Добрый день, уважаемые обучающиеся. В связи с переходом на электронное обучение с применением дистанционных технологий, вам выдается материал дистанционно.

Изучив теоретический лекционный материал, вам необходимо:

1. Составить краткие лекционные записи;
2. Ответить на тестовое задание;
3. Выполнить домашнее задание;

Краткую запись лекции, варианты ответов на тест, а также домашнее задание переслать мастеру производственного обучения, Кутузову Константину Викторовичу, на электронный адрес[**kytyzov84@mail.ru**](mailto:kytyzov84@mail.ru)в формате **PDF** или **JPG**

**Дистанционный урок МДК 02.01**

**№ 165-166 - 2 часа группа № 26 «А»**

(согласно КТП на 1-2 полугодие 2019-2020г)

**Тема:** «Техника удаления РД наплавкой раковин

в отливках различной сложности»

**ДЕФЕКТЫ ОТЛИВОК, ИХ ИСПРАВЛЕНИЕ**

Всякое нарушение технологии — это причина появления дефектов в отливках. Брак отливок даже на передовых заводах со ставляет 2—5 %, а иногда достигает 10—20 % количества выпускае мых отливок. В результате народное хозяйство терпит огромные убытки. В литейных цехах предусматривают специальные площадки брака, куда ежедневно поступают отливки с дефектами. Эти отливки тщательно осматривают и при участии мастеров, технологов и винов ников брака анализируют причины его появления; здесь же опреде ляют меры предупреждения дефектов, проверяют выполнение ранее намеченных мероприятий. Во всех литейных цехах проводят техно логические и организационные мероприятия по изучению причин появления основных видов дефектов и их устранению.

Классификация дефектов отливок. Наиболее часто встречаю щиеся дефекты отливок можно разделить на четыре группы:

1)                       внешние дефекты, обнаруживаемые непосредственно на по верхности отливки (несоответствие размеров и массы заданным, спай, заливы, перекос, недолив и т. д.);

2)                       объемные дефекты, расположенные внутри отливки и нару шающие ее сплошность (горячие и холодные трещины, газовые и усадочные раковины и т. д.);

3)                       несоответствие химического состава и структуры отливки;

4)                       неудовлетворительные механические свойства.

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОТЛИВОК**

Внешний осмотр отливок проводят в два приема: предва рительно до очистки и отжига, а затем после окончательной очистки.

Химический состав отливок определяют методами химического или спектрального анализа. Пробой на химический и спектральный анализ служит обычно прилитый к отливкам образец или образец для механических испытаний.

Геометрические размеры отливок кон тролируют с помощью шаблонов, спе циальных приспособлений и по разметке на плите. Отклонения размеров не долж ны превосходить допускаемых.

Механические свойства отливок из се рого чугуна контролируют, определяя предел прочности при растяжении и твер дость по Бринеллю. При контроле ковкого чугуна определяют предел прочности при растяжении, относительное удлинение, твердость по Бринеллю и в некоторых случаях ударную вязкость. Для отливок из стали — по выточенным из заготовки образцам — определяют предел прочности при растяжении, относительное удлинение, суже ние и твердость; отливки из цветных сплавов испытывают на растя жение, удлинение и твердость.

Структуру металла отливок устанавливают при рассмотрении излома образцов или специально приготовленных образцов-шлифов невооруженным глазом (макроскопический анализ) или металлогра фическим микроскопом при увеличении от 100 до 500 раз (микроско пический анализ).

Дефекты в отливках (трещины, раковины, рыхлоты) можно об наружить магнитным способом, просвечиванием рентгеновскими и гамма-лучами и испытаниями на герметичность.

Магнитный способ испытания основан на том, что предварительно намагниченную испытуемую отливку помещают между полюсами электромагнита или в магнитном поле соленоида, по которому пропускают ток. Если такую катушку передвигать вдоль намагниченной отливки, то при встрече ее с каким-либо дефек том (трещиной, раковиной) изменяется направление магнитного по тока и в витках катушки возникает ЭДС индукции, измеряемая галь ванометром.

