**Общая характеристика литейного цеха**

Фасонно-литейный цех ОАО «ЗМЗ» для производства металлургической оснастки представляет собой одноэтажное здание.

Общая площадь здания составляет 9504 м2. Площадь здания, приходящаяся на одного рабочего в смену, составляет 60 м2. Количество работающих 159 человек. Здание каркасного типа. Несущий каркас состоит из колонн, стоящих на фундаменте и связанных балками и фермами. Каркас здания и колонны – железобетонные. Шаг колонн – 6 м и 5 м. Для покрытия пола предусматриваются стальные перфорированные плиты толщиной 1,5–3 см. Для въезда и выезда предназначены двухстворчатые ворота.

Санитарно-гигиенические требования к вентиляции помещения выполняем по СНиП 2.04.05. – 91. В помещениях объем подаваемого воздуха должен составлять не менее 60 м3/ч на одного работающего. В холодный и переходный периоды года воздух, подаваемый в здание системой механической вентиляции должен подогреваться, а удаляемый местными отсосами воздух должен обязательно очищаться перед выбросом в атмосферу. Предприятие относится к 1-му классу санитарной классификации по СанПиН 2.2.1/2.1.1.567–96 /7/. Поэтому территория предприятия должна быть уделена от жилого массива санитарно-защитной зоной равной 200 м с озеленением не менее 15%. В соответствии со НПБ 2.09.02–85 литейное производство относится к категории взрывопожароопасных. Категория производства – Б. По СНиП 21–01–97 огнестойкость здания 1 степени. Помещения 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 на производстве обеспечивается соответствующей конструкцией электроустановок, применяемых технических способов и средств защиты (защитное заземление), организационно-технические мероприятия (обучение, инструктаж, электрозащитные средства).

**Анализ производственных и экологических опасностей**

В соответствии с ГОСТ 12.0.003–74 в проектируемом литейном цехе можно выделить опасные и вредные производственные факторы. Основными из которых являются: движущиеся машины и механизмы; различные транспортно – подъемные устройства; повышенная температура поверхностей оборудования; пыль дезинтеграции и конденсации; выделение паров и газов; избыточное выделение теплоты; тепловой поток; повышенный уровень шума, вибрации, электромагнитных излучений; повышенное значение напряжения в электрических цепях.

Результаты анализа опасностей сведены в таблице 5.1. Основные опасные и вредные производственные факторы, которые были рассмотрены в этой таблице, подробно будут изложены в разделе техника безопасности.

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.

После анализа всех производственных факторов в проектном литейном цехе большое внимание будет уделено применению специальных защитных ограждений и кожухов, системе вентиляции и средствам индивидуальной защиты.

**Техника безопасности**

Литейное производство является крупным источником загрязнения окружающей среды пылегазовыми выбросами, а также отходами формовочных и стержневых смесей, шлака и т.д. Поэтому новый цех располагаем по отношению к жилым зданиям, лечебным и культурным комплексам с подветренной стороны. Технологические операции, выполняемые в производстве, характеризуются значительными выделениями пыли. Для уменьшения пылеобразования в проекте предусматривается использование пескомета, выбивку же предполагается производить на выбивных решетках с накрывающимися кожухами.

Значительные избыточные выделения теплоты происходят в плавильном отделении, при заливке форм, термической обработке. Потери теплоты основным технологическим оборудованием составляют примерно 14 – 62% общего расхода теплоты, приходящегося на расплавление металла, а количество теплоты выделяющиеся при разливке металла достигает 3000 МДж/т. Для снижения такого негативного влияния применяются следующие мероприятия: теплоизоляция, местная и общая вентиляция, индивидуальные средства защиты. Негативное воздействие оказывает общая вибрация, источниками которой являются действия выбивных решеток, пескометов и локальная вибрация, ее же источниками являются пневматические рубильные молотки, трамбовки и т.д.

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

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.

