

Контрольные точки качества процесса литья под давлением

1. Правила охраны труда

1.1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

1.1.1. Надеть спецодежду, и заправить ее так, чтобы не имела не заправленных концов и расстегнутых манжет. Пользоваться головным убором, защитными очками и рукавицами.

1.1.2. Очистить рабочее место и проходы.

1.1.3. Проверить исправность инструмента, приспособлений, нужно требовать, чтобы рабочее место было достаточно освещено.

1.1.4. Проверить наличие и исправность заземления электрооборудования.

1.1.5. Проверить отсутствие дефектов в оснастке (трещин, сколов).

1.1.6. Проверить рабочее состояние машины (гидросистема, пульт управления)

1.2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

1.2.1. Работай исправным инструментом.

Применяй клещи, соответствующие величине паковки, а губки - ее форме к круглой заготовке губки клещей должны быть пригнаны так, чтобы они захватывали ее во всех точках; для захвата квадратных заготовок клещи должны иметь загнутые губки, проверяя состояние инструмента.

1.2.2. Литье в металлические формы

- зоны заливки, привода движущихся форм, передвижение стержней, привода силовых периферийных устройств (распылителей, устройств выемки) должны быть снабжены оградительными устройствами.

- металлические ковши и ложки для заливки металла необходимо окрашивать термозащитными красками и подогревать перед погружением в металл.

- пресс-формы перед каждой подачей металла должны быть очищены от посторонних включений. Для очистки и смазки пресс-форм должны применяться приспособления, исключающие нахождение рук работника в зоне пресс-формы.

- при необходимости осмотра и обслуживания пресс-форм со стороны, противоположной рабочему месту литейщика, машина для литья под давлением должна быть отключена.

- складирование горячих отливок у машин должно производиться в специальную тару и удаляться от них периодически..

1.3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

1.3.1. При получении термического ожога: если на пострадавшем загорелась одежда, необходимо быстро набросить на него любую плотную ткань или сбить пламя водой.

Не допускается бежать в горящей одежде, так как ветер, раздувая пламя увеличит и усилит ожог.

При оказании помощи пострадавшему во избежание заражения нельзя касаться обожженных участков кожи или смазывать мазями, жирами, маслами, присыпать пищевой содой, крахмалом. Нельзя вскрывать пузыри, удалять приставшую к обожженному месту мастику, канифоль, т.к. удаляя их, легко можно содрать обожженную кожу и тем самым создать благоприятные условия для заражения раны.

1.3.2. При небольших по площади ожогах 1-ой и 2-ой степени нужно наложить на обожженный участок кожи стерильную повязку и направить в мед. пункт.

1.3.3. При обширных ожогах пострадавшего необходимо завернуть в чистую ткань, не раздевая его, потеплее укрыть и вызвать скорую медицинскую помощь.

1.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

1.4.1. Собери ручной инструмент и приспособления, и отнеси их в установленное (отведенное) место. Неисправный инструмент сдай в ремонт.

1.4.2. Приведи в надлежащий порядок рабочее место, удали обрезки, окалину.

1.4.3. Сообщить руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы.

1.4.4. Прими душ.

2. Знание дефектов литья и их предупреждение

2.1 Раковины

Раковины бывают газовые, усадочные (рыхлость и пористость), шлаковые. Раковины газовые. Газовые раковины - это сферические или округленные пустоты с гладкой блестящей (у закрытых) или окисленной (у открытых) поверхностью, расположенные снаружи отливки или внутри ее. Газовые раковины, образовавшиеся за счет плохого качества металла, чаще всего имеют малые размеры и разбросаны по всей массе отливки. Газовые раковины, образовавшиеся за счет дефектов форм и неправильной технологии прессования, концентрируются чаще всего на отдельных определенных участках формы и находятся на небольшой глубине от поверхности.

Причины образования газовых раковин следующие:

2.1.1. Выделение газов из металла вследствие уменьшения растворимости их в металле при его кристаллизации. Пузырьки газа стремятся всплыть на поверхность, часть их не успевает уйти за пределы отливки и остается в ней в виде газовых раковин.

2.1.2. Конструкция формы с такими поверхностями, которые затрудняют удаление скопившихся газов. Это вызывает образование раковин на поверхности отливки.

2.1.3. Неудачный состав переплавляемой шихты, загрязненной ржавчиной, серой, водородом, исходным металлом, уже насыщенным газом, замасленной стружкой, а также присутствие в шихте влаги.