При другом магнитном способе обнаружения дефектов намагни ченную отливку покрывают сухим порошком (метод порошка) или смачивают жидкой магнитной эмульсией (метод эмульсии). Мелкие отливки иногда помещают в ванну с магнитной эмульсией. Нанесен ный на поверхность отливки порошок собирается в месте распо ложения скрытого дефекта и выявляет, таким образом, его границы. Затем отливку размагничивают.

Контроль отливок рентгеновкими лучами проводят с помощью специальных рентгеновских установок (рис. 169). Рентгеновская трубка представляет собой стеклянный сосуд, в котором создано остаточное давление. К электродам 1 и 2 присоединяют источник высокого напряжения 110—220 кВ-А. Транс форматор 3 накала разогревает катод, и под действием электрического поля электроны с катода устремляются к аноду и создают колебания электронов на внутренних электронных оболочках атомов металла анода. В результате этих колебаний возникают короткие электро магнитные волны, называемые рентгеновскими лучами. Рентгенов ские лучи с анода направляются на отливку 4. Внутренние дефекты 5 (трещины, раковины, рыхлоты) уменьшают фактическую толщину тела отливки (Н >Н1 + к,), через которую проходят рентгеновские лучи, поэтому и поглощение их разными частями отливки различно. Там, где лучи проходят через раковину или трещину, поглощаемость их отливкой будет меньше, поэтому на фотопластинке 6 местонахож дение раковины, рыхлоты или трещины выявится пятном, повторяю щим очертание этого дефекта.

Просвечивание гамма-лучами позволяет обна руживать внутренние дефекты в толстостенных отливках. Гамма- лучи образуются при излучении радиоактивных изотопов. Для про свечивания отливок наиболее распространены установки с радио активным Со, который, однако, обеспечивает качественные снимки только при контроле отливок толщиной более 30 мм.

Контроль отливки на герметичность проводят гидравлическим или воздушным испытанием. При гидравлическом испы тании отверстия полости отливки закрывают пробками. В каче стве жидкости применяют воду. Давление при гидравлическом испы тании назначают в зависимости от условий работы детали. Наружная поверхность отливки должна быть сухой, иначе обнаружить следы течи невозможно.

При воздушном испытании внутрь отливки подают воздух под давлением, а отливку помещают в воду; иногда поверх ность отливки покрывают мыльным раствором; в случае течи на по верхности отливок появляются пузыри, указывающие место течи.

**ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ДЕФЕКТОВ**

Несоответствие размеров отливки чертежу может быть следствием неправильно назначенной усадки при изго товлении модельного комплекта, а также неточной сборки формы. Этот дефект может быть устранен доводкой модельного комплекта, повышением точности сборки формы.

Несоответствие массы отливки заданной чертежом возникает чаще всего по тем же причинам, что и несоответствие раз меров. Кроме того, увеличение массы возможно вследствие деформа ции формы при заливке ее жидким металлом.

Спай и недолив (рис. 170) в отливках образуются от не- слившихся потоков металла, потерявших жидкотекучесть до заполпения всей формы. Такие потоки получаются при заливке формы недостаточно перегретым металлом через питатели малого сечения, при чрезмерно влажной формовочной смеси (в тонкостенных отливках) или недостаточной газопроницаемости формовочной смеси.

Заливы на отливке возникают обычно по разъему формы вследствие изношенности опок, их коробления, а также из-за плохого крепления формы.

Перекос в отливках образуется при небрежной сборке формы в результате смещения полуформы или неправильной центровке опок, из-за износа втулок и штырей, несоответствия знаковых ча стей стержня на модели и в стержневом ящике. Отливка получается со смещенными частями.

Пригар — прочное соединение поверхности отливок с формо вочной или стержневой смесью, образуется вследствие недостаточ ной огнеупорности формовочных материалов, их засоренности вред ными примесями, плохого качества литейных красок, недостаточ ного уплотнения формы.

