состоять из нескольких одинаковых или различных литейно-деформационных модулей.

Предлагаемая концепция литейно-деформационных комплексов (ЛДК) является обобщением более ранних работ на эту тему, где рассматривались литейно-прокатные комплексы (ЛПК) на базе МНЛЗ горизонтального типа.

Разумеется, при строительстве микрозавода трудно обеспечить сравнимые с мини-заводами экономические показатели, однако возможность полного или частичного использования существующих зданий, основных фондов существующих литейных или кузнечных производств позволяет, например, в случае мелкосортного производства в 100 тыс. т достичь уровня удельных капитальных вложений 340 евро/т, что фактически эквивалентно уровню инвестиций в классический мини-завод. Другое возражение при обсуждении подобных проектов заключается в росте расходов по переделам, но это компенсируется минимизацией транспортных издержек на лом и готовую продукцию для региональных проектов, а с точки зрения потребителя — отсутствием необходимости оплачивать высокую прибыль, заключенную в цене традиционных поставщиков.

Следует отметить, что анализ рынка выявил ряд перспективных площадок для микрозаводов в так называемых отдаленных регионах, в частности Восточной Сибири, где до нынешнего кризиса планировались крупнейшие сырьевые проекты и связанное с этим крупномасштабное строительство промышленных и гражданских объектов. Можно предположить, что инвесторы, сумевшие построить литейно-деформационные комплексы в период снижения цен на проектирование и минимума цен на оборудование, окажутся в весьма выгодном положении в период возобновления этих проектов, когда микрозаводы окажутся инструментами для их снабжения, а цены снова вырастут. Тем самым микрозавод становится частью территориально-производственного кластера. Отметим, что преимущественно сырьевой характер мегапроектов обуславливает перспективность производства ме-

лющих тел (шаров и цилиндров) на части литейно-деформационных модулей.

Известно справедливое мнение о приоритетной роли горизонтальной непрерывной разливки для производства сортовой продукции, особенно из тонкой заготовки диам. 70–100 мм. Однако требование минимизации стоимости строительства нагревательной печи и прокатного стана обуславливает необходимость уточнить, что речь должна идти о короткой тонкой заготовке длиной 2–6 м, в то время как для мини-заводов характерна длина до 12 м. Короткая заготовка позволяет избежать коробления в процессе нагрева в случае неизбежного холодного посада в печи типа ПШП или в толкательных печах. Эта деталь иллюстрирует тезис о необходимости нестандартного подхода к проектированию микрозаводов.

Применительно к МНЛЗ горизонтального типа (ГТ) сегодня можно говорить о:

- о минимальном наборе агрегатов — ДСП-3 или ДСП-6 с одноручьевыми машинами;
- рациональном наборе — ДСП-10 или ДСП-12 с двухручьевыми машинами;
- оптимальном наборе — ДСП-12 + установка ковш-печь.

Сочетание МНЛЗ ГТ с нагревательной печью типа ПШП или ПШБ позволяет работать на круглой или квадратной заготовке в широком диапазоне сечений. При этом ряд технических проблем требует углубленной проработки, в частности оптимизации размеров заготовок, охлаждения и нагрева тонкой заготовки, динамической работы нагревательной печи, в том числе при переходе с горячего посада на холодный и обратно.

Сами МНЛЗ ГТ достаточно просты, но некоторые специальные задачи при литье качественных сталей могут потребовать применения таких решений, как электромагнитное поле, нагрев металла в промежуточном ковше, оптимизация вторичного охлаждения и т.п. Отметим, что в общем случае работа с ковшами малой емкости при достаточно большой продолжительности разливки и малой серийности вплоть до одиночных разливок выдвигает в ряд приоритетных проблему больших перепадов температур в промежуточном ковше, что потребует уделить внимание теплотехнологическому мониторингу системы ковш – промежуточный ковш.

Последняя задача, решаемая, в частности, средствами АСУТП, иллюстрирует необходимо

высокий уровень автоматизации ЛДК, возникающий уже на уровне мини-заводов.

Можно предположить, что микрозаводы будут строиться в рамках концепции интеллектуального предприятия (IW), которая предусматривает:

- глобальную информационную прозрачность;
- тотальную диспетчеризацию и технический учет энергоресурсов + АСКУЭ;
- управление качеством продукции на основе прогноза реального времени;
- оптимальное управление производством;
- интеграцию АСУ разных уровней;
- диагностику оборудования и планирование ремонтов и другие необходимые решения в области информационных технологий.

Конкретные решения в рамках концепции IW должны быть определены на достаточно ранних стадиях реализации проекта с учетом особенностей, обусловленных техникой и экономикой строительства микрозавода, т.е. необходимо определить рациональный уровень автоматизации подсистем и микрозавода в целом.

Низкий уровень инвестиций обуславливает стремление сократить время и затраты на прединвестиционную стадию, так что комплексное технологическое задание, инвестиционный замысел и ОИ подлежат параллельной разработке одной группой авторов. Необходимо также рациональным образом разделить работы и ответственность между заказчиком и генподрядчиком, например, поручив последнему только генпроектирование и поставку технологического оборудования вместе с передачей технологии. Поскольку микрозаводы, как правило, предполагаются для работы в отдаленных регионах, следует максимально использовать региональные подрядные ресурсы на всех стадиях проекта в рамках подрядной кооперации. Важнейшим вопросом является выбор очередности строительства и состава пусковых комплексов для минимизации инвестиционного порога.

Наконец, нельзя не отметить такое преимущество микрозаводов на основе ЛДК, как малое потребное количество опытных специалистов, что является традиционной проблемой в проектах мини-заводов.

Обобщая сказанное, можно с уверенностью рекомендовать литейно-деформационные комплексы как путь эффективных инвестиций в кризисный период.