2.1.4. Неправильное ведение плавки, вызывающее насыщение металла газом в процессе плавки, если металл плохо раскислен.

2.1.5. Слишком большая скорость заполнения форм. Когда скорость заполнения формы металлом больше скорости отвода из нее газов, оставшиеся газы вызывают в отливках образование газовых раковин. Чем меньше скорость заполнения, тем больше остается времени для удаления газов и воздуха через поры и вентиляционные каналы формы. При этом отпадает опасность прохождения газов через жидкий металл.

2.1.6. Неудачный способ заполнения формы – запрессовка прерывающимся потоком. Недостаточное сечение или неправильное расположение воздухоотводов.

2.1.7. Недостаточно горячий металл может содержать газовые пузыри, не успевающие выделиться при охлаждении металла.

2.1.8. Разливка металла в плохо высушенным и недостаточно нагретым ковшом. Носок ковша должен быть особенно хорошо высушен перед разливкой.

2.1.9. Неправильная конструкция литниковой системы, при которой возможно засасывание воздуха или беспокойное поступление металла в форму, врыв струи, образование вихрей и неправильное вентилирование газов из стержней (направление вниз или навстречу поступающему в форму жидкому металлу).

2.1.10. Газы, образующиеся от избытка смазки металлической формы при заливке в нее жидкого металла.

2.1.11. Газы, выделяющиеся из трещин на изношенных металлических формах (адсорбированные газы в трещинах изложниц).

2.1.12. Насыщенный газами исходный металл для переплавки. В процессе переплавки такого насыщенного газами металла газы передаются литью как бы по наследству.

2.2. Раковины усадочные (рыхлость и пористость)

Усадочные раковины имеют вид углублений и пустот неправильной формы, образующихся в тех местах отливки, где металл затвердевает в последнюю очередь. Иногда вместо концентрированных усадочных раковин наблюдается местная рыхлость и пористость, вследствие которых отливки не выдерживают давления при гидравлическом испытании и бракуются. Размер усадочных раковин зависит от степени (величины) усадки и от температуры металла (высокая температура заливки устанавливает объем усадочных раковин), а также от конструкции и размеров отливки и от скорости заполнения формы.

2.3. Раковины шлаковые

Шлаковые раковины имеют неправильную форму и шероховатую поверхность. Полость раковины бывает заполнена шлаком полностью или частично. Основной причиной образования шлаковых раковин является попадание шлака в форму вместе с металлом при заливке вследствие:

Плохой очистки металла от шлака.

Неправильный литниковый системы.

Недостаточной жидкотекучести металла.

Перерыва струи металла при заливке

2.4. Пригар

С поверхностью формы соприкасается жидкий металл или полужатвердевшая корочка отливки. Пригар может образовываться, если температура на поверхности раздела металл-форма будет превышать температуру солидуса (температура окончания кристаллизации данного сплава). Механический пригар будет увеличиваться при повышении температуры заливки металла, увеличении интервала кристаллизации сплава, массивности отливок

2.5. Трещины

Трещины бывают сквозные или несквозные, так называемые надрывы на поверхности отливок. Горячие трещины от внутренних напряжений образуются в то время, когда металл еще не остыл, за счет его повышенной усадки. Холодные трещины представляют

собой разрыв металла в конце остывания за счет проявления внутренних напряжений, обусловленных усадкой. У горячих трещин, проявляющихся при высоких температурах, поверхность излома всегда бывает окислена, а у холодных - чистая поверхность или иногда покрыта легкими цветами побежалости.

Причинами образования трещин могут служить:

Неправильная конструкция самой отливки (резкие переходы в толщине, отсутствие галтелей или несоответствующий радиус их округлений).

Механическое сопротивление со стороны формы, стержней и каркасов, препятствующих свободной усадке.

Неправильная литниковая система (местный перегрев отливки).

Чрезмерно высокая температура заливки и вредные примеси в металле.

2.6. Другие дефекты литья

Дефекты в размерах и очертаниях отливок получаются вследствие перекоса форм и смещения стержней.

Спаи и слоистость - пороки отливки в виде трещин, но с округлыми краями. Они получаются при заполнении форм недостаточно жидкотекучим металлом или же прерывистой струей.

Недоливы - когда часть отливок оказывается незаполненной металлом вследствие его плохой жидкотекучести, избытка газов или пара в форме утечки металла по плохо скрепленному разъему форм.

Облой- выход металла за границы формообразующей полости в результате неплотного смыкания пресс-форм, чрезмерного усилия прессования или слабого усилия запираания плит.