Безопасность веществ и материалов

В соответствии с ГОСТ 12.0.002–74 и ГОСТ 12.0.003–74 в литейном цехе к опасным и вредным производственным факторам можно отнести пыль, выделяющиеся газы и пары. Источниками пыле- и газовыделения являются плавильные агрегаты, оборудование для приготовления смесей и стержней, участки формовки, выбивки и отчистки отливок.

Значительную часть пыли составляет диоксид кремния – примерно 10%. Пыль может оказывать на организм человека фиброгенное раздражающее и токсическое действие. Степень опасности пыли зависит от формы, размеров частиц, их твердости, электрозаряженности. Вредность пыли обусловлена, способностью вызывать профессиональные заболевания легких: силикоз, бронхит, астму. Особенно действие пыли усугубляет тяжелый физический труд, неблагоприятный климат.

Основным вредным газом является окись углерода, источником выделения которого служит: дуговая электропечь, залитые формы в процессе их остывания. На одну тонну залитой стали, выделяется 40 – 500 грамм 1181. К газам и парам, загрязняющим воздух литейного цеха, относятся:

– оксид азота. Класс опасности 4;

– оксид углерода. Класс опасности 4;

– диоксид серы. Класс опасности 3;

– углекислый газ. Класс опасности 4;

– ацетон. Класс опасности 4;

– оксид марганца. Класс опасности 2.

Таким образом, самым вредным паром является оксид марганца. Поэтому технология выплавки чугуна предусмотрена без использования ферромарганца. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны и воздухе населенных мест не должно превышать установленных ПДК (таблица 1)

Большинство вредных веществ обладают токсикологическим действием, которое может проявиться функциональным или структурными изменениями.

Ядовитые вещества могут оказывать различные действия на организм человека:

удушающее, раздражающее, наркотическое. Разновидностью вредных веществ в воздухе производственного помещения является пыль. Она может быть во взвешенном – аэрозоль и осевшем – аэрогель состояниях, может быть ядовитой и неядовитой.

Таблица 1 – ПДК вредных веществ, сопутствующих литейному производству

|  |  |
| --- | --- |
| Наименованиевеществ | ПДК, мг/м3 |
| максимально разовые |
| в рабочей зоне | в населенных пунктах |
| Ацетон | 200 | - |
| Окислы азота | 5 | 0,085 |
| Кремнесодержащиепыли (SiO2 > 70%) | 1 | 0,5 |
| Известняк | 6 | 0,5 |
| Углерода окись | 20 | 3 |
| Магнезит | 10 | 0,5 |
| Оксиды марганца | 0,3 | 0,001 |

На жизнедеятельность рабочего большое влияние оказывает газовый состав воздуха. Условия считаются благоприятными при следующем составе воздуха:

– кислорода 19 – 20%;

– углекислого газа не более 1%.

Горючие газы и пары, газодисперсные системы являются потенциальными источниками пожаровзрывоопасности. В помещениях цеха, где возможно выделения в атмосферу горючих газов и паров, установлены сигнализаторы взрывоопасных концентраций и аварийная вытяжная вентиляция.

Контроль содержания вредных веществ 2–4 класса в воздухе цеха проводится по графику. Для устранения вредного воздействия веществ на рабочих, население и окружающую среду предусмотрена очистка технологических выбросов.

Безопасность производственных процессов и оборудования

Безопасность литейного производственного процесса обеспечивается

выбором техпроцессов и производственного оборудования, помещений и исходных материалов, способ их хранения,

транспортирования. А также правильным размещением оборудования, установлением функций работающих, их обучением, использованием средств индивидуальной защиты. Безопасность техпроцессов достигается соблюдением требований ГОСТ 12.3.027 – 81.

