**Задача 3**

Дать заключение о соответствии генерального плана промышленного предприятия требованиям пожарной безопасности (рис. 3), а именно:

а) размещение объектов с учетом розы ветров;

б) наличие и размещение подъездов к объектам;

в) противопожарные разрывы между: 1 – 2; 9 – 12; 7 – 10.



Рис.3. Генеральный план. М 1:1000.

В генеральных планах предприятий предусматривается функциональное зонирование территории. С целью обеспечения наиболее благоприятных условий для производственного процесса на площадке (территории) предприятия разделяется на зоны:

* предзаводскую, в состав которой входят здания управления, общественного питания, здравоохранения, культурного обслуживания, конструкторских бюро, учебного назначения, торговли, пожарные депо, гаражи и т.п. Эта зона размещается за пределами ограды или условной границы предприятия со стороны основных подъездов и подходов работающих на предприятии,
* производственную, включающую производственные здания и сооружения установок, а также входящие в их состав подсобно-производственные и вспомогательные здания и сооружения, промежуточные склады (парки),
* подсобную (ремонтно-механические, ремонтно-строительные, тарные и др. цехи, заводские лаборатории и т.п.),
* складскую. К этой зоне относят здания складов материальных, оборудования, реагентов, масел и готовой продукции и др. Иногда в этой зоне выделяют территорию для размещения сырьевых и товарных складов (парков) ГГ, ЛВЖ и ГЖ, а также входящие в их состав подсобно-производственные здания и сооружения, сливоналивочные эстакады.

Три последние зоны предприятия делятся на кварталы, площадь которых нормируется.

Внутризонное размещение зданий и сооружений осуществляется с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

Зонирование промышленных предприятий по функциональному назначению зданий и сооружений позволяет более эффективно решать вопросы, связанные с обеспечением противопожарного режима и тушением пожара.

Для снижения риска возникновения пожара и его дальнейшего распространения – здания и сооружения на генеральном плане располагают с учетом *преобладающего направления ветров*. При этом нормы не рекомендуют располагать с наветренной стороны для ветров преобладающего направления (по годовой розе ветров):

* склады легковоспламеняющихся и горючих нефтепродуктов, сжиженных газов, сгораемых материалов и ядовитых веществ по отношению к производственным зданиям,
* здания, сооружения, открытые установки с производственными процессами, выделяющими в атмосферу газ, пыль и дым, взрывопожароопасные и пожароопасные объекты по отношению к другим производственным зданиям и сооружениям,
* установки с открытым источником огня или выбросом искр по отношению к открытым складам легковоспламеняющихся и горючих нефтепродуктов, горючих газов и сгораемых материалов.

*Резервуарные парки или отдельно стоящие резервуары* с легковоспламеняющимися или горючими жидкостями, сжиженными горючими газами, должны располагаться, как правило, на более низких отметках по отношению к зданиям и сооружениям предприятия и в соответствии с ФЗ-123 должны быть обнесены сплошными стенами или валами.

При размещении указанных сооружений на более высоких отметках следует предусматривать дополнительные мероприятия по предотвращению при авариях наземных резервуаров возможности проникновения разлившейся жидкости за пределы ограждающих сооружений.

Предприятия, требующие устройства грузовых причалов, пристаней или других портовых сооружений следует размещать по течению реки ниже селитебной территории.

Для транспортировки грузов и обеспечения успешных действий пожарных подразделений по тушению пожаров нормами предъявляются *специальные требования к состоянию дорог на территории предприятия и к подъездам к зданиям и сооружениям.*

На территорию предприятия площадью *более 5 га* должно предусматриваться *не менее двух автомобильных въездов* с шириной ворот не менее 4,5 м.

*Если размер стороны площадки предприятия более 1000 м*, то на этой стороне следует также предусматривать не менее 2-х въездов. В любом случае расстояние между въездами не должно превышать 1500 м. Если на территории предприятия имеются огражденные участки (склады, открытые трансформаторные подстанции и т.п.) площадью более 5 га, то на этот участок должно быть не менее 2-х въездов.

