Содержание

[1.1 Постановка задачи 4](#_Toc460155664)

[1.2 Решение задачи 4](#_Toc460155665)

[Заключение 6](#_Toc460155666)

[Список литературы 7](#_Toc460155667)

Введение

Литейный цех является одним из цехов машиностроительного производства, продукция, которой это [отливки](http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/085/730.htm), получаемые в литейных формах при заполнении их жидким сплавом. Методами литья изготовляется в среднем от 40 до 80% заготовок деталей любого оборудования.

Из всех производимых литых заготовок, машиностроение потребляет, примерно, 70%; металлургическая промышленность, около, 20%; производство санитарно-технического оборудования 10%.

Литые детали используют в металлообрабатывающих станках, двигателях внутреннего сгорания, компрессорах, электродвигателях, прокатных станах, сельскохозяйственных машинах, автомобилях, локомотивах. Значительный объём литых изделий, особенно из цветных сплавов, потребляют авиация, оборонная промышленность, приборостроение.

Широкое применение отливок объясняется тем, что их форму легче приблизить к конфигурации готовых изделий, чем форму заготовок, производимых другими способами, например ковкой. Литьём можно получить заготовки различной сложности с небольшими припусками, что уменьшает расход металла, сокращает затраты на механическую обработку и, в конечном итоге, снижает себестоимость изделий.

Основные сплавы, из которых изготовляют отливки: серый, ковкий и легированный чугун (до 75% всех отливок), углеродистые и легированные стали (свыше 20%) и цветные сплавы (медные, алюминиевые, цинковые и магниевые).

Литейное производство является одним из опасных производств, для которого существует множество требований по безопасности и охране труда. Требования регламентируют весь жизненный цикл литейного цеха, от его проектирования и строительства, до его ликвидации.

1. Анализ требований

Несмотря на последние технологические достижения, работники литейных цехов сталкиваются с вредными факторами, влияющими на их здоровье и безопасность.

В литейном цехе можно выделить опасные и вредные производственные факторы. Основными являются: движущиеся машины и механизмы; различные транспортно – подъемные устройства; повышенная температура поверхностей оборудования; пыль; выделение паров и газов; избыточное выделение теплоты; тепловой поток; повышенный уровень шума, вибрации, электромагнитных излучений; повышенное значение напряжения в электрических цепях.

Вредные производственные факторы негативно воздействуют на организм рабочего персонала, приводя к различным заболеваниям и быстрой утомляемости. Опасные же факторы влекут за собой травматизм и смертность.

* 1. Причины производственных травм

При проведении технологического процесса в литейных цехах на всех стадиях обработки материалов возможно проявление опасных и вредных производственных факторов, которые могут привести к травматизму и профессиональным заболеваниям.

Техническими причинами несчастных случаев на литьевом производстве могут быть неисправности оборудования, инструментов, приспособлений или их несоответствие требованиям охраны труда, недостаточная механизация, неудовлетворительное содержание рабочих мест и многое другое.

Санитарно-гигиенические причины несчастных случаев – результат нарушения гигиены труда, санитарных норм и правил: неудовлетворительное освещение, повышенная температура воздуха, влажность и т. д.

Производственная травма представляет собой внезапное повреждение организма человека и потерю им трудоспособности, вызванное несчастным случаем на производстве. Повторение несчастных случаев, связанных с производством, называется производственным травматизмом. На производстве вопросами по охране труда занимается отдел по охране труда и технике безопасности.Отдел несет ответственность за организацию работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, занимается полным анализом несчастных случаев.

При изучении случаев травматизма на производстве цветных металлов выявлены следующие причины:

* Сдавливание между конвейерными тележками при обслуживании;
* Сдавливание в бегунах во время очистки при их дистанционном включении;
* Ожоги расплавленным металлом;
* Падение с крана, рабочей площадки;
* Поражение электрическим током;
* Травмы от транспорта при погрузочно-разгрузочных работах;
* Ожоги при откидывании днища вагранки;
* Чрезмерное воздействие оксида углерода при ремонте вагранок.

Не редким травмирующим фактором в промышленности является электрический ток, причем количество случаев электротравматизма на производстве неуклонно растет.

Поражение электрическим током часто оказывается следствием неграмотного технического обслуживания или отсутствия заземления оборудования, в первую очередь переносных электроинструментов.

