

Содержание

Введение

1. Характеристика административного здания
 - 1.1. Общая характеристика здания
 - 1.2. Эвакуационные выходы и пути
 - 1.3. Особенности движения людей при эвакуации
2. Расчетная часть
 - 2.1. Расчет времени эвакуации
 - 2.2. Расчет допустимой продолжительности эвакуации при пожаре
 - 2.3. Рекомендации по пожарной профилактике

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Пожар – это стихийное бедствие, проявляющееся в уничтожающем действии огня, вышедшего из под власти человека.

Ущерб, наносимый пожарами, в значительной степени определяется разрушениями конструкций зданий и сооружений. Основным фактором, определяющим быстрое разрушение конструкций здания и сооружения в условиях пожара, является огонь.

Основными причинами пожаров промышленных и гражданских объектов – неосторожное обращение с огнем, нарушение правил эксплуатации электроустановок, машин и оборудования, неправильное устройство печей и дымовых труб, нарушение правил эксплуатации зданий и сооружений, шалость детей с огнем, грозовые разряды самовозгорания обтирочных материалов, самовозгорание сульфидных руд при неправильном их складировании, отсутствие заземлителей и молниеотводов, неисправность оборудования, самовозгораемость опилок и стружек, разряды статического электричества, взрыв угольной пыли, преднамеренный поджог.

Пожарная безопасность обеспечивается как инженерно-техническими мероприятиями, предусмотренными в проектной документации на строительство, так и строгим соблюдением противопожарных требований на строительных площадках в процессе строительства и после строительства в процессе эксплуатации объектов.

Одним из основных способов защиты от поражающих факторов ЧС является своевременная эвакуация и рассредоточение персонала, объектов и населения из опасных районов и зон бедствий. Эвакуация [лат. *evacuatio* - освобождать] - организованный вывоз людей, имущества и оборудования предприятий и учреждений с места, находящегося под угрозой техногенной катастрофы, стихийного бедствия и т.д. Эвакуационные мероприятия осуществляются по решению Президента Российской Федерации или

начальника Гражданской Обороны Российской Федерации - Председателя Правительства Российской Федерации и в отдельных случаях, требующих принятия немедленного решения, по решению начальников гражданской обороны, субъектов Российской Федерации с последующим докладом по подчиненности. Эвакуации подлежит население, проживающее в населенных пунктах, находящихся в зонах возможного катастрофического затопления, возможного опасного радиоактивного загрязнения, химического поражения, в районах возникновения стихийного бедствия, аварий и катастроф (если возникает непосредственная угроза жизни и здоровью людей). Ответственность за организацию планирования, обеспечения, проведения эвакуации населения и его размещение в загородной зоне возлагается на начальников Гражданской Обороны: - на территории РФ и входящих в ее состав административно-территориальных образований - на соответствующих руководителях органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления; в отраслях и на объектах экономики - на их руководителей.

В качестве объекта исследования мы взяли автомастерскую, которая больше подходит под данную категорию.

1. Характеристика административного здания

1.1. Общая характеристика здания

Автомастерская выполняет работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту легковых автомобилей различных моделей и грузовых автомобилей малой грузоподъёмностью типа Газель. Автомастерская состоит из одного помещения (рисунок 1) выложенного из белого кирпича, крыша из дерева покрыта шифером. Внутри отделка кирпича отсутствует, на стенах висят плакаты с информацией по охране труда, по противопожарной безопасности, наиболее частые выполняемые виды работ и их стоимость, плакат с ксерокопиями на право выполнения этого вида деятельности и сертификат индивидуального предпринимателя. Всё освещение в автомастерской выполнено из ламп дневного освещения, они более экономичны и дают более естественную освещённость помещения что не маловажно для рабочих выполняющие сложные работы без естественного освещения. Ворота железные двойные, не механизированные открываются в ручную, имеется брезент для закрытия помещения от ветра, пыли и других неблагоприятных факторов влияющих на здоровье персонала. В данной автомастерской имеется своя насосная станция со скважиной, и выгребная яма. В помещении расположено технологическое оборудование перечень приведён в таблицах 1 и 2, расположены две ямы для выполнения работ под днищем кузова в них расположены ящик для крепёжных деталей и инструментов, подставка под ноги, канавный домкрат. Отделка ямы выполнена белой плиткой, внутри по бокам расположены лампы дневного освещения. Всё переносное оборудование для подсветки работ сделано под напряжение 36В для уменьшения электрических травм при ремонте. Ввиду малой площади помещения 54м² ощутима нехватка подъёмников автомобиля что обеспечивало бы: лучшую освещённость днища автомобиля, более удобный и безопасный доступ к днищу, более лёгкий доступ к агрегатам и механизмам и их снятию. В данный момент их заменяют домкраты по вывешиванию колёс автомобилей (10тонн) и канавные домкраты (3тонны) для вывешивания

мостов автомобилей. В зимнее время для обогрева помещения используется тепловая пушка.

Автомастерская выполняет техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2) и текущий ремонт агрегатов и систем автомобилей. Выполнение технического обслуживания автомобиля производится в полном объеме в соответствии с картами технического обслуживания разработанные заводом-изготовителем на конкретные типы автомобилей. Текущий ремонт агрегатов и систем автомобиля заключается в восстановлении работоспособности агрегата или системы автомобиля. Капитальный ремонт автомобиля в данной автомастерской не производится ввиду малых площадей и не хватки мощностей.