Шихтовое отделение: для обеспечения безопасности операций по переработке исходных материалов, формовочные и шихтовые хранят в закромах и бункерах. На все поступающие в цех шихтовые и формовочные материалы должны быть токсикологические характеристики. На участке изготовления форм, подготовки чугуна имеется приточно-вытяжная вентиляция, пожарная сигнализация и средств пожаротушения. Шихтовики и рабочие, обслуживающие установки подогрева шихты, должны работать в спецодежде, предусмотренной отраслевыми правилами.

Оградительные устройства служат для предотвращения попадания человека в опасную зону, т.е. в пространство, где возможно воздействие опасного или вредного производственного фактора.

Безопасность литейного оборудования соответствует требованиям

ГОСТ 12.2.046 – 80, производственного оборудования – ГОСТ 12.2.003 – 74.

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

Плавильное отделение: в плавильном отделении установлены оградительные и предохранительные устройства. Рабочие плавильного отделения обязаны пользоваться исправной спецодеждой (суконный костюм, сапоги) и средствами индивидуальной защиты (войлочная шляпа, каска, экран, очки светозащитные, очки защитные, рукавицы и респираторная маска) – ГОСТ 12.3.027 – 81.

Чтобы избежать взрывоопасной ситуации все литейное оборудование, контактируемое с металлом, просушивается на специальных стендах.

Выбивное отделение: работы по выбивке, транспортированию отливок и отработанной смеси механизированы. Работа выбивных решеток связана с работой вытяжной вентиляции и работой транспортеров, конвейеров для уборки отработанной смеси.

Смесеприготовительное отделение: рабочие смесеприготовительного отделения обязаны пользоваться средствами индивидуальной защиты – респираторная маска, ГОСТ 123.027 – 81, защищающая от пыли. Смесеприготовительным оборудованием пользоваться, строго следуя технологическим инструкциям завода.

Обрубное отделение: при работе на дробеметной камере необходимо пользоваться индивидуальными средствами защиты лица, например, наголовным шлемом с прозрачным экраном по ТУ 64–1–456–76.

Формовочное отделение: при работе на формовочной машине формовщик обязан:

– строго выполнять установленную технологию и правила безопасного

выполнения работ;

– не допускать загромождения рабочего места, своевременно производить

уборку;

– в случае обнаружения неисправностей приспособлений, инструмента,

формовочной машины поставить в известность начальника смены, предварительно оставив неисправное оборудование.

Запрещается:

– работать в обход предусмотренных ограждений, защиты;

– нахождение людей в секторах работы агрегатов;

– прикасаться к движущимся частям во время работы оборудования;

– при возникновении аварийной ситуации прекратить работу, отключить

оборудование и немедленно поставить в известность начальника смены.

Вспомогательное оборудование цеха обозначается знаками безопасности,

окрашивается опознавательной краской, и на нем применяются сигнализаторы опасности.

Автоматизированный комплекс для регенерации песка оборудован системой отсоса и очистки пылегазовых выбросов.

Для предупреждения пожара от короткого замыкания и перегрузки электропроводки предусмотрены плавкие предохранители и заземление.

Электробезопасность

Электробезопасность в литейном цехе, 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 – ГОСТ 12.1.030 – 81.

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 – ГОСТ 12.1.019 – 79.

Пожаровзрывобезопасность

Пожаровзрывобезопасность производственных помещений и технологического оборудования литейного цеха во многом определяется наличием горючих газов, паров легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей, горючей пыли. Пожаровзрывобезопасность объекта должна обеспечиваться системой предотвращения взрыва и пожара, системой противопожарной защиты и организационно-техническими мероприятиями по ГОСТ 12.1.004 – 85 и ГОСТ 12.1.010 – 76. В соответствии, с которым вероятность возникновения пожара в течении года не должна превышать 0,000001 (≈10-6).

Пожары представляют опасность и причиняют большой ущерб, поэтому в цехе предусмотрены пожарные меры профилактики и активной взрыво и пожарной защиты.

Наиболее частыми причинами пожаров служат нарушения технологического режима, неисправность электрооборудования.