Ужимины — узкие и длинные вмятины в теле отливки, по крытые слоем металла, отделенного от тела отливки прослойкой фор мовочного материала. Они образуются обычно на плоских больших поверхностях отливок, особенно при сильном уплотнении сырых форм. Ужимины (рис. 171) появляются вследствие теплового воздей ствия жидкого металла на стенки формы, в результате чего поверх ностные слои последней разогреваются и деформируются, образуя на отливке вмятину. Иногда деформации поверхностного слоя формы настолько велики, что поверхностная корочка ее отслаивается, обра зуется трещина, в которую попадает расплав.

Чтобы предотвратить образование ужимин, следует не переуплот нять форму, заливать ее металлом с заданной температурой, увели чивать скорость заливки металла, применять специальные проникаю щие покрытия, упрочняющие поверхность формы, исключающие по явление трещин в форме при прогреве металлом. Ужимины можно устранять нанесением рисок (в виде сетки пересекающихся линий) на поверхности формы ланцетом или выполнением специальных противоужимных ребер на модели. Риски уменьшают деформацию поверхности форм, препятствуют ее отслаиванию.

Горячие трещины возникают в отливках при высокой температуре заливаемого металла, повышенной усадке отливки, не правильной конструкции литниковой системы и прибылей, при пло хой податливости стержня, формы, неправильной конструкции отливок, неравномерном охлаждении, вызывающем внутренние на пряжения в отливке, а также при отклонениях химического состава металла от заданного. Горячие трещины имеют темную окисленную поверхность.

Холодные трещины могут быть следствием как нерав номерной усадки отдельных частей отливки, так и просто механиче ских повреждений при выбивке и очистке. Холодные трещины имеют светлую металлическую неокисленную поверхность. Для устранения холодных трещин необходимо обеспечивать равномерное охлаждение отливки в тонких и утолщенных местах.

Газовые раковины — пустоты в теле отливки, имеющие чистую и гладкую поверхность. Они бывают открытые (наружные) или закрытые (внутренние) и возникают при чрезмерной газотворности и недостаточной газопроницаемости формовочной смеси, пло хой вентиляции формы и стержня или неправильном ее устройстве, низкой температуре заливаемого металла, плохой просушенности формы и стержня, высоком содержании газов в металле, неправиль ном подводе металла и др. Устранение этих причин снижает воз можность образования газовых раковин.

Обвал формы происходит в основном вследствие слабого уплотнения формы, недостаточной прочности формовочной смеси, а также неисправностей формовочного оборудования и сильных толчков и ударов по опоке во время сборки формы.

Песочные раковины возникают вследствие низкой прочности и влажности формовочной смеси, недостаточной поверх ностной прочности стержня, слабого уплотнения и плохой продувки формы сжатым воздухом перед ее сборкой; кроме того, отдельные комочки и песчинки смываются струей металла во время заливки и заносятся в отливку. Этот брак можно устранить нормальным уплот нением формы, тщательной ее продувкой перед сборкой и тщательной отделкой литниковой воронки; не следует допускать длительного выстаивания формы перед заливкой.

Ш л а к о в ы е вклю чения могут находиться внутри тела отливки или на поверхности. Шлаковые ра ковины (включения) всегда полностью или частично за полнены шлаком, попадаю щим в отливку во время за ливки металла в форму. Они образуются вследствие недо статочно тщательной очи стки расплава от шлака в ковше, низкой огнеупорности футеровки ковшей и неправильной конструкции литниковой системы.

Усадочные раковины возникают вследствие недоста точного питания массивных узлов отливки, нетехнологичной кон струкции отливок, неправильной установки литников и прибылей, заливки чрезмерно перегретым металлом, а также повышенной усад ки. Усадочные раковины имеют неправильную форму и шерохова тую поверхность, большей частью окисленную (рис. 173, а).