Ввиду небольшого размера автомастерской, и количества персонала, обслуживание клиентов происходит с простоями автомобилей в ожидании ремонта, отчасти эта проблема некоторых факторов влияющих на это:

- расположение автомастерской вдали от большого потока транспортных средств;

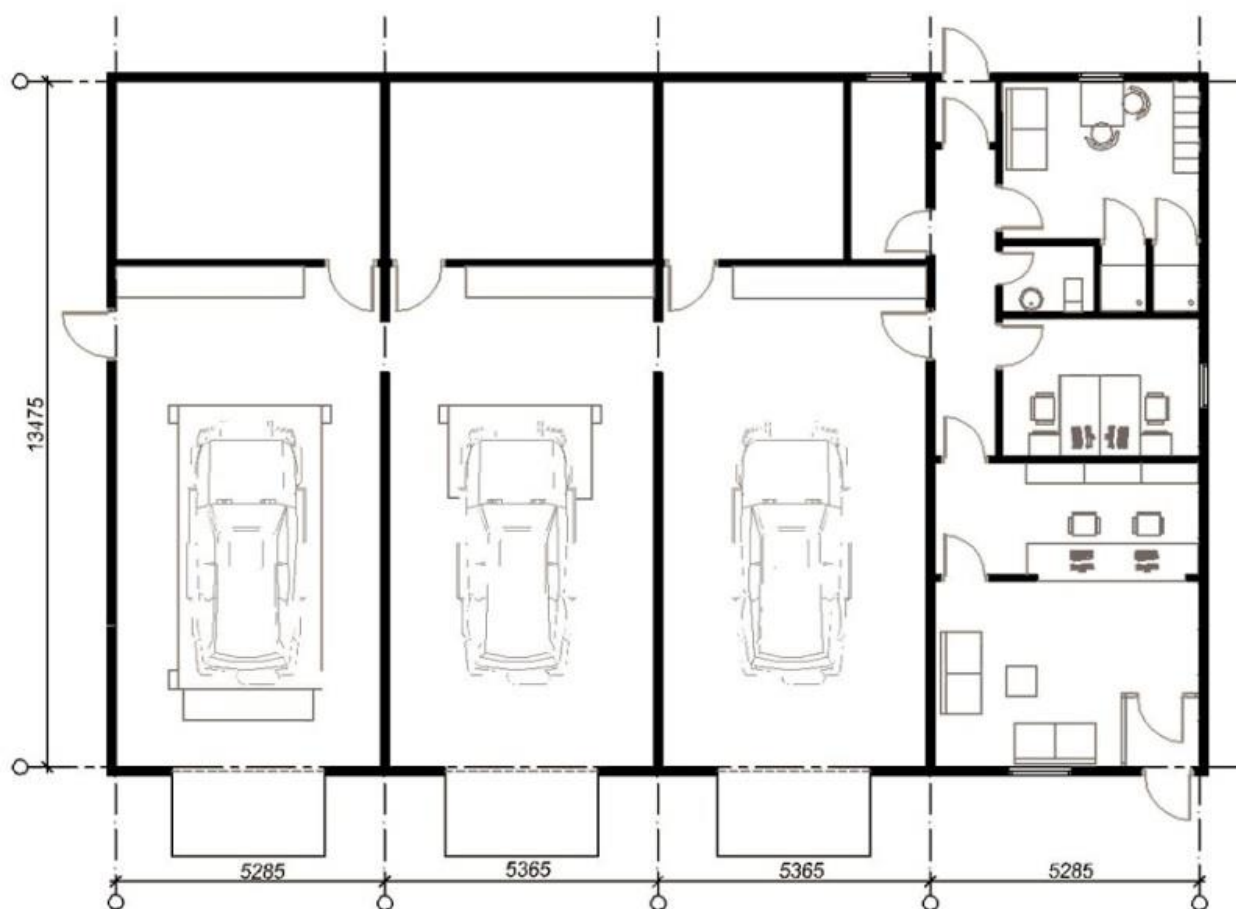
- при ремонте автомобиля выявляется потребность в замене некоторых изношенных деталей на новые, не всегда они есть в наличии, ближайший магазин авто запчастей находится далеко, если клиент этого не знал то ему могут предоставить доставку запчастей на личном транспорте автомеханика.

- нехватка технологического оборудования;

- всё больше на ремонт поступают автомобили нового образца с новыми агрегатами, узлами, механизмами которые требуют особого бережного обращения перед ремонтом которых необходимо изучить техническую документацию на что тратится много времени;

- нехватка помещений для развития, и усовершенствования технологических процессов.

Рисунок 1 - План помещения автомастерской



Спецификация оборудования и оргтехники приведенной на плане помещения автомастерской

В автомастерской должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка. Все работники автомастерской должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа. Персональная ответственность за обеспечение пожарной безопасности автомастерской возлагается на руководителя.

В автомастерской на видном месте должны быть вывешена табличка с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

В автомастерской инструкцией должен быть установлен противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентированы: порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ; порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; действия работников при обнаружении пожара;
- определены порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

Горючие отходы, мусор и т.п. следует собирать на специально выделенных площадках в контейнеры или ящики, а затем вывозить.