Частыми заболеваниями у литейщиков является заболевания органов дыхания, что является следствием запыленности воздуха в производственных помещениях.

Однообразное вынужденное положение тела при выполнении работы в литейных цехах ведет к заболеваниям позвоночника и суставов. Систематическое напряжение голосовых связок может вызвать заболевание горла.

Для снижения профессиональных заболеваний необходимо на каждом рабочем месте определить с фактические показатели условий труда. На основании этих данных разрабатывают комплекс мероприятий, снижающих их вредное воздействие на человека. Разработанные мероприятия будут обоснованы в том случае, если они предусматривают уменьшение уровня опасных и вредных факторов производства до предельно допустимых значений.

* 1. Воздействие вредных веществ

В литейном цехе к опасным и вредным производственным факторам можно отнести пыль, выделяющиеся газы и пары. Источниками пыли и газовыделений являются плавильные агрегаты, оборудование для приготовления смесей, участки формовки, выбивки и отчистки отливок и другое.

На жизнедеятельность рабочего большое влияние оказывает газовый состав воздуха. Условия считаются благоприятными при составе воздуха 20% кислород и не более 1% углекислого газа.

Разновидностью вредных веществ в воздухе производственного помещения является пыль. Пыль может быть во взвешенном или осевшем состоянии. Источниками пылеобразования в литейных цехах является переработка формовочных материалов, очистка литья в барабанах, пескоструйных аппаратах, обдувка опок и литья сжатым воздухом.

Горючие газы и пары, газодисперсные системы являются потенциальными источниками пожара и взрывоопасности. В помещениях цеха, где возможно выделения в атмосферу горючих газов и паров, устанавливаются сигнализаторы взрывоопасных концентраций и аварийная вытяжная вентиляция, а также системы отчистки технологических выбросов.

* 1. Воздействие избыточного тепла

В производственных условиях работающий человек часто окружен предметами, имеющих температуру выше температуры тела человека. В таких случаях тело человека будет получать извне дополнительную тепловую энергию. Воздействие инфракрасных лучей приводит к перегреву организма и тем быстрее, чем больше мощность излучения, выше температура и влажность воздуха в рабочем помещении, выше интенсивность выполняемой работы.

Литейное производство характеризуется большим количеством избыточного тепла. Значительные избыточные выделения теплоты происходят в плавильном отделении, при заливке форм, термической обработке.

Основным путем оздоровления труда в горячих цехах, где инфракрасное излучение является основой составляющей микроклимата, является изменение технологических процессов в направлении ограничения источников тепловыделений и уменьшении времени контакта работающих с ними. Дистанционное управление процессом увеличивает расстояние между рабочим и источником тепла и излучения, что снижает интенсивности влияющей на человека радиации.

Для снижения негативного влияния избытков тепла на рабочий персонал применяют местную и общую вентиляцию, индивидуальные средства защиты, а также, важное значение, имеют теплоизоляция поверхности оборудования; устройство защитных, покрытых теплоизоляционными материалами экранов, ограждающих рабочих от лучистого и конвекционного тепла, водяные и воздушные завесы; укрытие поверхности нагревательных печей полыми экранами с циркулирующей в них проточной водой снижает температуру воздуха на рабочем месте и полностью устраняет инфракрасное излучение.

* 1. Технологический процесс

Для литейных цехов характерен специфический внутрицеховой процесс транспортировки различных грузов, материалов и расплавленного металла. Так, на одну тонну готового литья, при отливке, приходится транспортировать 150-200 тонн различных материалов.

Интенсивный и разнохарактерный грузооборот при индивидуальном или мелкосерийном производстве связан с большим количеством ручных операций, что приводит к повышенному числу случаев нарушения правил техники безопасности рабочими, и как следствие увеличению числа травм.

Применение различного механического оборудования и высокая плотность его размещения в цехе предполагает произвести разметку безопасных дорожек для прохода людей, с целью уменьшения случаев травматизма.

Расстояние между единицами оборудования, а также между оборудованием и стенами производственных зданий, сооружений и помещений должно соответствовать СНиП П- 90-81.

Безопасность литейного оборудования должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.046-80, производственного оборудования – ГОСТ 12.2.003-74. Оградительные устройства служат для предотвращения попадания человека в опасную зону, т.е. в пространство, где возможно воздействие опасного или вредного производственного фактора.