Рыхлота и усадочная пористость в отливках образуются при недостаточном питании отливки жидким металлом в процессе кристаллизации (рис. 173, б), а также в утолщенных ме стах отливки. Для исключения местной рыхлоты рекомендуют в утол щенных местах отливки ставить холодильники, изменять конструк цию отливки, выравнивать толщину ее стенок.

Несоответствие химического состава ме талла отливок заданному может произойти вследст вие неправильного взвешивания шихтовых материалов, смешивания различных сортов материалов, неправильного ведения процесса плавки. Чтобы устранить брак по химическому составу, необходимо контролировать исходные шихтовые материалы, строго соблюдать порядок их взвешивания, следить за ходом плавки, контролировать химический состав металла по ходу плавки.

**СПОСОБЫ ИСПРАВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ОТЛИВОК**

Незначительные дефекты на неответственных поверхно стях отливки могут быть исправлены. Для исправления дефектов в чугунных отливках применяют электросварку, металлизацию, газовую сварку, декоративное исправление замазками, пропитку различными составами и механическую заделку.

Холодной сваркой исправляют дефекты чугунных отливок — дуговым способом различными электродами: стальными, медными, медными с железной оболочкой, медно-никелевыми, а также спе циальными. Дефектные места, подлежащие заварке, разделывают пневматическими зубилами или высверливают, Правильно разделанная под заварку раковина должна иметь чашеобразную форму с отлогими стенками под углом 35—40° и от крытым дном. Трещины следует вырубать на всю глубину. По сравне нию со сталью свариваемость чугуна хуже. Значительная хрупкость, повышенная чувствительность к скорости охлаждения осложняют процесс сварки чугуна. Ввиду неравномерности нагрева при сварке завариваемое место имеет неоднородную структуру. При некачест венной сварке в отливке возможно образование трещин и других дефектов в сварном шве и основном металле.

Сваркой чугунными электродами с подогревом исправляют де фекты, расположенные на обрабатываемых поверхностях чугунной отливки (раковины больших размеров, сквозные отверстия и тре щины). Отливки нагревают медленно. Температуру нагрева отливки определяют с помощью контактной термопары. После заварки от ливка должна охлаждаться медленно, чтобы место заварки не полу чило отбела.

Газовую сварку с общим подогревом отливок используют для отливок из серого чугуна, имеющих сложную конфигурацию и резкие переходы от тонкой к толстой части. Этот способ заварки гарантирует высокую прочность и плотность сварного соединения, а также одно родность химического состава и механических свойств основного и наплавленного чугуна. Отливку нагревают перед заваркой до 700 °С для предупреждения появления трещин, напряжений и образования отбела в металле отливки.

В качестве присадочного материала применяют чугунные элек троды диаметром 5—6 мм. Присадочный материал и места заварки нагревают пламенем газовой горелки. После заварки отливок для снятия напряжений их отжигают при 450—500 °С.

Декоративное исправление чугунных отливок замазками приме няют для улучшения внешнего вида их в местах, не подвергающихся обработке резанием. Для приготовления замазок применяют эпок сидные смолы марок ЭД-5 и ЭД-6. После заполнения дефектного места замазкой и ее затвердевания замазку зачищают.

Для повышения герметичности чугунные отливки пропитывают раствором нашатыря, хлорного железа с железным суриком и на триевой селитрой и бакелитовым лаком под давлением 1—3 МПа. Наиболее распространена пропитка бакелитовым лаком, который после нагрева до 200 °С, медленного охлаждения становится непро ницаемым для воды, бензина и масла. После пропитки отливки высу шивают на воздухе в течение 2—3 ч.

Организация контроля качества. Контроль качества начинается с входного контроля материалов и комплек тующих изделий, поступающих на завод. В литейных цехах входному контролю подвергают все шихтовые и формовочные мате риалы. Металлические материалы контролируют на содержание основных элементов и примесей, определяют наличие в них неметал лических включений; формовочные пески контролируют по влаж ности, зерновому составу и т. д. В соответствии с техническими усло виями обязательно проверяют соответствие свойств глины, связу ющих, добавок для формовочных и стержневых смесей.