Для сбора использованных обтирочных материалов необходимо устанавливать металлические ящики с плотно закрывающимися крышками. При аренде автомастерской арендаторами должны выполняться противопожарные требования норм для данного типа зданий.

1.2. Эвакуационные выходы и пути

Эвакуационный выход – выход на путь эвакуации ведущий в безопасную при пожаре зону и отвечающий требованиям безопасности. Мероприятия, обеспечивающие защиту путей эвакуации. Объемно-планировочные: кратчайшие расстояния до эвакуационных выходов, их достаточная ширина, изоляция путей эвакуации от пожаро- и взрывоопасных

помещений, возможность движения к нескольким эвакуационным выходам и т.п.

Места проведения огневых работ в автомастерской следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведро с водой).

Переносные ацетиленовые генераторы следует устанавливать на открытых площадках. Допускается временная их работа в хорошо проветриваемых помещениях.

Ацетиленовые генераторы необходимо ограждать и размещать не ближе 10 м от мест проведения огневых работ, а также от мест забора воздуха компрессорами и вентиляторами.

В местах установки ацетиленового генератора должны быть вывешены аншлаги (плакаты): "Вход посторонним воспрещен - огнеопасно", "Не курить", "Не проходить с огнем".

Полы в помещениях автомастерской, где организованы постоянные места проведения сварочных работ, должны быть выполнены из негорючих материалов.

Соединять сварочные провода следует при помощи опрессования, сварки, пайки или специальных зажимов.

Провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ, должны быть надежно изолированы и в необходимых местах защищены от действия



высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий.

Составление и разбавление всех видов лаков и красок в автомастерских необходимо производить в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках. Тара из-под лакокрасочных материалов должна быть плотно закрыта и храниться на специально отведенных площадках.

Помещения окрасочных помещений автомастерской должны быть оборудованы самостоятельной механической приточно-вытяжной вентиляцией и системами местных отсосов.

Не зависимо от типа окрасочной камеры, должны быть оборудованы автоматические установки пожаротушения.

Не разрешается производить окрасочные работы при отключенных системах вентиляции.

Пролитые на пол лакокрасочные материалы следует немедленно убирать при помощи опилок, воды и др. Мытье полов, стен и оборудования горючими растворителями не разрешается.

Помещения, в которых работают с горючими веществами и материалами, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета два огнетушителя и кошма на 100 м² помещения.

Огнетушители (Рисунок 2) следует располагать на объекте таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т.п.). Они должны быть хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Предпочтительно размещать огнетушители вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также - около выхода из

помещения. Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара.



Рисунок 2 - Размещение огнетушителей в автомастерских

Эвакуационные пути в зданиях и сооружениях и выходы из зданий и сооружений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей. Расчет эвакуационных путей и выходов производится без учета применяемых в них средств пожаротушения. План эвакуации представлен на рисунке 3.

Эвакуационными выходы будут в том случае, если они непосредственно ведут из помещения первого этажа наружу. Коридор, вестибюль, лестничная клетка, коридор и вестибюль, коридор и лестничная клетка так же являются эвакуационными выходами.

Рассматривая помещение любого этажа, кроме первого, следует отметить, что выходы, непосредственно выводящие на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа, относятся к эвакуационным выходам. Промежуточными помещениями между выходом и лестничной клеткой или

наружной открытой лестницей может быть: коридор, холл, а так же соседнее помещение.

Два основных ГОСТа, которые регламентируют разработку, создание и размещение планов:

1. ГОСТ Р 12.2.143–2009 «ССБТ. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля»;
2. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования».

Согласно этим нормативным документам **план эвакуации** – это схема, в которой можно найти путь для эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, регламент правил поведения, а также список или последовательность действий людей при возникновении чрезвычайного происшествия. Благодаря данному плану, указателям направления движения и знакам безопасности принимаются необходимые меры, позволяющие вывести людей из опасного помещения в котором случился пожар.

План эвакуации – это табличка, с регламентируемыми размерами, где содержится следующая важная информация:

- Заголовок
- Адрес, указание этажа здания, где непосредственно находится ПЭ
- Графическая часть
- Текстовая часть
- Расшифровка специальных символов и обозначений

Помимо этого, левый нижний угол документа – это место для информации, касающейся компании, которая разрабатывала данный план. В правом нижнем углу можно найти маркировку ПЭ, которая состоит из информации о фирме изготовителе, дате производства плана, показателе яркости свечения люминесцентных компонентов в мкд/м² через 10 и 60 минут

после того, как отключится свет и продолжительность свечения этих элементов в минутах.

План эвакуации может использоваться для следующих целей и задач:

- Строгое регламентирование поведения и действия сотрудников, работников и дежурного персонала, а также любых других групп лиц, которые находятся в здании/сооружении;
- Обеспечить эффективную и максимально оперативную эвакуацию людей из мест поражения огнём, очагов пожара или задымлений по наиболее коротким маршрутам, избегая тупиков и опасных зон
- Обнаружение зон, где установлено противопожарное оборудование; с устройствами оповещения и подачи тревожных сигналов; для запуска системы водопровода, тушения пожара и удаления дыма
- Проведение систематических инструктажей, повторение правил и мер пожарной безопасности, соблюдение условий противопожарного режима в помещениях/зданиях/сооружениях, которые принадлежат предприятиям и организациям
- Напоминание порядка основных действий, которые предпринимаются при обнаружении огня сотрудниками ДПД, дежурным персоналом и т.д.
- Помощь пожарным, которые осуществляют разведку, локализацию и ликвидацию возгорания

Эвакуационный план обязательно должен быть на всех объектах с количеством человек/сотрудников/работников – от 50. ПЭ должен использоваться почти на всех защищаемых объектах общественного типа. Исключением являются небольшие киоски, магазины, мастерские, парикмахерские и другие предприятия сферы оказания услуг.