Оксидные пленки (Al_2O_3) – включения оксидов в виде плен .

Коробление – изменение геометрии отливки вследствие высоких температур и неправильной конфигурации формы.

3. Эксплуатация печного оборудования и подготовка сплава к работе.

3.1 Подготовка тиглей

Тип АХ	Глазурованные тигли на углеродном связующем, предназначены для плавки цветных металлов и сплавов с температурой плавления до 1500° С, не требуют предварительной подготовки при эксплуатации.
--------	---

3.1.1. Хранить тигли в сухом, хорошо проветриваемом помещении на деревянных подставках. Не допускается хранение тиглей на бетонном или металлическом полу.

3.1.2. Обжиг тигля марки АХ - подъем температуры до 1050°С, скорость не регламентируется.

3.1.3. Промежуток между тиглем и крышкой печи должен быть изолирован термоизоляционным материалом.

3.1.4. Для установки и извлечения тиглей следует применять клещи (захваты), соответствующие форме тигля, обернутые мягким материалом.

3.2. Плавка и улучшение сплава

3.2.1. Металл загружать только в разогретый тигель. Металл должен быть сухим и слегка подогретым. Большие куски следует вводить в тигель клещами, не допуская их соударений с тиглем.

3.2.2. Слитки металла следует укладывать в тигель вертикально, исключая заклинивание отдельных кусков.

3.2.3. Категорически запрещается разогревать тигель с застывшим в нем металлом. Отверстие для аварийного выпуска жидкого металла в печи должно быть закрыто.

3.2.4. При перерывах в работе (например: остановка в выходные) тигли в печах необходимо медленно разогреть пустыми, независимо от марки тигля.

3.2.5. Плавку металла следует производить как можно быстрее.

3.2.6. Между плавками не оставлять тигель в печи пустым. Период между плавками должен быть минимальным.

3.2.7. Уровень расплава в тигле необходимо менять во избежание разъедания стенок тигля шлаками по "зеркалу" металла и держать высоту металла не выше 80мм от верхней кромки тигля.

3.2.8. Строго соблюдать необходимое количество химических добавок для рафинирования, дегазации и модификации сплавов.

3.2.9. Вводить добавки только в расплавленный металл и в той последовательности и количестве в соответствии с инструкцией по подготовке сплавов.

3.2.10. При отключении печи жидкий расплав необходимо удалить из тигля. По окончании процесса плавления внутренняя поверхность горячего тигля должна быть аккуратно очищена от шлаков с помощью металлического скребка или лопатки.

Общее:

А. Плавка металла ведется при включенной вытяжной вентиляции.

Б. Следить за исправным состоянием печи, за контрольно-измерительным прибором, вспомогательным печным инструментом.

В. Скребки, шумовки, колокола должны быть прогретыми и окрашенными противопопригарной краской.

Г. Шихтовый материал должен быть сухим и очищен от загрязнений.

Д. Во время работы температурный режим плавки выполняется в соответствии с картой технологического процесса для каждого вида отливки.

Е. Отклонения от температурного режима плавки металла допускаются путем согласования с технологом и мастером литейного участка.

Ж. О всех неисправностях и отклонениях в работе печного оборудования и инструмента своевременно докладывать мастеру участка и сделать соответствующую запись в листе «Замечания по работе оснастки и механизмов».

4. Эксплуатация пресс-форм

4.1 Подготовка пресс-форм к работе;

4.2 Подготовка и содержание литейного инструмента;

4.3 Эксплуатация и контроль температуры пресс-формы.

4.1.1 Литейщик-наладчик.

Приступая к работе на новой пресс-форме, в присутствии мастера должен разобраться в ее механизмах и, установив пресс-форму на машине, опробовать ее сначала на невключенной, а затем на включенной машине, после чего можно приступить к литью. Перед началом работы пресс-форму надо продуть сжатым воздухом и смазать.

4.1.2. Литейщик-оператор.

Нельзя заливать расплав в холодную неподогретую пресс-форму, так как это создает резкий тепловой удар по нерабочей поверхности и вызывает растрескивание ее.

Перед началом работы пресс-форму надо подогреть и поддерживать температуру пресс-формы постоянной во время работы.

Нагрев пресс-формы производят различными способами: электрокассетой, газовой горелкой.

Нельзя разогревать холодные пресс-формы запрессовкой расплава, так как из-за резкой разницы температуры может повредиться рабочая поверхность пресс-формы, что сокращает срок службы пресс-форм, особенно при литье сплавов на основе меди и алюминия.