Литейное производство связано с перемещением большого количества материалов полуфабрикатов и готовых изделий, это является опасным фактором, так как большинство несчастных случаев приходится на погрузочно-разгрузочные работы. С целью уменьшения риска предполагается производить обучение и инструктажи на стропильные работы. Также особое внимание необходимо при работе с опасными грузами, при работе с которыми возможны пожары, взрывы и отравления. Эти работы требуют соблюдения специальных требований.

* 1. Воздействие избыточного шума

В гигиенической практике под шумом понимается любой мешающий звук. Звуком называется колебания частиц упругой среды, частота которых лежит в области восприятия человеческим слухом. Эта область приблизительно ограничена пределами 20-20000 Гц.

Шум, распространяющийся по воздуху, может оказывать вредное влияние на людей. Интенсивный шум на производстве способствует снижению внимания и увеличению числа ошибок при выполнении работы. Из-за шума снижается производительность труда и ухудшается качество работы. Шум затрудняет своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутри цехового транспорта, что способствует возникновению несчастных случаев.

Уровень шума в цехе на производстве не должен превышать 80 дБ в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 – Шум. Общие требования безопасности. Для снижения механического шума используются упругие вставки между деталями и частями агрегатов, а также проводят принудительную смазку трущихся поверхностей, что уменьшает уровень шума на 5-7 дБ. Применение звукопоглощающих кожухов является простым и дешевым способом снижения шума

Для отдыха обслуживающего персонала устраивают зоны, в которых потолки и стены покрыты звукопоглощающим материалом. Применение индивидуальных средств защиты также уменьшает вредное воздействие шума на человека.

* 1. Вибрационное воздействие

Поскольку местная и общая вибрации действуют на организм человека по-разному, для них устанавливают и различные нормы предельно допустимых вибраций. Нормируемыми параметрами общей вибрации на предприятиях являются среднеквадратические значения колебательной скорости в октавных полосах частот или амплитуды перемещений, возбуждаемые машинами и станками и передаваемые на рабочие места (пол, рабочие площадки, сидения). Если продолжительность воздействия вибрации менее 4 часов рабочего дня, допустимые величины вибрации увеличиваются в 1,4 раза на (3 дБ), менее 2 часов – в 2 раза (на 6 дБ), менее 1 часа – в 3 раза (на 9 дБ).

В цехе проводятся следующие мероприятия: необходимо подобрать оборудование, имеющее низкий уровень вибрации, встроить дополнительные устройства вибропоглощения в конструкцию машин, мощные двигатели необходимо устанавливать на отдельных фундаментах, удаленных от стен не менее чем на 1 метр, с виброизоляцией. Рабочих обеспечить средствами индивидуальной защиты: специальными рукавицами с вибродемпфирующей прокладкой и обувью с вибродемпфирующей подошвой.

* 1. Воздействие электрического тока

В случае поражения человека током в результате электрического удара являются следствием прикосновения не менее чем к двум точкам электрической цепи, между которыми существует разность потенциала. Опасность такого прикосновения во многом зависит от особенностей электрической сети и схемы включения в нее человека.

Помещения литейного цеха по опасности поражения электрическим током относятся к особо опасным помещениям, характеризующимися наличием токопроводящей пыли и пола, а также имеется возможность одновременного касания корпуса электроустановки и корпуса заземленного оборудования.

Электробезопасность в литейном цехе и его отделениях должна обеспечиваться конструкцией электроустановок; техническими требованиями и средствами защиты; организационными и техническими мероприятиями, а также контролем по ГОСТ 12.1.019-79.

Для защиты электроустановок от перегрузки применяются плавкие предохранители. Рубильники располагаются в заземленных кожухах.

Защита от прикосновения к токоведущим частям электрических установок достигается изоляцией, ограждением и расположением в недоступных местах. Проверка изоляции должна проверяться раз в два месяца.

На электрощитах и питающих установках должна содержаться предупредительная надпись. Типа: «Высокое напряжение; опасно для жизни». Все оборудование должно быть заземлено. Питающая разводка, проходящая к оборудованию, должна быть закрыта.

Для индивидуальной защиты в цехе должны применяться: монтерские инструменты, резиновые перчатки, галоши, резиновые коврики, вспомогательные приспособления.