Рисунок 3 – План эвакуации автомастерской

2. Расчетная часть

2.1. Расчет времени эвакуации

При проектировании зданий и сооружений одной из задач является обеспечение безопасности человека и создание наиболее благоприятных условий для его движения при возможной ЧС.

Эвакуация – комплекс мероприятий по организованному выводу или вывозу персонала объектов из зон ЧС или вероятностей ЧС, а также жизнеобеспечение эвакуированных в районе размещения.

При проектировании зданий и сооружений одной из задач является создание наиболее благоприятных условий для движения человека при возможной ЧС и обеспечение его безопасности. Вынужденное движение связано с необходимостью покинуть помещение или здание из-за возникшей опасности (пожар, авария и т.п.). Профессором В.М.Предтеченским впервые рассмотрены основы теории движения людей как важного функционального процесса, свойственного зданиям различного назначения.

Практика показывает, что вынужденное движение имеет свои специфические особенности, которые необходимо учитывать для сохранения здоровья и жизни людей. Число жертв на некоторых пожарах в театрах, универмагах и других общественных зданиях достигло нескольких сотен человек.

Основная особенность вынужденной эвакуации заключается в том, что при возникновении пожара, уже в самой его начальной стадии, человеку угрожает опасность в результате того, что пожар сопровождается выделением тепла, продуктов полного и неполного сгорания, токсических веществ, обрушением конструкций, что так или иначе угрожает здоровью или даже жизни человека. Поэтому при проектировании зданий принимаются меры, чтобы процесс эвакуации мог бы завершиться в необходимое время.

Следующая особенность заключается в том, что процесс движения людей в силу угрожающей им опасности инстинктивно начинается одновременно в одном направлении в сторону выходов, при известном проявлении физических усилий у части эвакуирующихся. Это приводит к тому, что проходы быстро заполняются людьми при определенной плотности людских потоков. С увеличением плотности потоков скорости движения снижаются, что создает вполне определенный ритм и объективность процесса движения. Если при нормальном движении процесс эвакуации носит произвольный характер (человек волен двигаться с любой скоростью и в любом направлении), то при вынужденной эвакуации это становится невозможным.

Показателем эффективности процесса вынужденной эвакуации является время, в течение которого люди могут при необходимости покинуть отдельные помещения и здание в целом.

Безопасность вынужденной эвакуации достигается в случае, если продолжительность эвакуации людей из отдельных помещений или зданий в целом будет меньше продолжительности пожара, по истечении которой возникают опасные для человека воздействия.

Кратковременность процесса эвакуации достигается конструктивно-планировочными и организационными решениями, которые нормируются соответствующими СНиПами.

Ввиду того, что при вынужденной эвакуации не каждая дверь, лестница или проем могут обеспечить кратковременную и безопасную эвакуацию (тупиковый коридор, дверь в соседнее помещение без выхода, оконный проем и др.), нормы проектирования оговаривают понятия «эвакуационный выход» и «эвакуационный путь».

Согласно нормам (СНиП П-А. 5–62, п. 4.1) эвакуационными выходами считаются дверные проемы, если они ведут из помещений непосредственно

наружу; в лестничную клетку с выходом наружу непосредственно или через вестибюль; в проход или коридор с непосредственным выходом наружу или в лестничную клетку; в соседние помещения того же этажа, обладающие огнестойкостью не ниже III степени, не содержащие производств, относящихся по пожарной опасности к категориям А, Б и В, и имеющие непосредственный выход наружу или в лестничную клетку.

Все проемы, в том числе и дверные, не обладающие указанными выше признаками, не считаются эвакуационными и в расчет не принимаются.

К эвакуационным путям относят такие, которые ведут к эвакуационному выходу и обеспечивают безопасное движение в течение определенного времени. Наиболее распространенными путями эвакуации являются проходы, коридоры, фойе и лестницы. Пути сообщения, связанные с механическим приводом (лифты, эскалаторы), не относятся к путям эвакуации, так как всякий механический привод связан с источниками энергии, которые могут при пожаре или аварии выйти из строя.

Запасными выходами называют такие, которые не используются при нормальном движении, но могут быть использованы в случае необходимости при вынужденной эвакуации. Установлено, что люди обычно пользуются при вынужденной эвакуации входами, которые ими использовались при нормальном движении. Поэтому в помещениях с массовым пребыванием людей запасные выходы в расчет эвакуации не принимаются.

Основными параметрами, характеризующими процесс эвакуации из зданий и сооружений, являются:

- плотность людского потока (D);
- скорость движения людского потока (v);
- пропускная способность пути (Q);
- интенсивность движения (q);

- длина эвакуационных путей, как горизонтальных, так и наклонных;
- ширина эвакуационных путей.

