



Расчёт огнестойкости несущих стальных конструкций промышленных сооружений



Пронин Денис Геннадиевич

к.т.н., академик НАНПБ

Заместитель руководителя управления градостроительного и технического нормирования - председатель научно-технического совета по вопросам пожарной и промышленной безопасности объектов капитального строительства ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»

Доцент кафедры пожарной безопасности в строительстве АГПС МЧС России

Заместитель председателя ПК «Пожаробезопасность в строительстве» ТК 465 «Строительство»

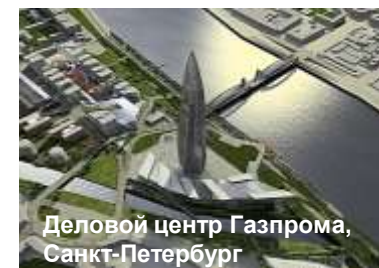
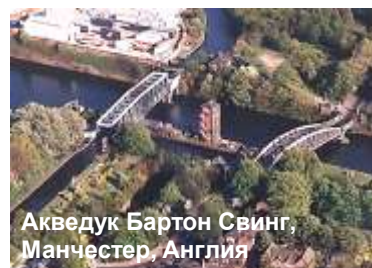
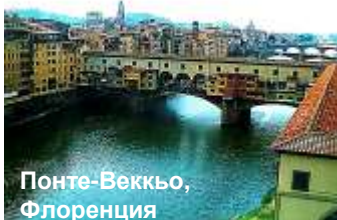
Член НТС ДНПР МЧС России

Эксперт Ассоциации развития стального строительства по вопросам пожарной безопасности

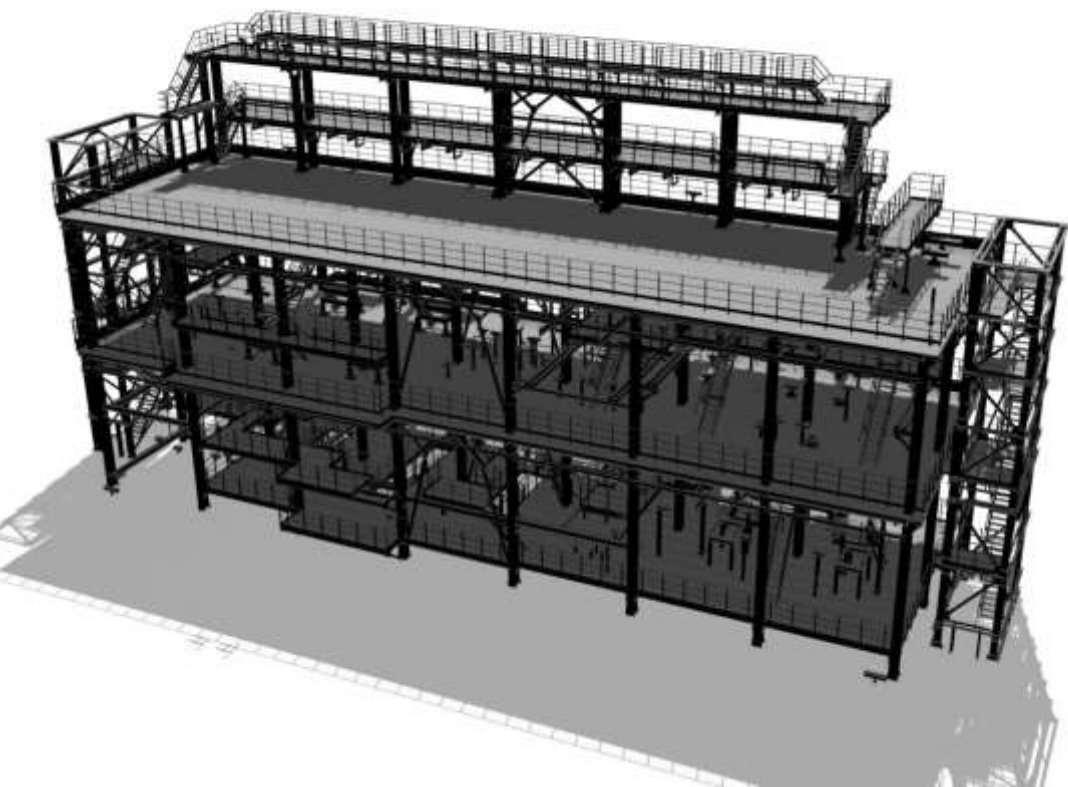
Различие между терминами «здание», «сооружение»?