*К зданиям, сооружениям и строениям производственных объектов по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей:*

1) *с одной стороны* - при ширине здания, сооружения или строения *не более 18 метров;*

2) *с двух сторон* - при ширине здания, сооружения или строения *более 18 метров*, а также при устройстве *замкнутых и полузамкнутых дворов*.

К зданиям с площадью застройки более 10 000 квадратных метров или шириной более 100 метров подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон.

Допускается увеличивать *расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до ближней стены*производственных зданий, сооружений и строений *до 60 метров* при условии устройства *тупиковых дорог* к этим зданиям, сооружениям и строениям *с площадками для разворота пожарной техники* и устройством на этих площадках пожарных *гидрантов*. При этом расстояние от производственных зданий, сооружений и строений до площадок для разворота пожарной техники должно быть не менее *5, но не более 15 метров*, а расстояние между тупиковыми дорогами должно быть не более 100 метров.

*Для ограничения распространения возможного пожара по* территории предприятия нормы предъявляют ряд требований к *противопожарным расстояниям*. Эти требования содержатся в Техническом регламенте, отраслевых и специализированных главах СНиП, СП 2.13130.2009 а также в ведомственных нормативных документах. Нормы регламентируют противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями в зависимости от их назначения, пожарной опасности и степени огнестойкости. При нормировании разрыва от открытых расходных складов до зданий и сооружений, а также между складами учитывают вместимость складов, способ хранения материалов и их вид.

Необходимо отметить, что в нормативных документах приводятся минимально допустимые величины противопожарных разрывов.

**Задача 6**

Определить площадь пожарного отсека в производственном здании категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой по нормам, если:

* горение ЛВЖ происходит на ограниченной площади Fгор = 100 м2;
* нормативное время тушения пожара τн=10 мин;
* коэффициент изменения огнестойкости строительных конструкций для различных температурных режимов m = 1.5;
* коэффициент безопасности К0=1,1 (установки автоматического пожаротушения отсутствуют).

Здание I степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0; площадь помещения Fпом=999 м2; время свободного развития пожара τсв=8 мин; интенсивность подачи огнетушащих средств I=0.05 л/(с•м2); гарантированный расход огнетушащих cpедств Q = 100 л/с.

При теоретическом расчете требуемой площади пожарного отсека исходят из того, что для уменьшения до минимума возможного ущерба от последствий пожара, площадь отсека должна обеспечивать тушение пожара до обрушения основных несущих конструкций.

Определение допустимой площади пожарного отсека при одноэтапном (одновременном) введении сил и средств на тушение пожара (характерно для тушения пожаров в зданиях с категориями помещений А и Б) производится по формуле:

Fотс=  (1)

где: Пф – минимальный фактический предел огнестойкости одной из несущих строительных конструкции здания, мин;

 m – коэффициент изменения огнестойкости строительных конструкций для различных температурных режимов;

К0 – коэффициент безопасности;

 τсв – время свободного развития пожара, мин;

 Q – расход огнетушащих веществ, подаваемых на тушение пожара, л/с;

 I – требуемая интенсивность подачи огнетушащих веществ, л/(с·м2);

 τн – нормативное время тушения, мин;

 β – коэффициент объемности (отношение площади горения к площади помещения).

Допустимая площадь пожарного отсека определяется по таблицам 6.1-6.9 СП 2.13130.

Fотс= 

**Задача 31**

Производственное здание категории А, II степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0 имеет 2 этажа, размеры здания: длина – 400 м, ширина – 50 м, высота – 15 м. В перекрытии между 1-м и 2-м этажами имеется открытый незащищённый технологический проём. Внутренние стены и перегородки выполнены с пределом огнестойкости EI15, двери в перегородках выполнены противопожарными 3-го типа. Для эвакуации людей из предусмотрены две обычные клетки 1-го типа. В здании имеется эксплуатируемый подвал с размещенными в нём помещениями категории В (окна в подвале отсутствуют), разделенный перегородками, имеющими предел огнестойкости EI30 на части площадью до 5000 м2. Выход на кровлю здания предусмотрен по двум наружным пожарным лестницам 2-го типа.