Плотность людских потоков. Плотность людских потоков можно измерять в различных единицах. Так, например, для определения длины шага человека и скорости его движения удобно знать среднюю длину участка эвакуационного пути, приходящуюся на одного человека. Длина шага человека принимается равной длине участка пути, приходящейся на человека, за вычетом длины ступни (рисунок 4).



Рисунок 4 – Схема к определению длины шага и линейной плотности

В производственных зданиях или помещениях с небольшой заселенностью плотность может быть более 1 м/чел. Плотность, измеряемую длиной пути на одного человека, принято называть линейной и измерять в м/чел. Обозначим линейную плотность - D .

Более наглядной единицей измерения плотности людских потоков является плотность, отнесенная к единице площади эвакуационного пути и выражаемая в чел./м². Эта плотность называется *абсолютной* и получается путем деления количества людей на площадь занятого ими эвакуационного пути и обозначается D_p . Пользуясь этой единицей измерения, удобно определять пропускную способность эвакуационных путей и выходов. Эта плотность может колебаться от 1 до 10–12 чел./м² для взрослых людей и до 20–25 чел./м для школьников.

По предложению кандидата технических наук А.И. Милинского, плотность потоков измеряют как отношение части площади проходов, занятой людьми, к общей площади проходов. Эта величина характеризует степень заполнения эвакуационных путей эвакуирующимися. Часть площади проходов, занятую людьми, определяют, как сумму площадей горизонтальных проекций каждого человека (приложение Е, таблица ЕЛ). Площадь горизонтальной проекции одного человека зависит от возраста, характера, одежды и колеблется в пределах от 0,04 до 0,126 м². В каждом отдельном случае площадь проекции одного человека может быть определена, как площадь эллипса:

$$f = \frac{0,40}{0,25} = 1,6$$

В связи с тем, что в потоке встречаются люди различного возраста, пола и различной конфигурации, данные о плотности потоков представляют в известной степени усредненные значения.

Для расчетов вынужденной эвакуации вводится понятие *расчетной* плотности людских потоков. Под расчетной плотностью людских потоков подразумевается наибольшее значение плотности, возможное при движении на каком-либо участке эвакуационного пути. Максимально возможное значение плотности называется предельным. Под предельным подразумевают такое значение плотности, при превышении которого вызывается механическое повреждение человеческого тела или асфиксия.

При необходимости можно от одной размерности плотности перейти к другой. При этом можно пользоваться следующими соотношениями:

$$D_L = 0,7 + 0,25$$

$$D_f = \frac{1,6}{0,95} = 1,68$$

$$D_0 = \frac{0,95}{0,25} = 3,8$$

Обследования скоростей движения при предельных плотностях показали, что минимальные скорости на горизонтальных участках пути колеблются в пределах от 15 до 17 м/мин. Расчетная скорость движения, узаконенная нормами проектирования для помещений с массовым пребыванием людей, принимается равной 16 м/мин.

На участках эвакуационного пути или в зданиях, где заведомо плотности потоков при вынужденном движении будут меньше предельных значений, скорости движения будут соответственно больше. В этом случае при определении скорости вынужденного движения исходят из длины и частоты шага человека. Для практических расчетов можно скорость движения определять по формуле:

$$V = n \cdot (D_L - 0,1) = 100 \cdot (0,95 - 0,1) = 85$$

Под удельной пропускной способностью выходов подразумевают количество людей, проходящих через выход шириной в 1 м за 1 мин.

Наименьшее значение удельной пропускной способности, полученное опытным путем, при данной плотности именуется расчетной удельной пропускной способностью. Удельная пропускная способность выходов зависит от ширины выходов, плотностей людских потоков и отношения ширины людских потоков к ширине выхода.

Нормами установлена пропускная способность дверей шириной до 1,5 м, равная 50 чел./м-мин, а шириной более 1,5 м - 60 чел./м-мин (для предельных плотностей).

Кроме размеров эвакуационных путей и выходов, нормы регламентируют их конструктивно-планировочные решения, обеспечивающие организованное и безопасное движение людей.

Пожарная опасность производственных процессов в промышленных зданиях характеризуется физико-химическими свойствами веществ, образующихся в производстве. Производства категорий А и Б, в которых обращаются жидкости и газы, представляют особую опасность при пожарах в силу возможности быстрого распространения горения и задымления зданий, поэтому протяженность путей для них является наименьшей. В производствах категории В, где обращаются твердые горючие вещества, скорость распространения горения меньше, срок эвакуации может быть несколько увеличен, а, следовательно, и протяженность путей эвакуации будет больше, чем для производства категорий А и В. В производствах категорий Г и Д, размещаемых в зданиях I и II степеней огнестойкости, протяженность путей эвакуации не ограничивается (для определения категории здания см. приложение А).

При нормировании исходили из того, что количество эвакуационных путей, выходов и их размеры должны одновременно удовлетворять четырем условиям:

1) наибольшее фактическое расстояние от возможного места пребывания человека по линии свободных проходов или от двери наиболее удаленного помещения L_{ϕ} до ближайшего эвакуационного выхода должно быть меньше или равно требуемому по нормам L_{np}

$$L_{\phi} \leq L_{np}$$

2) суммарная ширина эвакуационных выходов и лестниц, предусмотренная проектом, δ_{ϕ} должна быть больше или равна требуемой по нормам δ_{np}

$$\delta_{\phi} \geq \delta_{np}$$

3) количество эвакуационных выходов и лестниц по соображениям безопасности должно быть, как правило, не меньше двух.