«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ФЗ-384 ст.2:
СООРУЖЕНИЕ – объемная, плоскостная или линейная строительная система, предназначенная для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов.

ЗДАНИЕ – объемная строительная система, предназначенная для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных.



Наружные установки, этажерки



В соответствии с требованиями пункта 13 статьи 2 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ понятие «наружная установка» определяется как «комплекс аппаратов и технологического оборудования, расположенных вне зданий и сооружений».

Нормирование степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности наружных установок Техническим регламентом и нормативными документами по пожарной безопасности не предусмотрено.

Для наружных установок, в том числе нефтехимических предприятий, нормативными документами по пожарной безопасности предусмотрено нормирование только пределов огнестойкости конструкций этажерок и опорных конструкций, а также ограничение показателей пожарной опасности применяемых в данных конструкциях материалов, в зависимости от их назначения и пожарной опасности технологических процессов.



Требования к кабельным и комбинированным эстакадам (галереям) в соответствии с разделом 6.5 СП 4.13130.2013 (в редакции приказа МЧС России от 27.06.2023 № 659):

Предел огнестойкости основных несущих строительных конструкций кабельных эстакад, предназначенных для прокладки кабелей электроприемников I и II категорий - не менее **R 45**.

Предел огнестойкости основных несущих строительных конструкций комбинированных эстакад, предназначенных для прокладки кабелей и трубопроводов, транспортирующих ЛВЖ, ГЖ и ГГ, - не менее **R 45**.

В остальных случаях, предел огнестойкости основных несущих строительных конструкций кабельных эстакад, а также комбинированных эстакад, предназначенных для прокладки трубопроводов, транспортирующих негорючие вещества - не менее **R 15**.

Требования к наружным технологическим эстакадам нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий в соответствии с разделом 6.10 СП 4.13130.2013:

Предел огнестойкости колонн эстакад для прокладки технологических трубопроводов с горючими и сжиженными горючими газами, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями – не менее **R 60**.

В соответствии с требованиями СП 240.1311500:

Предел огнестойкости конструкций отдельно стоящих опор и эстакад под трубопроводы с СПГ - не ниже **R 120**.

Расчёт фактических пределов огнестойкости

$$\delta_{пр} = \frac{F}{P}$$

Приведенная толщина металла [ГОСТ Р 53295-2009]:
 Отношение площади поперечного сечения металлической конструкции к периметру ее обогреваемой поверхности.

F - площадь поперечного сечения, см ;
 P - обогреваемая часть периметра сечения, см.