**Примечание:** здание относится к зданиям нефтехимической промышленности.

Дать заключение о соответствии запроектированных решений требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

В рассматриваемом проекте фактическая площадь здания составляет 20000 м2. Максимально допустимая площадь этажа в пределах пожарного отсека для 2х этажного здания II степени огнестойкости класса функциональной пожарной опасности Ф5.1 категории [В](http://79.98.53.249/file/umk/BOZS/ancillary%20materials/PRZ/problem%20book/Check%20of%20design%20material/Check%20space-and-planning%20decisions/CDM_SPD.htm#%D0%92) по взрывопожарной и пожарной опасности.

Так как фактическая площадь этажа здания составляет (400\*50) = 20000 м2 не превышает значения максимально допустимой площади этажа в пределах пожарного отсека, равного 20000 м2, следовательно, деление здания на пожарные отсеки по площади не требуется.

Деления здания на пожарные отсеки *по функциональному назначению* осуществляется в том случае, если в пределах одного здания существуют помещения нескольких классов по функциональной пожарной опасности и они должны по требования действующих ТНПА отделяться одно от другого в отдельные пожарные отсеки.

В рассматриваемом здании находятся производственные и административно-бытовые помещения, размещенные в осях 1-4...А-Б и 5-7...А-Б в виде встроек. В связи с тем, что административно-бытовые помещения относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф5.4, следовательно, необходимо провести проверку возможности их размещения в пределах одного пожарного отсека.

Встройки следует отделять от смежных помещений противопожарными перегородками 1 типа и противопожарными перекрытиями 3 типа. Для деления здания на пожарные отсеки используются противопожарные стены с пределом огнестойкости не менее REI 150. Так как требуется отделение встройки противопожарными перегородками, следовательно, выделение встроек, размещаемых в здании цеха по производству погонажных изделий, в отдельный пожарный отсек по функциональному назначению не требуется.

В связи с тем, что перегородки не оказывают влияния на степень огнестойкости здания, также, как и перекрытия встроек, фактические пределы огнестойкости для данных конструкций не определялись. С целью определения возможности использования строительных конструкций, предусмотренных в проекте, для выделения помещений в различные пожарные секции проводится проверка их соответствия противопожарным требованиям норм. Данная проверка проводится аналогично проверке конструктивной противопожарной защите.

*Перегородки*

Перегородка, разделяющая производственные помещения выполнена из металлического профилированного листа по каркасу из металлических швеллеров №16П по ГОСТ 8240 на высоту 7.880.

*Определение требуемых параметров*

Так как для отделения помещений А-В3 одно от другого, от других помещений и коридоров, а также для отделения встроек от смежных помещений необходимо использовать противопожарные перегородки 1-го типа, то требуемый предел огнестойкости (ПОтр) и требуемый класс пожарной опасности строительной конструкции (Ктр) EI 45-K0 - для перегородок с площадью остекления менее 25% или EIW 45-K0 - для перегородок с площадью остекления 25% и более.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Противопожарная преграда | Тип противопожарных преград | Предел огнестойкости противопожарных преград, мин, не менее |
| Перегородки (за исключением перегородок со светопрозрачными элементами площадью 25 % и более от площади перегородки) | 1 | EI 45 |
| Перегородки со светопрозрачными элементами площадью 25 % и более от площади перегородки | 1 | EIW 45 |

*Определение фактических параметров*

Для определения фактического предела огнестойкости перегородок (ПОф) необходимо знать приведенную толщину металла, площадь сечения, обогреваемую часть периметра сечения, наличие остекления и его процент от площади конструкции.

Для металлической перегородки с процентом остекления перегородки до 25% предел огнестойкости составляет EI 15.

Так как перегородки выполнены из кирпича или металла, которые являются негорючими материалами, то фактический класс пожарной опасности строительной конструкции (Кф) — К0.

