

Раздел 6. Теория и технология разливки стали.
Тема 6.2. Разливка стали на МНЛЗ

Лекции № 175

Тема: Подготовка оборудования и металла к разливке. Особенности начала разливки и выхода на рабочий режим.

План лекции:

1. Подготовка МНЛЗ к разливке стали.
2. Разливка стали на МНЛЗ

Полнота и точность выполнения операций по подготовке МНЛЗ очень важны так как от этого во многом зависит процесс разливки стали и качество отливаемых заготовок.

Подготовка промежуточного ковша (П/К). Первой операцией по подготовке МНЛЗ к разливке очередной серии плавок является замена отработанного П/К на ковш с новой футеровкой.

Рекомендуемый уровень остатка металла в П/К после разливки серии плавок около 250 мм. При необходимости, прожигается канал одного из дозаторов П/К, и остатки металла сливаются в аварийную емкость. В случае, когда уровень оставшегося металла в П/К более рекомендуемого, перед транспортировкой ковша металл охлаждается до образования на поверхности плотной корки.

П/К снимается с разливочной тележки и передается на участок подготовки ковшей после чего отсечные желоба очищаются от скрапа, производится их ремонт и сушка, а также очистка аварийных емкостей от остатков металла.

Подготовленный П/К с новой футеровкой устанавливается на разливочную тележку и центрируется относительно имитаторов кристаллизаторов.

Выходные отверстия дозаторов П/К затыкаются снизу специальными пробками, а внутренняя полость дозирующего узла на 1/3 высоты заполняется прокаленной хромитовой засыпкой.

Ковш накрывается огнеупорной крышкой и устанавливается режим разогрева футеровки.

Подготовка кристаллизаторов. После уборки отработанного П/К плитные настилы и крышки кристаллизаторов очищаются от скрапин, шлака и мусора.

Внутренние полости гильз кристаллизаторов обдуваются сжатым воздухом до отсутствия на них твердых частиц (огнеупорной массы, окалины).

Рабочие стенки гильз кристаллизатора, с помощью шомпола, смачиваются специальной очищающей жидкостью и тщательно протираются ветошью.

Производится оценка состояния гильз кристаллизаторов.

При необходимости, дефекты поверхности гильз и нагар от смазки в районе мениска зачищаются мелкой наждачной бумагой (вручную или с помощью пневматической шлифовальной машинки).

Перед установкой нового кристаллизатора поверхность стола качания тщательно обдувается воздухом, проверяется отсутствие засорений стаканов подвода-отвода воды и каналов для подачи рапсового масла в кристаллизаторы.

Проверка настройки механизма качания кристаллизаторов. Проверяется работа механизма качания кристаллизатора - частота качания и плавность хода стола механизма.

Проверка работы механизма качания производится после замены кристаллизаторов, в планово-предупредительные ремонты (ППР) и в период профилактики МНЛЗ.

Проверка выставки кристаллизаторов по технологической оси МНЛЗ выполняется с помощью специальных шаблонов во время ППР.

Подготовка элементов ЗВО. Проверяется работа элементов зоны вторичного охлаждения:

- выполняется очистка засоренных и замена вышедших из строя форсунок;
- при необходимости, производится очистка или замена коллекторов;
- проверяется выставка секций ЗВО относительно технологической оси МНЛЗ.

Подготовка ручьев МНЛЗ к разливке. Выполняется проверка состояния головок затравок и их головных звеньев.

Затравки на рабочей скорости (до 5 м/мин.), подводятся к кристаллизатору на расстояние около 800 мм от нижнего торца гильзы.

На головки затравок надеваются защитные пластмассовые колпаки.

В головки затравок вставляются «замораживаемые» элементы.

Сверху, в полость кристаллизатора может вводиться шланг-проводник, который одевается на «замораживаемые» элементы.

Головки затравок центруются по сечению гильз кристаллизаторов и на пониженной скорости (0,5 м/мин) заводятся в кристаллизаторы до уровня около 150 мм от нижнего торца гильз.

Утыкание затравки в нижний фланец кристаллизатора не допускается.