При приготовлении формовочных и стержневых смесей проводят систематический контроль прочности (сырой и сухой), газопроницае мости, влажности, а для формовочных смесей также содержания пылевидной составляющей, глинистых и органических составляющих (потери при прокаливании), влияющих на пластические свойства, газопроницаемость и газотворную способность смесей.

При выплавке чугуна химический состав контролируют двумя способами:        на    вакуумном спектрометре (длительность анализа 3 мин) и путем определения углеродного эквивалента по кривой охлаждения чугунного образца (длительность 2,5 мин).

Температуру чугуна в плавильных печах контролируют оптиче ским пирометром, а также термопарой погружения с регистрацией показаний на самопишущем приборе. Температуру заливки контро лируют начиная с выпуска металла из раздаточной печи в первый ковш и проверяют через каждые 2—5 ковшей, а на ответственных отливках (блок цилиндров, седла клапанов) — в каждом ковше. Если температура ниже заданной, ковш возвращают в плавильное отделение и металл сливают обратно в печь для доводки по темпера туре, а если выше, то выдерживают до охлаждения его до заданной температуры.

Для определения механических свойств чугуна отливают пробы, из которых вырезают образцы.

Домашнее задание:

**Тест**

Каждый вопрос имеет один или несколько правильных ответов. Выберите верные.

1. **Какой вид дефекта подлежит устранению наплавкой?**

а)        Заусенцы.

б)        Раковины.

в)        Задиры.

1. **Какого размера дефекты визуального обнаружения подлежат устранению?**

а)        Скопление раковин размером менее 1,5 мм в количестве 3 штук на 1 см2.

б)        2 мм.

в)        3 мм и более.

1. **Какова ширина зоны зачистки окрестности дефектного участка?**

а)        5 мм.

б)        10 мм.

в)        25 мм.

1. **Какие материалы не должны находиться в зоне наплавки?**

а)        Окалина.

б)        Масла.

в)        Ржавчина.

1. **На какую глубину производят разделку дефектного участка?**

а)        Сквозная выборка.

б)        5 мм.

в)        До «здорового» металла.

1. **Металл прогревается быстрее, дели пламя направлено к поверхности разделки под углом:**

а)        30°.

б)        60°.

в)        90е.

1. **Каким пламенем ведут обработку наплавкой?**

а)        Окислительным.

б)        Нормальным.

в)        Науглероживающим.

1. **В какую часть пламени помещается присадочная проволока?**

а)        В среднюю зону пламени.

б)        В ядро.

в)        В факел.

1. **До какого уровня заполняют разделку дефекта наплавленным слоем?**

а)        Заподлицо с поверхностью детали.

б)        Ниже уровня поверхности детали.

в)        Выше уровня поверхности детали.

1. **Какой инструмент сварщик обязательно применяет при всех видах зачистки?**

а)  Зубило;

б)  Стальную щетку:

в)  Напильник.

**Критерии оценок тестирования**

**Оценка «отлично»**  9-10 правильных ответов или 90-100% из 10 предложенных вопросов;

**Оценка «хорошо»**   7-8 правильных ответов или 70-89% из 10 предложенных вопросов;

**Оценка «удовлетворительно»**  5-6 правильных ответов или 50-69% из 10 предложенных вопросов;

**Оценка неудовлетворительно»**   0-4 правильных ответов или 0-49% из 10 предложенных вопросов.

**Список  литературы в помощь**

1. Лаврешин С.А. Производственное обучение газосварщиков : учеб. пособие для нач. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
2. Гуськова Л.Н. Газосварщик: раб. Тетрадь: учеб. Пособие для нач. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
3. Юхин Н.А. Газосварщик: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Г.Г Чернышов. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: учеб. пособие для нач. проф. образования  – М. : Издательский центр «Академия», 2006.
5. А.И. Герасименко «Основы электрогазосварки», Учебное пособие – М: ОИЦ «Академия», 2010г.
6. Маслов В.И. Сварочные работы.  Учеб. для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
7. Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2006.