Пределы огнестойкости перегородок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Конструкция и ее характеристики | Требуется по нормам | Предусмотрено проектом | Вывод |
| ПОтр | Ктр | ПОф | Кф |
| 1. | Перегородка, разделяющая производственные помещения выполнена из металлического профилированного листа по каркасу из металлических швеллеров №16П по ГОСТ 8240 | EI 45 | K0 | EI 15 | K0 | Не соответствует |

Проверка объемно-планировочных решений здания (деление пожарного отсека на пожарные секции)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование мероприятия | Предусмотрено проектом | Требуется по ТНПА | Вывод |
| 1. | Деление пожарного отсека на секции | Помещение цеха по производству пиломатериалов (категория В3) располагается смежно с помещением цеха оцилиндрования бревен (категория В2) и отделяется от него перегородкой с пределом огнестойкости EI 15-К0 | В зданиях IV-VI степеней огнестойкости помещения категорий А-В3 должны отделяться одно от другого противопожарными перегородками 1-го типа (EI 45-K0) и противопожарными перекрытиями 3-го типа (REI 45-K0) | Не соответствует |

Проверка размещения взрывопожароопасных помещений не производится, так как данный вид помещений в здании цеха по производству погонажных изделий отсутствует. Проверка изоляции частей здания не производится, т.к. помещение электрощитовой и вытяжной венткамеры относятся к категории В4 по взрывопожарной и пожарной опасности и на основании этого особых требований к изоляции данных помещений не предъявляется.

*Размещение в зданиях отдельных частей и помещений другого назначения (административно-бытовых в производственных)*

В рассматриваемом здании административно-бытовые помещения размещаются в виде встроек. Встройки следует отделять от смежных помещений противопожарными перегородками 1 типа и противопожарными перекрытиями 3 типа.

*Колонна*

*Определение требуемых параметров*

Так как колонна относится к несущим элементам здания и минимальная степень огнестойкости для здания цеха по производству погонажных изделий, в которых допускается наличие встроек (СОтр) — V, то требуемый предел огнестойкости (ПОтр) и требуемый класс пожарной опасности строительной конструкции (Ктр) R 45-K1.

|  |  |
| --- | --- |
| Степень огнестойкости здания | Минимальный предел огнестойкости - класс пожарной опасности строительных конструкций |
| Несущий элемент здания |
| I | R 120-K0 |
| II | R 120-K0 |
| III | R 90-K0 |
| IV | R 60-K0 |
| V | R 45-K1 |
| VI | R 30-K2 |
| VII | R 15-Н.Н. |
| VIII | Н.Н. |

*Определение фактических параметров*

Для определения фактического предела огнестойкости колонны (ПОф) необходимо знать следующие параметры:

* коэффициент использования несущей способности строительной конструкции;
* ширину поперечного сечения колонны;
* расстояние до оси арматуры.

В соответствии со значением требуемого предела огнестойкости определяются следующие характеристики колонны:

* ширина поперечного сечения колонны - 400 мм;
* расстояние до оси арматуры - 39 мм.

Так как коэффициент использования несущей способности строительной конструкции не задан, при проверке конструктивной противопожарной защиты здания принимается его максимально возможное значение, которое для строительных конструкций составляет 0,7.

фактический предел огнестойкости железобетонной колонны (ПОф) составляет R 45.

Так как колонна выполнена из железобетона, который является негорючим материалом, то фактический класс пожарной опасности строительной конструкции (Кф) — К0.

**Задача 36**

Окрасочный цех размерами: длина – 100 м, ширина – 25 м, высота – 6 м с применением в качестве растворителя ацетона располагается на последнем этаже 2-х этажного здания категории А, высотой 10 м, II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0. Окрасочный цех выделен перегородками, выполненными из пустотелого кирпича толщиной 6,5 см. В покрытии над окрасочным участком предусмотрены конструкции с легкосбрасываемыми элементами общей площадью 100 м2. В местах дверных проемов устроены тамбур-шлюзы, ограждающие конструкции которого выполнены из гипсокартонных листов по металлическому каркасу (пустотные) толщиной 9 см, двери тамбур-шлюзов имеют размеры: высота – 2,0 м, ширина – 0,8 м, выполнены из стальных пустотелых полотнищ. В помещении окрасочного цеха работают 85 человек. Дать заключение о соответствии запроектированных решений требованиям норм и правил пожарной безопасности.

