

УДК 621.771

Разработка установки контролируемого охлаждения листа на стане горячей прокатки «кварто-1000»

Сергей Владимирович Дубровин

Студент 6 курса, специалитет

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.В. Мунтин,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

В современном производстве проката постоянно повышаются требования к готовому продукту. Листовой прокат должен обладать наилучшим сочетанием прочности, пластичности и вязкости.

На сегодняшний день широко распространена технология ускоренного охлаждения металла. Применение данного способа охлаждения позволяет получить мелкозернистую структуру металла с высокой пластичностью, требуемую прочность, значительно расширить сортамент выпускаемой продукции высококачественными марками сталей. При этом снизится содержание легирующих элементов, что сократит себестоимость.

Сейчас прокатанный лист на стане – 1000 завода АО «Металлургический завод Электросталь» является полупродуктом для производства холоднокатаной ленты. Планируется выпускать готовый конечный продукт, который будет применяться в важных отраслях промышленности: нефтехимическая, атомная и авиационная. Например, изготовление специальных фланцев и втулок для космических аппаратов или атомных станций. Внедрение в линию стана установки контролируемого охлаждения в значительной степени увеличит сортамент выпускаемой продукции, а также позволит получить на выходе из стана конечный сложный продукт из специальных марок сталей и сплавов с особыми свойствами.

Проведенный анализ существующих технологий охлаждения прокатываемого металла показал, что самыми распространенными системами охлаждения являются системы с коллекторами U-образного типа и коллекторами Water Wall. За основу, ввиду относительной простоты конструкции, принята система охлаждения с коллекторами U-образного типа. Данная установка обеспечивает высокоэффективное точечное охлаждение по поперечному направлению прокатываемого металла за счет ламинарных струй.

В данной работе описаны все технологические процессы, возникающие при охлаждении прокатываемого металла. Предложена методика расчета режимов охлаждения в условиях стана горячей прокатки – 1000. В результате расчетов определены все основные параметры процессов охлаждения: необходимый диапазон температур охлаждения, скорость охлаждения, время, средний коэффициент теплопередачи, необходимый расход воды на коллектор. Значение коэффициента теплопередачи зависит от: количества теплоты листа и площади его поверхности, разности температуры листа и охлаждающей воды в каждый момент времени, скорости транспортировки в зоне охлаждения прокатываемого листа.

На основе выполненных расчетов разработана конструкция установки контролируемого охлаждения. Определены общие размеры установки, необходимое количество секций и коллекторов на установку, число патрубков и их размер в коллекторе. Все расчеты проводились на основе возможностей стана – 1000 при

прокатке биметаллического листа. Размеры листа после прокатки: толщина – 6 мм, ширина – 700 мм, длина – 4000 мм. Основной слой выполнен из низкоуглеродистой низколегированной стали, плакирующий слой – нержавеющая сталь.

Литература

1. Голованенко С.А., Меандров Л.В. Производство биметаллов. М.: Металлургия, 1966. – 303 с.
2. Металлургический завод Электросталь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elsteel.ru/> – (Дата обращения: 15.03.2020).
3. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. М.: металлургия, 1985. – 376 с.
4. Патент РФ RU 2 244 022 С1. Третьяков В.А., Ракитин С.А., Каретный З.П., Поляков Б.А., Барышев В.В., Варшавский Е.А., Фомин Н.В., Мазур И.П., Басуров А.В. Устройство для охлаждения проката. Бюл. №1. 10.01.2005.
5. Крутов В.И., Исаев И.А., Кожин И.А. и др. Техническая термодинамика: Учеб. для машиностроит. Т 38 спец. Вузов. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 384.: ил.