4) ширина эвакуационных выходов и лестниц не должна быть меньше или больше значений, предусмотренных нормами .

Обычно в производственных зданиях протяженность путей эвакуации измеряют от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода. Чаще всего эти расстояния нормируют в пределах первого этапа эвакуации. При этом косвенно увеличивается общая продолжительность эвакуации людей из здания в целом. В многоэтажных зданиях протяженность путей эвакуации в помещениях будет меньше, чем в одноэтажных. Это совершенно правильное положение дано в нормах.

Степень огнестойкости здания также влияет на протяженность эвакуационных путей, так как она предопределяет скорость распространения горения по конструкциям. В зданиях I и II степеней огнестойкости протяженность путей эвакуации при прочих равных условиях будет больше, чем в зданиях III, IV и V степеней огнестойкости.

Степень огнестойкости зданий определяется минимальными пределами огнестойкости строительных конструкций и максимальными пределами распространения огня по этим конструкциям, при определении степени огнестойкости необходимо воспользоваться приложением Б.

Протяженность путей эвакуации для общественных и жилых зданий предусматривается, как расстояние от дверей наиболее удаленного помещения до выхода наружу или в лестничную клетку с выходом наружу непосредственно или через вестибюль. Обычно при назначении величины предельного удаления учитываются назначение здания и степень огнестойкости. Согласно СНиП П-Л.2–62 «Общественные здания», протяженность путей эвакуации до выхода в лестничную клетку незначительна и удовлетворяет требованиям безопасности.

2.2. Расчет допустимой продолжительности эвакуации при пожаре

При возникновении пожара опасность для человека составляют высокие температуры, снижение концентрации кислорода в воздухе помещений и возможность потери видимости вследствие задымления зданий.

Время достижения критических для человека температур и концентраций кислорода на пожаре именуется критической продолжительностью пожара и обозначается $\tau_{н.к.}$.

Критическая продолжительность пожара зависит от многих переменных:

$$\tau_{н.к.} = f(W_{пом}, c, t_{кр}, t_H, \Phi, \theta, f, n, v),$$

где $W_{пом}$ – объем воздуха в рассматриваемом здании или помещении, м³;

c – удельная изобарная теплоемкость газа, кДж/кг-град;

$t_{кр}$ – критическая для человека температура, равная 70°C;

t_H – начальная температура воздуха, °C;

Φ – коэффициент, характеризующий потери тепла на нагрев конструкций и окружающих предметов принимается в среднем равным 0,5;

Q – теплота сгорания веществ, кДж/кг, (приложение В);

f – площадь поверхности горения, м²;

n – весовая скорость горения, кг/м²-мин (приложение В);

v – линейная скорость распространения огня по поверхности горючих веществ, м/мин (приложение Г).

Для определения критической продолжительности пожара по температуре в производственных зданиях с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей можно воспользоваться формулой, полученной на основании уравнения теплового баланса:

$$t_{r.n} = \frac{100,8 \cdot 1009 \cdot 50}{0,5 \cdot 41870 \cdot 1,6 \cdot 61,7 \cdot 0,36} = 0,68$$

По снижению концентрации кислорода в воздухе помещения критическую продолжительность пожара определяют по формуле:

$$\tau_{nk}^{Q_2} = \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} \cdot 100,8}{3,14 \cdot 61,7 \cdot 4,76 \cdot 0,36}} = 3,31$$

Критические продолжительности пожара по потере видимости и по каждому из газообразных токсичных продуктов горения больше, чем вышеперечисленные предыдущие, поэтому в расчет не принимаются.

Из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара выбирается минимальное:

$$\tau_{n.k}^1 = \min\{0,68; 3,31\}$$

Допустимую продолжительность эвакуации определяют по формулам:

$$\tau_{доп}^1 = 1,25 \cdot (0,68 \cdot 3,31) = 2,81$$

Критическая продолжительность пожара для здания в целом устанавливается в зависимости от времени проникновения продуктов горения и возможной потери видимости в коммуникационных помещениях, размещаемых до выхода из здания.

Опыты, проведенные по сжиганию древесины, показали, что время, по истечении которого возможна потеря видимости, зависит от объема помещений, весовой скорости горения веществ, скорости распространения пламени по поверхности веществ и полноты горения. В большинстве случаев существенная потеря видимости при сжигании твердых горючих веществ наступала после того, как в помещении возникали критические для человека температуры. Наибольшее количество дымообразующих веществ наступает в фазе тления, которая характерна для волокнистых материалов.

При горении волокнистых веществ во взрыхленном состоянии в течение 1–2 мин имеет место интенсивное горение с поверхности, после чего начинается тление с бурным дымообразованием. При горении твердых изделий на основе древесины дымообразование и распространение продуктов горения в смежные помещения наблюдаются через 5–6 мин.

Наблюдения показали, что в начале эвакуации решающим фактором для определения критической продолжительности пожара является воздействие тепла на организм человека или снижение концентрации кислорода. При этом учитывается, что даже незначительное задымление, при котором еще сохраняется удовлетворительная видимость, может оказать отрицательное психологическое воздействие на эвакуирующихся.