В цехе постоянно присутствует расплавленный металл, горючие газы, пыль, пары, поэтому имеет место высокая взрывопожароопасность.

Реконструируемый цех относится к взрывопожароопасным категории Б. Конструкция здания относится к первой степени огнестойкости. В профилактических целях на участках устанавливаются щиты с противопожарным инвентарем, ящики с песком и огнетушители.

Для предотвращения пожара от коротких замыканий и перегрузки электропроводки устанавливаются плавкие предохранители, а на электродвигателях – тепловые реле. Также предусматривается звуковая сигнализация и связь со службой пожарной охраны завода (таблица 2).

Взрыв или возгорание газообразных или смешанных горючих веществ, смесей наступает при определенном содержании этих веществ в воздухе. Основными мерами предупреждения взрывов является контроль концентрации пыли. Причем температура деталей оборудования, соприкасающихся с пылью должна быть ниже температуры воспламенения.

Таблица 2 – Показатели пожаровзрывоопасности применяемых материалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименованиесмеси | tвсп | tсв | Материалы, применяемые для тушения |
| 0С |
| Ацетон | 18 | 465 | Химическая пена, аэрозоли и углекислота |
| Спирт | 11 | 425 |

Примечание: tвсп – температура вспышки; tсв – температура самовоспламенения.

**Промышленная санитария**

При реконструкции цеха использовались различные способы понижения влияния неблагоприятного микроклимата производства на состояние работающих и окружающей среды.

Оценка условий труда

Под тяжестью труда понимают степень совокупного воздействия производственных элементов условий труда на функциональное состояние организма человека, его здоровье, работоспособность и эффективность труда. В цехе в соответствии с ГОСТ 12.1.005 – 88 можно выделить одну основную категорию тяжести труда – работа средней тяжести – второй категории (работы связанные с постоянной ходьбой и переноской тяжестей весом до 10 кг, а также работы производимые стоя).

По медико-физиологической классификации тяжести труда в цехе относится ко второй А категории, которая включает работы, выполняемые в условиях, соответствующих предельно допустимым значениям производственных факторов.

Микроклимат на рабочих местах

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение микроклимата в производственных помещениях.

Микроклимат определяется действием на организм человека температуры, влажности и скорости движения воздуха – СанПиН 2.2.4.548 – 96.

К санитарно-техническим мероприятиям относятся: локализация тепло – выделений, теплоизоляция рабочих поверхностей и экранирование рабочих мест, вентиляция.

Подача компонентов в смесеприготовительное отделение механизирована, транспортеры закрыты.

В стержневом отделении для обеспечения нормального состояния воздушной среды предусмотрено применение боковых отсосов.

Заливочные участки оборудованы общеобменной вытяжной вентиляцией.

Расчет воздухообмена по избыткам тепла и вредных веществ важной рециркуляцией.

Как правило воздухообмен, полученный для летнего периода, бывает достаточным для растворения окиси углерода и сернистого газа (основных вредных веществ металлургического производства). В переходный период, когда верхние проемы открыты не полностью или совсем закрыты, теплоизбытки могут быть большими. При температуре ниже +10 0С приточный воздух по санитарным соображениям следует подогревать до 10–12 0С. Получается, что для борьбы с теплоизбытками приходится расходовать тепло.

В этом случае экономически целесообразно использовать рециркуляцию, когда наружного воздуха забирают столько, сколько нужно для удаления теплоизбытков, затем смешивают его с внутренним воздухом в такой пропорции, чтобы температура смешанного воздуха допускала его подачу в рабочую зону. Однако если в цехе выделяются вредные вещества необходимо соблюдать два следующих требования:

1. содержание вредных веществ в рабочей зоне не должно превышать ПДК;

2. содержание этих веществ в приточном воздухе не должно превышать 0,3 ПДК рабочей зоны.