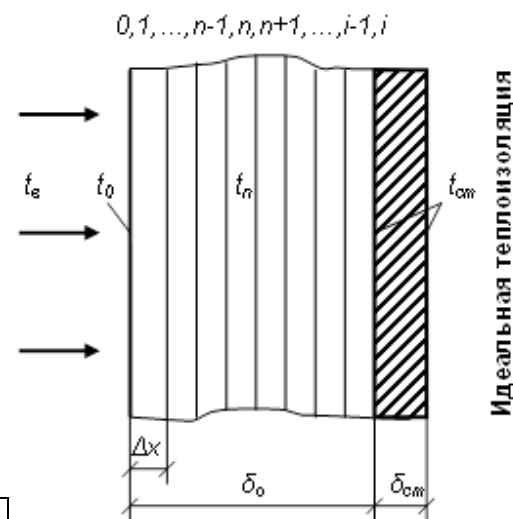
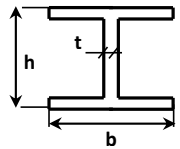
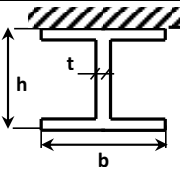
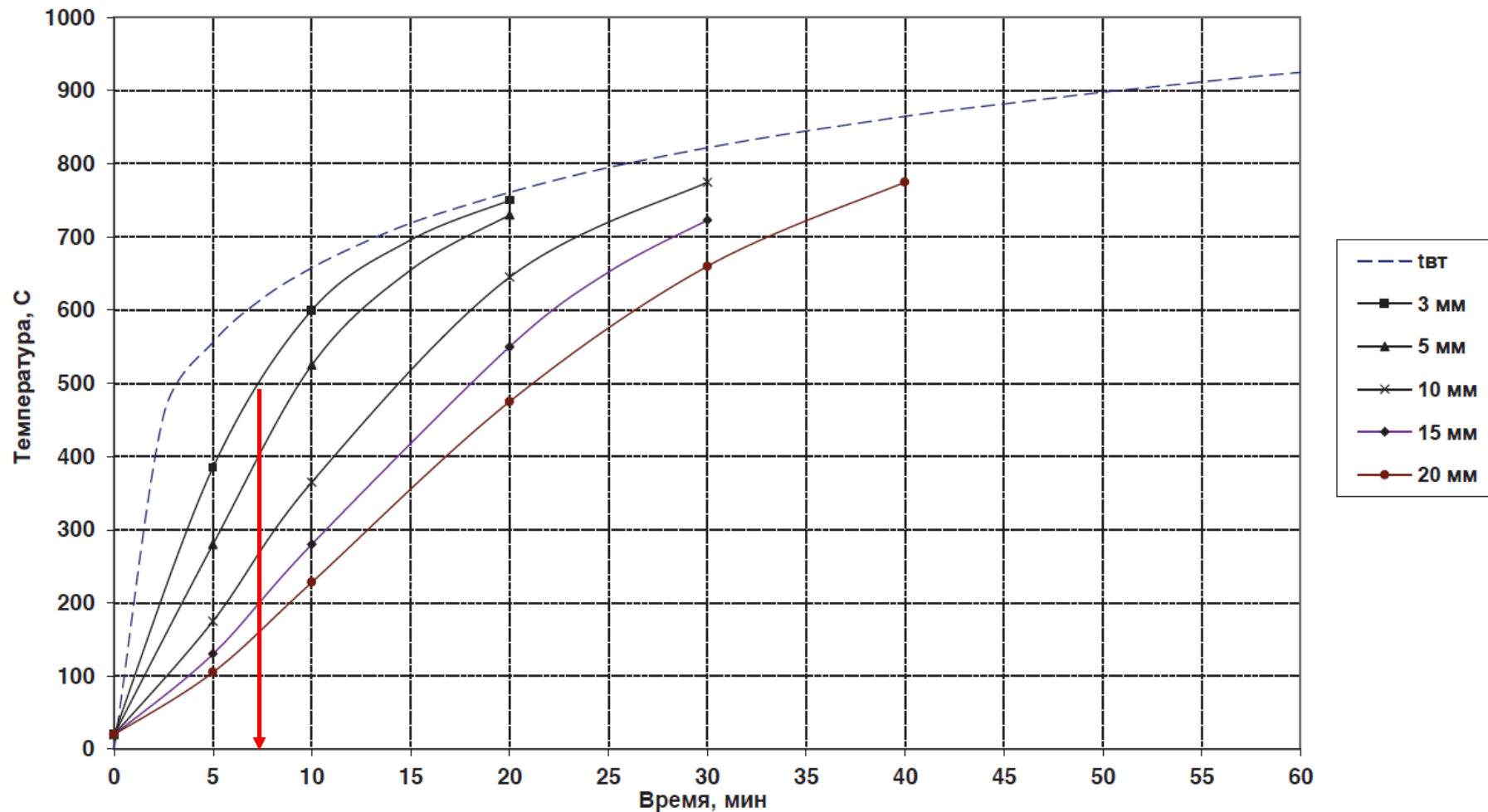


Схема	Формула
Сечения элемента 	$\delta_{np} = \frac{F}{2(h + 2b - t)}$
	$\delta_{np} = \frac{F}{2h + 3b - 2t}$