* 1. Недостаточная освещенность

Нормальные условия труда в производственных помещениях могут быть обеспечены лишь при достаточной освещенности рабочих мест. В соответствии со СНиП 23-05-95 освещение должно обеспечивать санитарные нормы освещенности на рабочих местах, равномерную яркость, отсутствие ярких теней, правильность направления светового потока.

Непостоянство естественного света вызывает необходимость использовать искусственное и комбинированное освещение. Искусственное освещение осуществляется лампами накаливания, ртутными лампами мощностью 250, 400, 700, 1000 Вт. Местное освещение осуществляется установленными люминесцентными лампами. Также предусматривается аварийное освещение, предназначенное для безопасного продолжения работы или выхода людей из помещения при внезапном повреждении освещения.

1. Практическая часть
   1. Расчет потребного воздухообмена при общеобменной вентиляции

Механическая вентиляция по принципу действия может быть приточной, вытяжной или приточно-вытяжной.

Приточную вентиляцию применяют в производственных помещениях со значительным выделением теплоты при малой концентрации вредных веществ в воздухе, а также для усиления воздушного подпора в помещениях с локальным выделением вредных веществ при наличии систем местной вытяжной вентиляции.

Вытяжную вентиляцию применяют для активного удаления воздуха. Равномерно загрязненного по всему объему помещения, при малых концентрациях вредных веществ в воздухе и небольшой кратности воздухообмена.

Приточно-вытяжную вентиляцию применяют при значительном выделении вредных веществ в воздух помещений, в которых необходимо обеспечит особо надежный воздухообмен с повышенной кратностью.

Выброс в атмосферу загрязненного воздуха, удаляемого механической вентиляцией, должен предусматриваться над кровлей зданий. Выброс воздуха через отверстие в стенах без устройства шахт, выведенных выше кровли, не допускается. В виде исключения может предусматриваться через отверстия в стенах и окнах, если вредные вещества не будут заноситься в другие помещения.

Местную вытяжную вентиляцию устраивают в местах значительного выделения газов, паров, пыли, аэрозолей. Такая вентиляция предотвращает попадание опасных и вредных веществ в воздух производственных помещений.

Местную вытяжную вентиляцию следует применять на газо- и электросварочных постах, металлорежущих и заточных станках, в кузнечных цехах, гальванических установках, аккумуляторных цехах, на постах технического обслуживания, в помещениях у мест пуска автомобилей и тракторов.

Технологические выбросы, а также выбросы воздуха, содержащего пыль, ядовитые газы и пары, следует очищать перед выпуском их в атмосферу.

Объем воздуха, который необходимо подавать в помещение с требуемыми параметрами воздушной среды в рабочей или обслуживаемой зоне, следует рассчитать на основании количества теплоты, влаги и поступающих вредных веществ с учетом неравномерности их распределения по площади помещения. При этом принимают во внимании количество удаляемого из рабочей или обслуживаемой зоны воздуха местными вытяжными устройствами и общеобменной вентиляцией.

По количеству воздуха, проходящего в воздуховоде за единицу времени, и его полному давлению подбирают центробежный вентилятор по аэродинамическим характеристикам. При подборе вентилятора нужно обеспечить максимальное значение коэффициента полезного действия (КПД) установки и снижение уровня шума при работе.

В соответствии со строительными нормами и правилами выбирают вентилятор нужного исполнения: обычного, антикоррозионного, взрывобезопасного, пылевого. Рассчитывают необходимую мощность электродвигателя, по которой подбирают электродвигатель соответствующего исполнения. Выбирают способ соединения электродвигателя с вентилятором.

Определяют способ обработки приточного воздуха: очистка, подогрев, увлажнение, охлаждение.

Выбросы в атмосферу содержащего вредные вещества возду­ха, удаляемого из систем общеобменной вытяжной вентиляции, и рассеивание этих веществ следует сматривать и обосновывать расчетом таким образом, чтобы концентрации их не превышали в атмосферном воздухе населенных пунктов максимальных среднесуточных значений.

Для удаления избыточной теплоты в помещении необходимо подать воздух объемом:

(1)

где — избыточное количество теплоты, ;

— теплоемкость воздуха, ; ;

— плотность воздуха, ;

— температура воздуха, удаляемого из помещения, принимается равной температуре воздуха в рабочей зоне, ;

**—** температура приточного воздуха, .

(2)

где – количество теплоты, выделяемое механическим оборудованием, приводимым в действие электродвигателями, ;

– количество теплоты, выделяемое работающим персоналом, кДж/ч;

(3)

где – номинальная мощность электродвигателей, кВт (50000кВт);

– коэффициент загрузки электродвигателей (0,5…0,9);

– коэффициент одновременности работы оборудования (0,5…1);

– коэффициент тепловой энергии (0,1…1).