В соответствии с этим обозначим qк концентрацию, которая должна быть в помеще нии, чтобы были удовлетворены оба требования:

Lp\*qx= 0.3\*ПДК\*L0; Lp = L0 – Lнар,

Отсюда

qx = 0.3 \* ПДК \* Lпр/Lпр – Lнар,

где

Lp – объем рециркулируемого воздуха, м3/ч;

Lпр – общий объем, подаваемый приточной системой при tн=+10 0С;

Lнар – минимальный объем свежего воздуха, требуемый по санитарным условиям.

Вместе с тем при условии qпр=0 для рассматриваемого токсичного вещества:

qx= M/Lнар,

где

М – количество токсичного вещества, выделяемого в помещении.

Решая совместно два последних выражения, получаем:

Lнар=Lпр\*М / 0,3\*ПДК\*Lпр +М,

Данная формула используется в том случае, когда объем воздуха, рассчитанный на удаление теплоизбытков, больше объема воздуха необходимого для растворения вредных веществ до ПДК.

Рассчитать: в помещении цеха выделяется тепла 40 Ккал/ч. Одновременно в цех от оборудования выделяется 235 г./ч токсичного вещества с ПДК = 5 мг/м3 (например окись железа или окиси углерода). Температура в рабочей зоне на переходный период года – + 10 0С по санитарным нормам должна быть +20 0С. необходимо произвести оценку требуемого воздухообмена по теплу и вредным веществам.

Решение:

Для ассимиляции 235 г./ч до уровня ПДК необходимо подавать объем воздуха (считая, что qприт=0):

L=235\*1000/5=47000 (м3/ч)

Для удаления теплоизбытков требуется подать из расчета на переходный период:

L = Qизб/с \* v \* (tук-tк) = 40000/9,24 \* 1,2 \* (24 – 10) = 100000 (м3/ч),

где

с=0,24 ккал/кг \* 0С – теплоемкость приточного воздуха;

v – 1.2 кг/м3 – плотность воздуха.

Величина tух = tрз + a \* (h – 2) = 20+0.5 \* (10 – 2) =24 0C,

где

h=10 м – высота от пола до середины вытяжных проемов;

а=0,5 0С/М – температурный градиент.

В итоге требуемый воздухообмен должен быть 100000 м3/ч.

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. Рекомендуемые значения освещенности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Нормируемые параметры естественного и искусственного света

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наиме-нование участковрабочих операций | Разряд зри-тельной работы | Искусcтвенное освещение, лк | Естественноеосвещение | Совмещенноеосвещение |
| КЕО, Еп% |
| Присис-теме ком-биниро-ванного освеще-ния | При сис-теме об-щего ос-вещения | При верх-нем ком-биниро-ванном освеще-нии | При боко-вом осве-щении | При верх-нем ком-биниро-ванном освеще-нии | При боко-вом осве-щении |
| Погрузка и разгрузка материа-лов | IVб | 500 | 200 | 4 | 1,5 | 2,4 | 0,9 |
| Изгото-вление форм | IV | 400 | 200 | 3 | 1 | 1,8 | 0,6 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обрубка и очистка | Vа | 750 | 200 | 3 | 1 | 1,8 | 0,6 |
| Зачистка поверх-ностей | IIIа | 750 | 200 | 4 | 1,5 | 2,4 | 0,9 |

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 на высоте 34 м люминесцентными лампами. Также предусматривается аварийное освещение, предназначенное для безопасного продолжения работы или выхода людей из помещения при внезапном повреждении освещения.

Шум

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.

Уровни звуковой мощности оборудования цеха представлены в таблице 5.6 – СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Уровень шума в цехе на производстве не должен превышать 80 дБА в соответствии с ГОСТ 12.1.003 – 83 – Шум. Общие требования безопасности.