Установка холодильных элементов на головку затравки. На головку затравки, с помощью мерной емкости, засыпаются сухие древесные опилки. Опилки трамбуются, при этом толщина протрамбованного слоя опилок должна составлять 20-30 мм.

На слой опилок, с помощью мерной емкости, засыпается просушенная окалина, которая разравнивается по сечению гильзы и уплотняется трамбовкой. Толщина слоя окалина должна составлять 5-7 мм.

В полость кристаллизатора устанавливается пирамидка-холодильник, при этом основание пирамидки не должно касаться стенок гильзы, а «замораживаемый» элемент должен находиться в центре холодильника.

Проверка готовности рабочих мест. Разливщики проверяют наличие на рабочих местах вспомогательного инструмента и приспособлений ("заморозок" для закрытия каналов дозаторов промковша, кислородных трубок, проволоки для уборки шлака), подготавливают засыпку для утепления зеркала металла в промковше, проботборники, термопары для замера температуры металла в промковше, открывают защитные окна радиационных датчиков СКУ.

Параллельно с выполнением данных операций операторами производится окончательная оценка готовности узлов и механизмов МНЛЗ к разливке.

Действия обслуживающего персонала технических служб при подготовке МНЛЗ. В процессе подготовки МНЛЗ к разливке персонал технических служб, производит осмотр и проверку механического и электрического оборудования, систем водоснабжения и энергоснабжения, гидравлики, контрольно-измерительных приборов, автоматизированных систем управления.

В специальном журнале выполняются отметки о готовности оборудования к разливке стали.

Разливка стали на МНЛЗ

Подача сталеразливочного ковша с металлом на МНЛЗ. После обработки плавки на установке ковш-печь, С/К с жидким металлом, литейным краном, устанавливается на поворотный стенд МНЛЗ.

С целью снижения потерь тепла металлом в процессе разливки ковш накрывается крышкой, футерованной огнеупорным материалом.

Выдвигается площадка для обслуживания шиберного затвора С/К и устанавливается гидроцилиндр для управления шибером.

Стенд с ковшем разворачивается в позицию разливки.

Производится отключение и перевод в резервную позицию установки разогрева П/К (и устройств разогрева стаканов – дозаторов).

Тележка с П/К перемещается в позицию разливки. Выполняется подцентровка П/К относительно кристаллизаторов.

Производится окончательное позиционирование С/К относительно П/К.

Разливка с защитой струй металла от вторичного окисления. При разливке металла с защитой струи от вторичного окисления на участке С/К – П/К, с помощью манипулятора, устанавливается защитная труба и производится подключение системы подачи аргона.

Расход аргона подаваемого в полость защитной трубы – до 5 м³/час.

При безостановочной разливке металла, с защитой струй металла от вторичного окисления, между ковшем и кристаллизаторами могут устанавливаться специальные кожуха из термостойкой ткани – сифоны.

Осуществляется подключение системы подачи аргона в полость сифонов.

В случае разливки стали с использованием стопоров и погружных стаканов производится:

— подсоединение стопорных механизмов к системе гидравлического управления;

— установка погружных стаканов, с помощью специальных манипуляторов.

Наполнение промежуточного ковша. Открывается шиберный затвор С/К и производится наполнение П/К жидким металлом.

В случае необходимости, канал разливочного стакана С/К прожигается с помощью кислорода.

Наполнение П/К металлом осуществляется при полностью открытом шиберном затворе С/К.

При наполнении П/К до уровня металла около 400 - 450 мм в ковш присаживается теплоизолирующая засыпка. Засыпка равномерно распределяется

по поверхности металла в ковше. Удельный расход теплоизолирующей засыпки в промковш – 0,30 кг/т стали.

Открытие дозирующих узлов начинается при наполнении П/К металлом до уровня 400 ÷ 500 мм. Очередность открытия – от средних к крайним.

Рабочий уровень металла в П/К – 800 мм.

В зависимости от сечения НЛЗ и марки разливаемой стали возможны два варианта разливки:

- разливка стали через стаканы-дозаторы П/К;
- разливка с использованием стопоров.