При определении фактического предела огнестойкости запроектированных перегородок при отличии исходных данных от табличных (определяющих размеры конструкции либо её слов, расстояние от обогреваемой поверхности до оси арматуры) следует выполнять линейную интерполяцию по формуле:

Пт= ,

гдe: Пт – табличное значение предела огнестойкости анализируемой конструкции, ч;

 Хт1, Хт2 – табличное значение определяющих размеров, в пределах которых находится размер анализируемой конструкции, мм, см;

 Пхт1, Пхт2 – табличные значения предела огнестойкости конструкции при соответствующих значениях параметров – Хт1, Хт2, ч.

 5 1 5

 2 2

 3 4

Рис. 1. Рисунок

1. окрасочный участок – категория А;

1. тамбур-шлюз;
2. противопожарный участок – категория Д;
3. сборочный участок – категория В1;
4. лестничная клетка.

Помещения для работы с ЛКМ (окрасочные участки и цеха, участки очистки и промывки изделий под окраску, краскозаготовительные участки) должны размещаться у наружных стен с оконными проемами в специально оборудованных одноэтажных зданиях не ниже II степени огнестойкости, отделяться от смежных производственных помещений несгораемыми стенами и должны быть отдельными, изолированными, имеющими обособленный выход.

Допускается размещение помещений для работы с ЛКМ на верхнем этаже многоэтажного здания при соблюдении вышеизложенных требований и наличии двух обособленных выходов на лестничные клетки из каждого помещения (для помещений площадью менее 100 м2 допускается устройство одного выхода).

Размещение помещений для работ с ЛКМ в подвальных и цокольных этажах, а также на первых этажах многоэтажных зданий не разрешается.

Объемно-планировочные и конструктивные решения помещений для работ с ЛКМ должны обеспечивать работникам свободное выполнение производственных операций, доступ к оборудованию и материалам, а также свободное передвижение по помещению, при этом ширина проходов должна быть не менее 0,8 м.

Внутренние поверхности стеновых ограждений должны быть покрыты на высоту не менее 2 м от пола несгораемыми материалами, позволяющими производить их очистку от загрязнений.

Тип покрытия пола производственных помещений следует выбирать в зависимости от вида и интенсивности воздействий согласно требованиям СНиП 2.03.13.

Полы помещений для работ с ЛКМ должны быть выполнены из несгораемых, электропроводных, стойких к ЛКМ и их компонентам материалов (керамическая плитка, шлифованный бетон с гранитным наполнением и т.п.), допускающих их очистку от загрязнения ЛКМ и не дающих искр при ударе.

Материалы покрытия полов должны быть устойчивыми в отношении химического воздействия и не допускать сорбции вредных веществ.

Устройство полов должно исключать возможность возникновения электростатических зарядов, превышающих допустимые нормы.

Полы в производственных помещениях должны содержаться в исправном состоянии. Эксплуатация полов с поврежденной поверхностью, выбоинами, неровностями не допускается.

Стыки стен между собой, потолком и полом, места примыкания пола к перегородкам, колоннам и другим конструкциям следует выполнять закругленными.

Устройство и эксплуатация осветительных установок производственных помещений должны соответствовать Правилам устройства электроустановок, Правилам эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

Площадь цеха – 100\*25 = 2500 м2

Площадь на 1 работающего – 2500 / 85 = 49,4 м2 – соответствует нормативу

Окрасочный цех с применением в качестве растворителя ацетона следует располагать в 1-этаже здания – не соответствует нормативам

II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0 – соответствует нормативам.

Окрасочный цех выделен перегородками, выполненными из пустотелого кирпича толщиной 6,5 см. – соответствует нормативам

В покрытии над окрасочным участком предусмотрены конструкции с легкосбрасываемыми элементами общей площадью 100 м2. – соответствует нормативам

В местах дверных проемов устроены тамбур-шлюзы, ограждающие конструкции которого выполнены из гипсокартонных листов по металлическому каркасу (пустотные) толщиной 9 см – соответствует нормативам.

двери тамбур-шлюзов имеют размеры: высота – 2,0 м, ширина – 0,8 м, выполнены из стальных пустотелых полотнищ. – соответствует нормативам

Вывод: в целом здание цеха соответствует нормативам.