При проектировании проводим компоновку оборудования с учетом характеристики направленности шума и увеличиваем площадь рабочего места, что приводит к снижению шума. Для снижения механического шума используем упругие вставки между деталями и частями агрегатов, а также проводим 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 устраиваем зоны, в которых потолки и стены покрыты звукопоглощающим материалом. Применение индивидуальных средств защиты также уменьшает вредное воздействие шума на человека.

Вибрация

В литейном цехе по СН 2.2.4/2.1.8.556 – 96 локальная и общая вибрация второй категории. Вторая категория – транспортно-технологическая.

Местная и общая вибрация может вызвать вибрационную болезнь.

В цехе проводим следующие мероприятия: подбираем оборудование имеющее низкий уровень вибрации, встраиваем дополнительные устройства вибропоглощения в конструкцию машин. Рабочих обеспечиваем средствами индивидуальной защиты: специальными рукавицами с вибродемпфирующей прокладкой и обувью с вибродемпфирующей подошвой. В результате замены трамбовок на пескометы воздействие локальной вибрации на работающих исключается.

**Охрана природной среды**

Эффективность работы механической вентиляции во многом зависит от рационального размещения вентиляционных устройств в объеме здания.

Очистка газовых и вентиляционных выбросов в цехе предусматривает использование передвижных пылеуловителей и обеспыливающих агрегатов.

Техническая характеристика передвижного пылеуловителя модели П 1.25:

производительность по воздуху, м3/ч 1250;

допустимая концентрация пыли на входе, мг/м3 до 1000;

площадь поверхности фильтрации, м2 9;

эффективность очистки от пыли 0.995;

уровень шума на расстоянии 1 м, дБА 76;

масса пылеуловителя с всасывающими трубопроводами, кг 140.

Составляющие передвижного пылеуловителя: крышка:

корпус; фильтрующий элемент; встряхивающее устройство; щит управления; вентилятор; пылесборник.

Техническая характеристика агрегата ВЦНИИОТ – НИИ тракторосельмаш (обеспыливающий агрегат):

производительность по воздуху, м3/ч 300;

гидравлическое сопротивление, Па 2500;

фильтрующая поверхность, м2 0.6;

удельная нагрузка на фильтрующий материал, м3/м2\*ч 500;

мощность электродвигателя, об/мин 3500;

габариты 630\*416\*1200;

уровень звукового давления при частоте 1000 Гц, 60 дБ.

Очистка производственных сточных вод.

Основными источниками загрязнения сточных вод являются: песок, глина,

зольные остатки от выгоревшей части стержневой смеси и т.д. В связи с этим очистка сточных вод производится механическим способом. Для этого применяются отстойник и фильтры.

Обезвреживание и утилизация отходов.

С целью экономии ресурсов и снижения расхода исходных материалов

большая часть отходов цеха идет на дальнейшую переработку для введения их в производственный цикл (регенерация отработанных смесей, переплав возврата и т.д.). Часть отработанных отходов вывозится за пределы цеха и утилизируется.

**Гражданская оборона**

Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.98 №28-ФЗ

Рассматривая завод, как объект гражданской обороны, следует определить, где в первую очередь в полном объеме должны приниматься меры по защите людей и оборудования от оружия массового поражения. При ядерном взрыве разрушение промышленных объектов происходит от воздействия ударной волны. Под воздействием гамма-излучения в живых организмах нарушаются биологические процессы, что приводит к тяжелым заболеваниям. Под воздействием тепловых излучений происходят пожары промышленных объектов. Исходя из этого, проектом предусмотрена система мероприятий по пожаротушению цеха. По наружному периметру здания проложен водопровод с интервалом 30 метров, предусмотрены пожарные краны.

Основным способом защиты людей от поражающих факторов являются:

* рассредоточение и эвакуация;
* укрытие людей в убежищах;
* обеспечение людей индивидуальными средствами защиты;
* организация специальных служб МЧС.

В спроектированном цехе предусмотрено специальное убежище, рассчитанное на рабочих и служащих. Убежище располагается в подвальном помещении.