Оценивая в итоге критическую продолжительность пожара для эвакуации людей из здания в целом, можно установить следующее.

При пожарах в гражданских и производственных зданиях, где основным горючим материалом являются целлюлозные материалы (в том числе древесина), критическая продолжительность пожара может быть принята равной 5–6 мин.

При пожарах в зданиях, где обращаются волокнистые материалы во взрыхленном состоянии, а также горючие и легковоспламеняющиеся жидкости – от 1,5 до 2 мин.

Допустимую продолжительность эвакуации рекомендуется принимать соответственно 2,8 и 3 мин – в зданиях II степени огнестойкости; 1 мин – в зданиях IV и V степени огнестойкости.

В зданиях, в которых не может быть обеспечена эвакуация людей в течение указанного времени, должны приниматься меры по созданию незадымляемых эвакуационных путей.

В связи с проектированием зданий повышенной этажности стали широко применяться так называемые незадымляемые лестницы. В настоящее время существует несколько вариантов устройства незадымляемых лестниц. Наиболее популярным является вариант со входом в лестничную клетку через так называемую воздушную зону. В качестве воздушной зоны используются балконы, лоджии и галереи.

Продолжительность эвакуации людей до выхода наружу из здания определяют по протяженности путей эвакуации и пропускной способности дверей и лестниц. Расчет ведется для условий, что на путях эвакуации плотности потоков равномерны и достигают максимальных значений.

Согласно ГОСТ 12.1.004–91 , общее время эвакуации людей складывается из интервала «времени от возникновения

пожара до начала эвакуации людей», $t_{нэ}$, и расчетного времени эвакуации, t_p , которое представляет собой сумму времени движения людского потока по отдельным участкам (t_i) его маршрута от места нахождения людей в момент начала эвакуации до эвакуационных выходов из помещения, с этажа, из здания.

Необходимость учета времени начала эвакуации впервые в нашей стране установлена ГОСТ 12.1.004–91. Исследования, проведенные в различных странах, показали, что при получении сигнала о пожаре, человек будет исследовать ситуацию, оповещать о пожаре, пытаться бороться с огнем, собирать вещи, оказывать помощь и т.п. Среднее значение время задержки начала эвакуации (при наличии системы оповещения) может быть невысоким, но может достигать и относительно высоких значений. Например, значение 8,6 мкс было зафиксировано при проведении учебной эвакуации в жилом здании, 25,6 мин в здании Всемирного Торгового Центра при пожаре в 1993 году .

Ввиду того, что продолжительность этого этапа, существенно влияет на общее время эвакуации, очень важно знать, какие факторы определяют его величину (следует иметь ввиду, что большинство этих факторов также будут влиять на протяжении всего процесса эвакуации). Опираясь на существующие работы в этой области, можно выделить следующие:

- состояние человека: устойчивые факторы (ограничение органов чувств, физические ограничения, временные факторы (сон/бодрствование), усталость, стресс, а также состояние опьянения);
- система оповещения;
- действия персонала;
- социальные и родственные связи человека;
- противопожарный тренинг и обучение;
- тип здания.

Расчетное время эвакуации людей (t_p) следует определять, как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути t_f :

$$t_p = 4,1 + 0,007 + 0,009 + 0,035 + 0,025 + 0,07 + 0,3 + 1,02 = 4,746$$

Время движения людского потока по первому участку пути (t_1), мин, вычисляют по формуле:

$$t_1 = \frac{0,7}{100} = 0,007$$

Плотность людского потока (D_1) на первом участке пути, м /м, вычисляют по формуле:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} = \frac{7 \cdot 0,1}{6 \cdot 7} = 0,01$$

Скорость V / движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по таблице Е.2 приложения Е в зависимости от

значения интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которое вычисляют для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов, по формуле:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{8 \cdot 3}{1,5} = 16 \text{ м/мин}$$

При слиянии вначале участка *i* двух и более людских потоков интенсивность движения (q_i), м/мин, вычисляют по формуле:

$$q_i = \frac{\sum q_{q-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{(16 \cdot 1,5) + (8 \cdot 3)}{3} = 32 \text{ м/мин}$$

Интенсивность движения в дверном проеме шириной менее 1,6 м определяется по формуле:

$$q_d = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,1 = 6,62 \text{ м/мин},$$

Время движения через проем определяется как частное деления количества людей в потоке на пропускную способность проема:

$$t_{d1} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{7 \cdot 0,1}{6,62 \cdot 1,1} = 0,09 \text{ мин}$$

2.3. Рекомендации по пожарной профилактике

Руководитель или другое должностное лицо, ответственное за пожарную безопасность, должны обеспечить в автомастерской весь комплекс мер направленных на предупреждение возникновения пожара

В автомастерской должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка.

Все работники автомастерской должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

Персональная ответственность за обеспечение пожарной безопасности автомастерской возлагается на руководителя.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

В автомастерской на видном месте должны быть вывешена табличка с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

В автомастерской инструкцией должен быть установлен противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентированы: порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ; порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; действия работников при обнаружении пожара;

· определены порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

Горючие отходы, мусор и т.п. следует собирать на специально выделенных площадках в контейнеры или ящики, а затем вывозить.

Для сбора использованных обдирочных материалов необходимо устанавливать металлические ящики с плотно закрывающимися крышками.

