

## Строительство и эксплуатация литейно прокатных модулей

Студент гр.104138 Яковлев Б.Л.  
Научный руководитель – Трусова И.А.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

С начала 90-х годов прошлого века в практику создания эффективных технологических систем по производству плоского проката прочно вошло понятие литейно-прокатный модуль (ЛПМ), в котором органично совмещается процесс непрерывной разливки стали на заготовку и ее последующая, без охлаждения, горячая прокатка. Это передельное предприятие сравнительно небольшой производительности.

Появление и быстрый рост числа ЛПМ обусловили следующие предпосылки:

1. Основное конкурентное преимущество мини-завода – гибкая, простая и компактная технология, реагирующая на потребности рынка и короткая производственная цепочка.
2. Низкие удельные капиталовложения и короткий строительный цикл.
3. Специализированный сортамент продукции, ориентированный на конкретного потребителя.
4. Высокая производительность труда при оптимизации производственных издержек.
5. Внедрение новых технологий, а также создание нового технологического оборудования.

В целом технологическая система на базе ЛПМ может быть представлена следующим образом: выплавка стали в плавильной печи (или конвертере) > доводка стали на установке комплексной обработки стали > (вакуумирование стали в ковше) > разливка стали на сляб > индукционный подогрев и его горячая прокатка в технологической цепочке ЛПМ > прокатка на станах холодной прокатки. При этом, как показала практика, для получения 1 тонны холоднокатаного листа достаточно 1,10 – 1,12 тонны жидкой стали, а значительный энергосберегающий эффект достигается, главным образом, за счет сокращения технологической цепочки и исключения дополнительных циклов охлаждения и нагрева заготовки.

Лидером в создании ЛПМ (по объему разработок и количеству реализованных агрегатов) является фирма «SMS-Demag» (Германия). Собственную концепцию ЛПМ разработала фирма «Mannesmann Demag» и дала ей название ISP (Inline Strip Production).

Глубокие научные и конструкторские разработки в этой области выполнены итальянской фирмой "Danieli". Фирма "Siemens-VAI" также рассматривает создание ЛПМ как перспективное направление.

Необходимость использования в ЛПМ нагревательных средств обусловлена тем, что тепловое состояние заготовки, формирующейся естественным путем, не пригодно для прокатки из-за недостаточного общего теплосодержания и высокой неоднородности (температурный градиент в продольном и поперечном сечении и на углах заготовки).

Нагревательные средства в ЛПМ выполняют следующие функции:

- увеличение теплосодержания металла до уровня, требуемого для прокатки;
- выравнивание температурного поля по сечению заготовки;
- предотвращение потерь тепла металлом при его движении и задержках;
- создание буферного участка для согласования во времени работы МНЛЗ и прокатного стана, в том числе и в случае нарушения технологического процесса на участке прокатный стан-моталки.

В настоящее время наибольшее распространение в составе литейно-прокатных комплексов получили непрерывные мелкосортные станы продольной прокатки, поскольку данный тип прокатного оборудования обеспечивает широкий диапазон, как производительности, так и сортамента проката, а также позволяет достичь высокого уровня автоматизации процесса.