(4)

где – количество работающих человек (100);

– теплота, выделяемая одним человеком, кДж/ч (300-500кДж/ч);

Найдем суммарное количество избыточной теплоты по формуле (2):

Qизб=Qоб+Qэ+Qос+Qп+Qм+Qл=16800+1826+23,94+1,116+2286900000+ +0,16=2286918651 кДж/с=635225 кДж/ч.

Определим объем подаваемого в помещение воздуха:

*.*

Рассчитаем объем воздуха, удаляемого местной вытяжной вентиляцией – вытяжным зонтом, м3/ч:

Lм=3600·F·vопт·Кз=3600·12,8·0,3·1,1=15206 м3/ч, (9)

где F=a·b – площадь рабочего проема вытяжного зонта, м2; а, b – соответственно длина и ширина рабочего проема, м; a=c+0,8h=4 м; b=d+0,8h=3,2 м. F=12,8 м2; vопт – оптимальная скорость, м/с; Кз=1,1…1,5 - коэффициент запаса, учитывающий износ оборудования.

Общее количество воздуха, удаляемого несколькими системами местной вентиляции:

Lм.общ=Lм1+ Lм2=15206+15206=30412 м3/ч. (10)

Общее количество воздуха, удаляемого общеобменной и местными вытяжными системами вентиляции, м3/ч:

Lуд=L+ Lм.общ=52593+30412=83005 м3/ч. (11)

Общее количество приточного воздуха, м3/ч:

Lпр= Lуд=83005 м3/ч. (12)

Длину воздуховодов выбираем из конструктивных соображений, руководствуясь планом размещения оборудования, объемами циркулируемого воздуха и схемой вентиляции производственных помещений.

Рассчитаем сеть воздуховодов на отдельных участках сопротивления движению воздуха, Па:

(13)

где ρ - плотность воздуха, кг/м3; v – скорость движения воздуха в трубопроводе, м/с; λ – коэффициент сопротивления движению на участке воздуховода: для металлических труб λ=0,02; l – длина участка, м; d – диаметр воздуховода, м; εм – коэффициент местных потерь напора.

Общее сопротивление движению воздуха в воздуховодах сети, Па:

(14)

На основе известного воздухообмена рассчитывают производительность вентилятора Lв с учетом потерь или подсосов воздуха в вентиляционной сети:

Lв=kп· Lм.общ =1,1·30412 м3/ч=33453 м3/ч, (15)

Lв=kп· L =1,1·52593 м3/ч=57853 м3/ч,

где kп – поправочный коэффициент на расчетное количество воздуха: при использовании стальных, пластмассовых и асбоцементных трубопроводов длиной до 50 м kп=1,1.

По необходимой производительности и полному расчетному давлению выбираем для общеобменной вентиляции вентилятор ВЦ4-75-12,5. Назначаем технические характеристики вентилятора: мощность 30 кВт, частота вращения 750 мин-1, производительность 56,5 тыс.м3/ч, a так же исполнение: обычное – для перемещения неагрессивных сред с температурой не выше 423 К, не содержащих липких веществ, при концентрации пыли и других твердых примесей не более 150 мг/м3. Для местной системы вентиляции выбираем центробежный вентилятор типа ВЦ-75-12,5, мощностью 18,5 кВт, частотой вращения 750 мин-1, производительностью 34,2 тыс.м3/ч обычного исполнения.

Для уменьшения шума вентиляционной установки следует применить установку звукоизолирующего кожуха. Кроме того для снижения шума целесообразно применять на участке всасывающего канала облицовку стекловолокном с плотностью до 25 кг/м3 и установку трубчатого глушителя. Последний при длине 1 м снизит уровень шума до 15 дБ в диапазоне частот 63-8000 Гц. Некоторое снижение шума вентиляционных установок в помещение может быть достигнуто также нанесением вибропоглощающих покрытий на воздуховоды.

Для снижении вибрации вентиляторы с электродвигателями устанавливают на фундаментную плиту или раму из уголковой стали, под которые подведены резинометаллические или пружинные амортизаторы.

Заключение

Список литературы