

Лекция 45

Тема: Подготовка МНЛЗ к разливке. Способы подвода металла в кристаллизатор. Технология разливки стали на МНЛЗ

План лекции:

Подготовка МНЛЗ к разливке. Способы подвода металла в кристаллизатор. Технология разливки стали на МНЛЗ

При подготовке МНЛЗ к приему очередной плавки рабочую полость кристаллизатора очищают от остатков металла и шлака, затем протирают ее насухо, устраняют незначительные дефекты (заусеницы и задиры), подчеркивают стык стенок. Если кристаллизатор имеет серьезные дефекты, то его заменяют. После отливки серии плавок проверяют конусность кристаллизатора, работу механического и электрического оборудования, системы энергоснабжения и смазки, форсунок охлаждения. Перед началом разливки снизу кристаллизатор перекрывают подвижным дном — затравкой, имеющей головку, профиль которой позволяет захватить затвердевающий металл (например, "ласточкин хвост"). Поперечное сечение затравки на $(1,0-2,5) \cdot 10^{-3}$ м меньше сечения рабочей полости кристаллизатора. Головка затравки соединена с корпусом, имеющим длину, достаточную для того, чтобы достичь уровня тянущих или специальных приводных валков, приводящих в движение затравку.

Затравку после ее подготовки (очистки от остатков металла, проверки исправности и т.п.) заводят в кристаллизатор. Зазор между стенками кристаллизатора и затравкой заделывают шнуровым асбестом или густо замешанной глиной. Рабочую полость кристаллизатора продувают сжатым воздухом, очищая от мусора, и покрывают тонким слоем густой смазки. На захват затравки укладывают металлические пластины. При разливке кипящей стали на затравку необходимо положить также алюминий (проволоку или в кусках).

В процесс подготовки входит также засыпка дна аварийных емкостей сухим песком.

Промежуточный ковш за несколько минут до начала разливки устанавливают в рабочее положение над кристаллизатором, продолжая разогрев ковша при помощи переносных горелок.

Положение стаканов промежуточного ковша проверяют относительно стенки кристаллизатора. Если стакан смещен к одной из широких граней, то промежуточный ковш центрируют. При разливке металла под уровень подготавливают стаканы для подвода металла в кристаллизатор и материалы для наводки шлака на зеркало металла. На случай аварийной разливки готовят также шлаковки и чугунные емкости для слива металла.

Во время слива металла из сталеплавильного агрегата дополнительно проверяют на МНЛЗ готовность электро- и гидросистем, а также давление воды, сжатого воздуха, кислорода, горючего газа, включают вентиляционную систему вторичного охлаждения. Все механизмы ставят в исходное для начала разливки положение.

После подачи сталеразливочного ковша с металлом на разливочную площадку замеряют температуру металла в ковше термпарой погружения, а также подают воду на охлаждение кристаллизаторов и их механизмов качания. Устанавливая сталеразливочный ковш над промежуточным, в случае необходимости подключают исполнительные механизмы для автоматического управления стопорами ковшей.

2.Разливку стали начинают по команде мастера, для чего необходимо открыть шиберный затвор и приступить к заполнению металлом промежуточного ковша. В случае непоступления металла при открытом шиберном затворе отверстие сталеразливочного ковша прожигают кислородом. Оператор главного пульта объявляет по внутренней связи: "Металл в промежуточном ковше". Наполнив промежуточный ковш на высоту 0,25—0,30 м от "боевой" части ковша, открывают стопоры и начинают заполнять металлом кристаллизаторы. Допускается поочередное заполнение кристаллизаторов. По внутренней связи оператор объявляет: "Металл в кристаллизаторе", — и по пуску МНРС включает подачу воды и воздуха в систему вторичного охлаждения.

Заполнив кристаллизатор на высоту 0,10-0,15 м, открывают стопор промежуточного ковша на максимально возможную подачу металла.

При подъеме металла в кристаллизаторе выше уровня выходных отверстий погружаемого стакана проверяют работу стопоров путем периодического перекрытия струи металла. Затем в кристаллизатор засыпают шлакообразную смесь небольшими порциями равномерно по всему зеркалу металла. Время наполнения кристаллизатора должно быть 70-90 с.

Кристаллизатор считают наполненным, если уровень металла в нем находится на расстоянии $(50-70) \cdot 10^{-3}$ м от верхнего среза медных плит кристаллизатора. Стакан должен быть заглублен от верхнего среза его выходных отверстий на 100-150 мм ниже зеркала металла. При подходе металла в кристаллизаторе к заданному уровню по команде старшего разливщика включают привод вытягивания сляба со скоростью $3,3 \cdot 10^{-3}$ м/с. Одновременно с пуском машины включают механизм качания кристаллизатора. Оператор главного пульта управления по внутренней связи объявляет: "Машина запущена".

