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

Вентиляция – организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха, загрязненного вредными примесями (газами, парами, пылью), и подачу в него свежего воздуха.

По способу подачи в помещение свежего воздуха и удалению загрязненного системы вентиляции подразделяют на естествен­ную, механическую и смешанную. По назначению вентиляция может быть общеобменной и местной.

При общеобменной вентиляции потребный воздухообмен оп­ределяют из условия удаления избыточной теплоты и разбавле­ния вредных выделений свежим воздухом до допустимых кон­центраций [2, З]. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны устанавливают по ГОСТ 12.1.005-88.

1. Расход приточного воздуха, , необходимый для отвода из­быточной теплоты,(1)

(1)

где – избыточное количество теплоты, ;

– теплоемкость воздуха, ;

– плотность воздуха, ;

– температура воздуха, удаляемого воздуха, ;

– температура приточного воздуха, .

Расчетное значение температуры приточного воздуха зависит от географического расположения предприятия; для Москвы ее принимают равной 22,3 °С.

Температуру воздуха в рабочей зоне принимают на выше расчетной температуры наружного воздуха. Плотность воздуха, , поступающего в помещение,

(2)

Избыточное количество теплоты, подлежащей удалению из производственного помещения, определяют по тепловому ба­лансу:

(3)

где – теплота, поступающая в помещение, ;

– теплота, расходуемая (теряемая) стенами здания и уходящая с нагретыми материалами, .

К основным источникам тепловыделений в производствен­ных помещениях относятся: горячие поверхности оборудования (печи, сушильные каме­ры, трубопроводы и др.); оборудование с приводом от электродвигателей; солнечная радиация; персонал, работающий в помещении; различные остывающие массы (металл, вода и др.). Поскольку перепад температур воздуха внутри и снаружи зда­ния в теплый период года незначительный (), то при расчете воздухообмена по избытку тепловыделений потери теплоты через конструкции зданий можно не учитывать. При этом некоторое увеличение воздухообмена благоприятно вли­яет на условия труда работающих в наиболее жаркие дни теп­лого периода года. С учетом изложенного формула (3) принимает следующий вид:

(4)

В настоящем расчетном задании избыточное количество теп­лоты определяется только с учетом тепловыделений электро­оборудования и работающего персонала:

(5)

где – теплота, выделяемая при работе электродвигателей, ;

– теплота, выделяемая работающим персоналом, .

Теплота, выделяемая электродвигателями оборудования,

(6)

где β – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования, одновременность его работы, режим работы; β = 0,25...0,35;

N – общая установочная мощность элект­родвигателей, .

Теплота, выделяемая работающим персоналом,

(7)

где – число работающих, чел. (100 чел.);

– теплота, выделяемая одним человеком, (при тяжелой работе ).

1. Расход приточного воздуха, , необходимый для поддержа­ния концентрации вредных веществ в заданных пределах,

(8)

где – количество выделяемых вредных веществ, ;

– кон­центрация вредных веществ в удаляемом воздухе, которая не должна превышать предельно допустимую, , т. е. ;

– концентрация вредных ве­ществ в приточном воздухе, .

(9)

1. Определение потребного воздухообмена.

Для определения потребного воздухообмена необходимо сравнить величины и , рассчитанные по формулам (1) и (8), и выбрать наибольшую из них.

1. Кратность воздухообмена, ,

(10)

где – потребный воздухообмен, ;

– внутренний свободный объем поме­щения, .

Кратность воздухообмена помещений обычно составляет от 1 до 10 (большие значения для помещений со значительными выделениями теплоты, вредных веществ или небольших по объему).

Для литейных цехов кратность воздухообмена должна составлять 3...10.

Таблица 1 – Значения для расчета варианта 16

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер цеха, м | Мощ­ность обору­дова­ния, кВт | Число работающих, чел. | Категория тяжести  работы | Наименова­ние вредного  вещества | Коли­чество выделя­емого  вред­ного вещест­ва, мг/ч | ПДК  вред­ного  веще­ства, мг/м3 |
| 80×24×6 | 70 | 100 | Тяжелая | » | 100000 | 6 |








* 1. Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воз­душная среда определенного качественного и количественного состава. Нормальный газовый состав воздуха следующий (об. %): азот – 78,02; кислород – 20,95; углекислый газ – 0,03; аргон, неон, криптон, ксенон, радон, озон, водород – суммарно до 0,94. В реальном воздухе, кроме того, содержатся различные примеси (пыль, газы, пары), оказывающие вредное воздействие на орга­низм человека.

Основной физической характеристикой примесей в атмосфер­ном воздухе и воздухе производственных помещений является концентрация массы (мг) вещества в единице объема (м3) воздуха при нормальных метеорологических условиях.

От вида, концентрации примесей и длительности воздействия зависит их влияние на природные объекты.

Нормирование содержания вредных веществ (пыль, газы, пары и т. д.) в воздухе проводят по предельно допустимым концентра­циям (ПДК).

ПДК– максимальная концентрация вредных веществ в воз­духе, отнесенная к определенному времени осреднения, кото­рая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия (включая отдаленные по­следствия).

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населен­ных мест нормируют по списку Минздрава № 3086 – 84 [1, З], а для воздуха рабочей зоны производственных помещений – по ГОСТ 12.1.005.88 [2].

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируют по макси­мальной разовой и среднесуточной концентрации примесей.

– основная характеристика опасности вредного веще­ства, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций человека (ощущение запаха, световая чув­ствительность и др.) при кратковременном воздействии (не более 30 мин).

– установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и другого влияния вредного веще­ства при воздействии более 30 мин.

Для обеспечения безопасности жизнедеятельности в литейном цеху, необходимо провести анализ содержащихся выделяющихся вредных веществ во время работы цеха. После этого сравнить с предельно допустимыми концентрациями вредных веществ (Таблица 2).

Таблица 2 – Анализ превышения допустимых концентраций вредных веществ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Веще­ство | Концентрация вредного вещества, мг/м3 | | | | Класс опас­ности | Особен­ности воздей­ствия | Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности | | |
| факти­ческая | предельно допустимая в воздухе населенных пунктов | | | в воздухе рабочей зоны | в воздухе населенных пунктов при времени воздействия | |
| рабо­чей зоны | Макс. разовая | Ср.суточ­ная |
| ≤30 мин | >30 мин | ≤30 мин | >0 мин |
| Азотная кислота | 0,5 | 2 | 0,4 | 0,15 | II | - | <ПДК(+) | >ПДК(-) | >ПДК(-) |
| Ацетон | 0,001 | 200 | 0,35 | 0,35 | IV | - | <ПДК(+) | <ПДК(+) | <ПДК(+) |
| Вольфрам | 0,2 | 6 | - | 0,1 | III | Ф | <ПДК(+) | >ПДК(-) | >ПДК(-) |
| Кремния диоксид | 0,01 | 1 | 0,15 | 0,06 | III | Ф | <ПДК(+) | <ПДК(+) | <ПДК(+) |
| Серная кислота | 0,5 | 1 | 0,3 | 0,1 | II | - | <ПДК(+) | >ПДК(-) | >ПДК(-) |
| Фенол | 0,2 | 0,3 | 0,01 | 0,003 | II | - | <ПДК(+) | >ПДК(-) | >ПДК(-) |

Заключение

Список литературы