Полуформы разводят на небольшую величину так, чтобы одновременно обогревались обе части поверхности разъема.

Предварительно все подвижные тонкие стержни и выталкиватели вводят во вкладыши.

На тонкие неподвижные стержни пламя горелок и прочих источников тепла не направляют, чтобы избежать перегрева стержней.

От непосредственного воздействия пламени тонкие стержни защищают также асбестом.

4.2.1. Литейный инструмент перед работой прогревают и окрашивают противогрибковой краской. Во время работы поддерживают его в надлежащем виде согласно инструкции литейных приспособлений.

4.3.1 Недопускается изготавливать отливки на холодной форме: детали, отлитые в холодной пресс-форме, получаются пористыми.

4.3.2. Недопускается изготавливать отливки на перегретой форме: перегрев пресс-формы приводит к увеличению пористости отливки, особенно в утолщенных местах, поэтому во время работы необходимо поддерживать определенную температуру пресс-формы.

4.3.3 Высокая температура заливаемого расплава нежелательна, так как приводит к быстрому разрушению поверхности полости пресс-формы, увеличению пористости в отливках, изменению химического состава сплава. Рабочая температура пресс-формы не должна превышать 250°C. Рабочую температуру расплава следует выбирать наиболее низкой, но такой, при которой возможно хорошее заполнение полости пресс-формы без спаев и недоливов при данном давлении. Чем ниже температура заливаемого расплава, тем выше стойкость пресс-формы.

4.3.4. При перерыве в работе пресс-форму следует закрыть и выключить охлаждающую систему. Это предохраняет пресс-форму от случайных повреждений и замедляет ее охлаждение. неполадки механизмов следует немедленно устранять на машине или отправлять пресс-форму в ремонт.

4.3.5. При окончании изготовления одной детали необходимо несколько последних отливок сдать в ОТК для контрольной проверки.

4.3.6. Пресс-форму перед отправкой в мастерскую для подготовки ее к литью следующей партии следует снимать с машины в закрытом состоянии, чтобы избежать повреждений фасонной части и складировать в буферной зоне мастерской.

4.3.7. О всех неисправностях и отклонениях в работе пресс-форм и инструмента своевременно докладывать мастеру участка и сделать соответствующую запись в листе «Замечания по работе оснастки и механизмов».

5. Технологические параметры процесса литья под давлением

5.1. Литейщик-наладчик используя знания узлов и механизмов машины литья под давлением, руководствуясь инструкциями, техническим описанием машины, электронного шкафа управления и картой технологического процесса проводит настройку параметров прессования, подготовку машины и пресс-формы к работе и делает пробные запрессовки, после чего передает управление машиной литейщику- оператору.

5.1.1. Литейщик-наладчик периодически принимает участие и помогает оператору выполнять поставленное мастером литейного участка сменное задание.

5.2. Литейщик-оператор.

5.2.1. Для каждой детали и, соответствующей ей, пресс-формы на литейном участке находятся карты технологического процесса с параметрами массы жидкой фазы, времени кристаллизации под давлением, давлением прессования, фаз прессования, удельным усилием на отливку, температуры металла, стадий заполнения пресс-формы.

5.2.2. Руководствуясь этими данными литейщик-оператор в процессе работы выполняет все положения карты технологического процесса, все соответствующие инструкции в полном объеме.

5.2.3. О всех изменениях в технологических режимах литья или отклонениях работы машины своевременно докладывают технологу и мастеру литейного участка, делают соответствующую запись в листе «Замечания по работе оснастки и механизмов».

6. Контроль качества отливок

6.1. Литейщик-наладчик и литейщик-оператор самостоятельно следят и принимают решение по отбраковке выпускаемой продукции в соответствии с теми требованиями, которые предъявляются отделом технического контроля и которые возможно выявить на стадии изготовления. На участке имеется стенд образцов выпускаемой продукции для помощи в определении годной и бракованной продукции.

6.2. Для помощи в определении того или иного дефекта литейщики обращаются к технологу и мастеру производства.

6.3. Отливки с такими дефектами как: недоливы, видимые газовые и усадочные раковины, коробление, глубокие задиры или задиры на большой площади отливки, с нарушением конфигурации и геометрии бракуются в первую очередь и неукоснительно.

6.4. Отливки имеющие «условный брак», которые имеют отклонения, но могут использоваться в дальнейшем производстве предъявляются мастеру и технологу и только после их заключения поступают на следующую операцию.