Начало разливки стали через стаканы-дозаторы промковша. Из каналов дозаторов извлекаются пробки (выполненные из проволоки и асбестового шнура), засыпка высыпается и начинается поступление металла в полость кристаллизатора.

При необходимости, каналы дозаторов снизу прожигаются с помощью кислорода.

С целью уменьшения вторичного окисления металла при разливке без защиты струй, после запуска ручьев и стабилизации процесса разливки, С/К на поворотном стенде, П/К на разливочной тележке, опускается в максимально возможное нижнее положение.

При разливке без защиты струй металла между П/К и кристаллизаторами разливщик должен контролировать состояние зеркала стали в кристаллизаторе.

При необходимости поверхность металла в кристаллизаторе очищается от шлака и настывшей металлическими прутками диаметром 6 ÷ 8 мм.

Начало разливки при использовании стопора. Стопорным механизмом производится плавный подъём стопора и начинается поступление жидкого металла в полость кристаллизатора. В течение 5-10 секунд рекомендуется наполнять кристаллизатор тонкой струей для прогрева стакана.

Запуск ручьев МНЛЗ в автоматическом режиме. Основным вариантом запуска ручьев МНЛЗ является автоматический.

При нормально организованной струе металла из П/К, наполнение кристаллизатора производится без использования отсечного желоба или без ручного режима притормаживания струи стопорным механизмом.

При этом избиратель режима запуска ручьев на пульту разливщика стали должен быть установлен в режим «Автомат».

При подходе уровня металла в кристаллизаторе к нижнему рабочему положению (250 мм от верхнего торца гильзы кристаллизатора) срабатывает функция автозапуска системы контроля уровня металла в кристаллизаторе.

СКУ автоматически обеспечивает плавное увеличение скорости вытягивания НЛЗ до рабочего уровня и поддержание мениска металла в кристаллизаторе в оптимальном диапазоне. Рабочая скорость разливки набирается плавно в течение 1,5-2 мин.

Запуск ручьев МНЛЗ в ручном режиме (безстопорная разливка). Резервный вариант - запуск ручьев в ручном режиме с прерыванием струи металла из П/К. При этом, первые порции металла принимаются на отсечной желоб.

После нормализации процесса формирования струи, кристаллизатор наполняется металлом на уровень 300-350 мм от верхнего торца.

В течении $7 \div 15$ с (в зависимости от сечения НЛЗ) производится отсечка струи желобом и выдержка 5-10 с. Затем желоб отводится и кристаллизатор наполняется металлом до рабочего уровня. Выполняется запуск механизма вытягивания слитка.

После стабилизации процесса разливки, управление скоростью вытягивания слитка переключается в автоматический режим.

Переключение в автоматический режим выполняется при уровне металла в кристаллизаторе около 150 мм от верхнего торца гильзы.

Запуск ручьев МНЛЗ в ручном режиме (разливка со стопорами). Разливщик приподнимает стопор и регулируя расход металла из дозирующего узла, производит наполнение кристаллизатора до рабочего уровня. После запуска механизма вытягивания заготовки и стабилизации процесса разливки, осуществляется переключение в автоматический режим управления позиционированием стопоров и СКУ.

Поддержание уровня металла в кристаллизаторе может обеспечиваться в ручном и автоматическом режимах.

Контроль уровня металла в кристаллизаторе при работе в автоматическом режиме обеспечивается радиоизотопными датчиками. Допустимые колебания уровня металла в кристаллизаторах – ± 5 мм.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как происходит подготовка промежуточного ковша (П/К).
2. Назовите рекомендуемый уровень остатка металла в П/К после разливки серии плавов ?
3. Если при необходимости, прожигается канал одного из дозаторов П/К, и остатки металла сливаются, то куда?
4. Выходные отверстия дозаторов П/К затыкаются снизу специальными пробками, а внутренняя полость дозирующего узла на $1/3$ высоты чем заполняется?
5. Как происходит подготовка кристаллизаторов?
6. Как происходит проверка настройки механизма качания кристаллизаторов?
7. Как происходит подготовка элементов ЗВО?

Использованная литература:

С.В. Куберский "Непрерывная разливка стали"