При аренде автомастерской арендаторами должны выполняться противопожарные требования норм для данного типа зданий.

В автомастерской при эксплуатации электроустановок запрещается пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями, нельзя применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы, использовать некалиброванные плавкие вставки или другие самодельные аппараты защиты от перегрузки и короткого замыкания.

Переносные электрические светильники должны быть выполнены с применением гибких электропроводок, оборудованы стеклянными колпаками, а также защищены предохранительными сетками и снабжены крючками для подвески.

При установке временных металлических печей в автомастерской и других печей заводского изготовления должны выполняться указания (инструкции) предприятий - изготовителей этих видов продукции, а также требования норм проектирования, предъявляемые к системам отопления. Расстояние от печей до стеллажей, шкафов и другого оборудования должно быть не менее 0,7 м, а от топочных отверстий - не менее 1,25 м.

При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха запрещается подключать к воздуховодам газовые отопительные приборы.

Места проведения огневых работ в автомастерской следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведро с водой).

Переносные ацетиленовые генераторы следует устанавливать на открытых площадках. Допускается временная их работа в хорошо проветриваемых помещениях.

Ацетиленовые генераторы необходимо ограждать и размещать не ближе 10 м от мест проведения огневых работ, а также от мест забора воздуха компрессорами и вентиляторами.

В местах установки ацетиленового генератора должны быть вывешены аншлаги (плакаты): "Вход посторонним воспрещен - огнеопасно", "Не курить", "Не проходить с огнем".

Полы в помещениях автомастерской, где организованы постоянные места проведения сварочных работ, должны быть выполнены из негорючих материалов.

Соединять сварочные провода следует при помощи опрессования, сварки, пайки или специальных зажимов.

Провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ, должны быть надежно изолированы и в необходимых местах защищены от действия высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий.

Составление и разбавление всех видов лаков и красок в автомастерских необходимо производить в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках. Тара из-под лакокрасочных материалов должна быть плотно закрыта и храниться на специально отведенных площадках.

Помещения окрасочных помещений автомастерской должны быть оборудованы самостоятельной механической приточно-вытяжной вентиляцией и системами местных отсосов.

Не зависимо от типа окрасочной камеры, должны быть оборудованы автоматические установки пожаротушения.

Не разрешается производить окрасочные работы при отключенных системах вентиляции.

Пролитые на пол лакокрасочные материалы следует немедленно убирать при помощи опилок, воды и др. Мытье полов, стен и оборудования горючими растворителями не разрешается.

Помещения, в которых работают с горючими веществами и материалами, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета два огнетушителя и кошма на 100 м² помещения.

Огнетушители следует располагать на объекте таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т.п.). Они должны быть хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Предпочтительно размещать огнетушители вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также около выхода из помещения. Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара.

Заключение

Гибель и травмирование людей на пожарах, как правило, происходит из-за ошибок, допущенных при проектировании и строительстве зданий и сооружений, нарушений правил пожарной безопасности, неправильного поведения людей при обнаружении загорания, поэтому обеспечение безопасности людей при пожаре - проблема не только техническая, но и в значительной степени организационная. В связи со строительством высотных зданий, уникальных спортивных массовые сооружений и других объектов, увеличивается вместимость помещений с массовым пребыванием людей, происходят значительные изменения в конструктивно - планировочных решениях. Все это увеличивает угрозу быстрого воздействия на человека опасных факторов пожара, затрудняет процесс эвакуации, порой приводит к массовой гибели людей. Чтобы обнаружить недостатки в обеспечении безопасности людей, необходимо грамотно анализировать вероятность воздействий на людей опасных факторов пожара, прогнозировать их поведение в условиях пожара и продолжительность эвакуации, определить основные направления защиты людей от последствий пожара и знать конкретные требования пожарной безопасности по этим направлениям.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 12.1.004 - 91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ГОСТ 12.1.033 - 81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
3. НПБ 110 - 99. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.
4. СП7. 13130.2009 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования "
5. СП1. 13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы"
6. Балтун, П. К. Русский музей - эвакуация, блокада, восстановление / П.К. Балтун. - Москва: **Огни, 2012.** - 144 с.
7. Громова, Наталья Эвакуация идет... / Наталья Громова. - М.: Совпадение, 2008. - 448 с.
8. Пожариский, В. Ф. Политравмы опорно-двигательной системы и их лечение на этапах медицинской эвакуации / В.Ф. Пожариский. - Москва: Высшая школа, 2012. - 256 с.
9. Прошкин, Евгений Эвакуация / Евгений Прошкин. - М.: Эксмо, 2003. - 416 с.
10. Пузач, С.В. Новые представления о расчете необходимого времени эвакуации людей / С.В. Пузач. - М.: Москва, 2007. - 222 с
11. СНиП 21 - 01 - 97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
12. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. №69 - ФЗ "О пожарной безопасности"
13. Холщевников, В.В., Самошин, Д.А. Эвакуация людей при пожаре [Текст]: учебное пособие/ В.В. Холщевников, Д.А. Самошин. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. - 212 с.
14. Костров А.М. Гражданская оборона. М.: Просвещение, 2003.-64с.

15.И.Н. Леонтьева, С.И. Гетия «Безопасность жизнедеятельности»
Москва.1998 г