Регламентированный разгон МНЛЗ производят в автоматическом режиме. В случае ручного управления разгон необходимо производить по следующему режиму: со скоростью $3,3 \cdot 10^{-3}$ м/с до 0,2 м; со скоростью $5,0 \cdot 10^{-3}$ м/с до 0,3 м; со скоростью $6,6 \cdot 10^{-3}$ м/с до 0,4 м; со скоростью $8,3 \cdot 10^{-3}$ м/с до 0,5 м; со скоростью $1,0 \cdot 10^{-2}$ м/с до 0,6 м.

Скорость вытягивания заготовок для слябовых МНРС, равную $1,0X \cdot 10^{-2}$ м/с для углеродистого металла и $1,16 \cdot 10^{-2}$ м/с для низколегированного металла, поддерживают до первого замера температуры в промежуточном ковше. Замер температуры производится в средней части промежуточного ковша.

В зависимости от температуры металла в промежуточном ковше и содержания серы и фосфора в металле устанавливается рабочая скорость вытягивания заготовки: для углеродистого металла $(1,0—1,33) \times 10^{-2}$ м/с, для низколегированного $(1,16—1,5) \cdot 10^{-2}$ м/с. Рабочая скорость вытягивания заготовки устанавливается в обратно пропорциональной зависимости от температуры металла в промежуточном ковше и содержания вредных примесей в металле.

Запрещается разливать на МНЛЗ металл с содержанием серы $> 0,030$ %, а также суммы серы и фосфора $> 0,050$ %. При содержании в стали серы $> 0,025$ %, а также суммы серы и фосфора $> 0,045$ % скорость разливки

Частота качания кристаллизатора n в зависимости от скорости разливки

$v_p \cdot 10^{-3}, \text{ м/с}$	$n \cdot 10^{-1}, \text{ с}^{-1}$	$v_p \cdot 10^{-2}, \text{ м/с}$	$n, \text{ с}^{-1}$
1,66	3,3	1,5	1,16
3,3	3,3	1,66	1,28
5,0	4,5	1,83	1,4
6,6	5,7	2,0	1,53
8,3	6,8	2,16	1,64
10,0	8,09	2,33	1,76
11,6	9,28	2,5	1,88
13,3	10,47	2,7	2,0

для углеродистого металла должна быть $1,0 \cdot 10^{-2}$ м/с, для низколегированного $1,16 \cdot 10^{-2}$ м/с. Изменение рабочей скорости при разливке не должно превышать $3,3 \cdot 10^{-3}$ м/с, при этом не допускается изменения рабочей скорости в процессе разливки более двух раз за плавку.

Частота качания кристаллизатора в зависимости от скорости вытягивания заготовки устанавливается в автоматическом режиме и должна соответствовать данным табл. 14,

При наполнении промежуточного ковша до половины рабочего объема зеркало металла засыпают шлакообразующей смесью, затем доводят уровень металла до рабочего ($> (50—70) \cdot 10^{-3}$ м от аварийного сливного носка) и поддерживают его в течение всей разливки. О всех изменениях скорости вытягивания заготовок, температуры металла оператор главного пульта объявляет по внутренней связи и производит корректировку расхода воды в системе вторичного охлаждения в случае ручного режима управления.

Поверхность смеси, покрывающей зеркало металла в кристаллизаторе, должна быть темно-красного цвета. Смесью не должна комковаться, шлак должен быть жидкоподвижным, гарнисаж — пластичным. Оголение зеркала металла не допускается.

Вопросы для самоконтроля

1. Расскажите о проведении необходимых работ для подготовки МНЛЗ к разливке
2. Расскажите о назначении затравки?
3. Чем заделывают зазор между стенками кристаллизатора и затравкой?
4. Для чего полость кристаллизатора продувают сжатым воздухом?
5. Что необходимо приготовить на случай аварийной разливки?
6. Есть ли необходимость замерять температуру металла после подачи сталеразливочного ковша с металлом на разливочную площадку?
7. По чьей команде начинают разливку стали?
8. Для чего в кристаллизатор засыпают шлакообразную смесь?
9. Когда кристаллизатор считают наполненным?
10. Какого цвета поверхность смеси, покрывающей зеркало металла в кристаллизаторе ?

Использованная литература:

Папондопуло «Непрерывная разливка стали» стр. 213 – 216