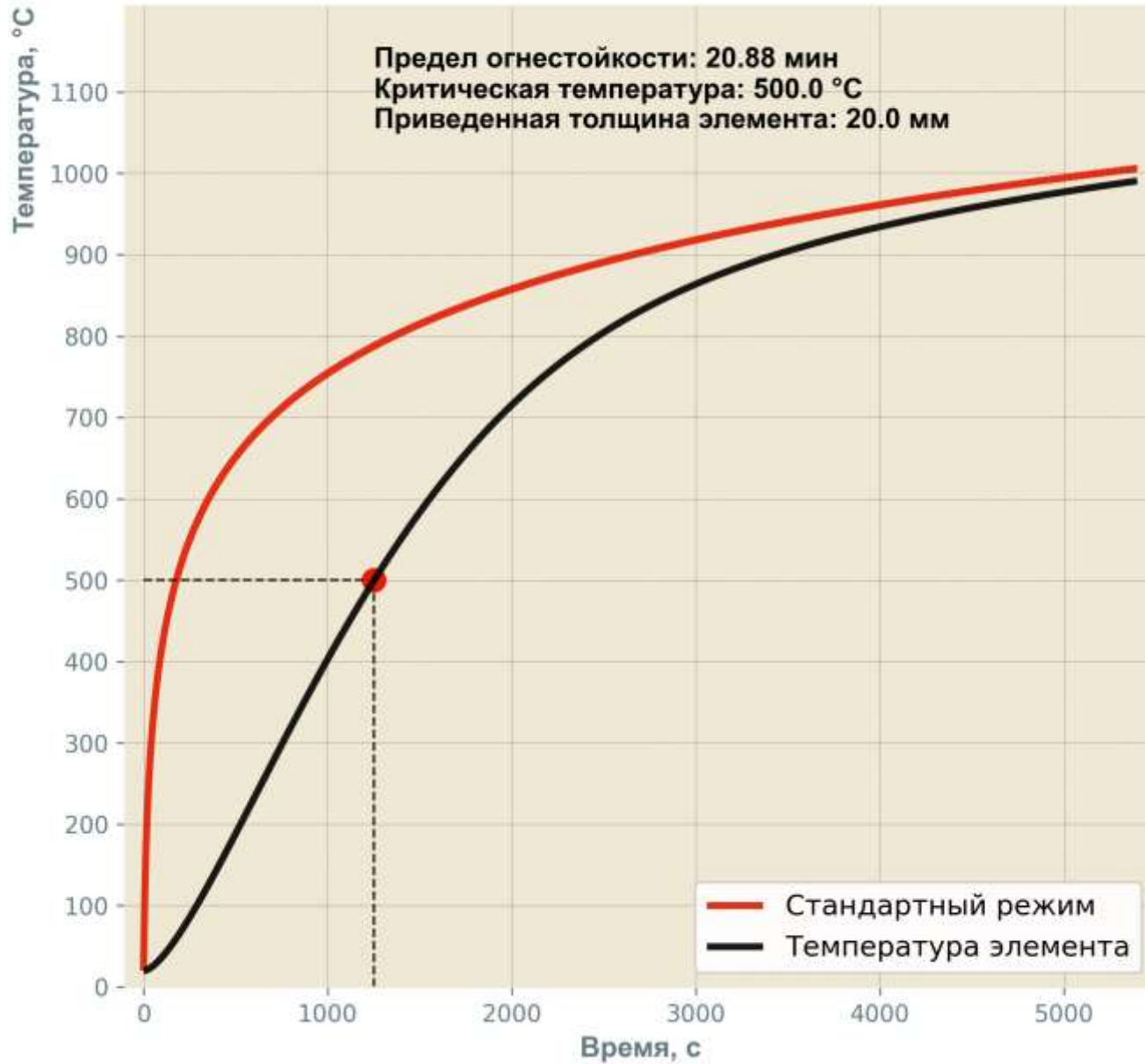
Номограмма прогрева незащищенных стальных конструкций



t_{BT} – стандартная температурная кривая по ГОСТ 30247.0;

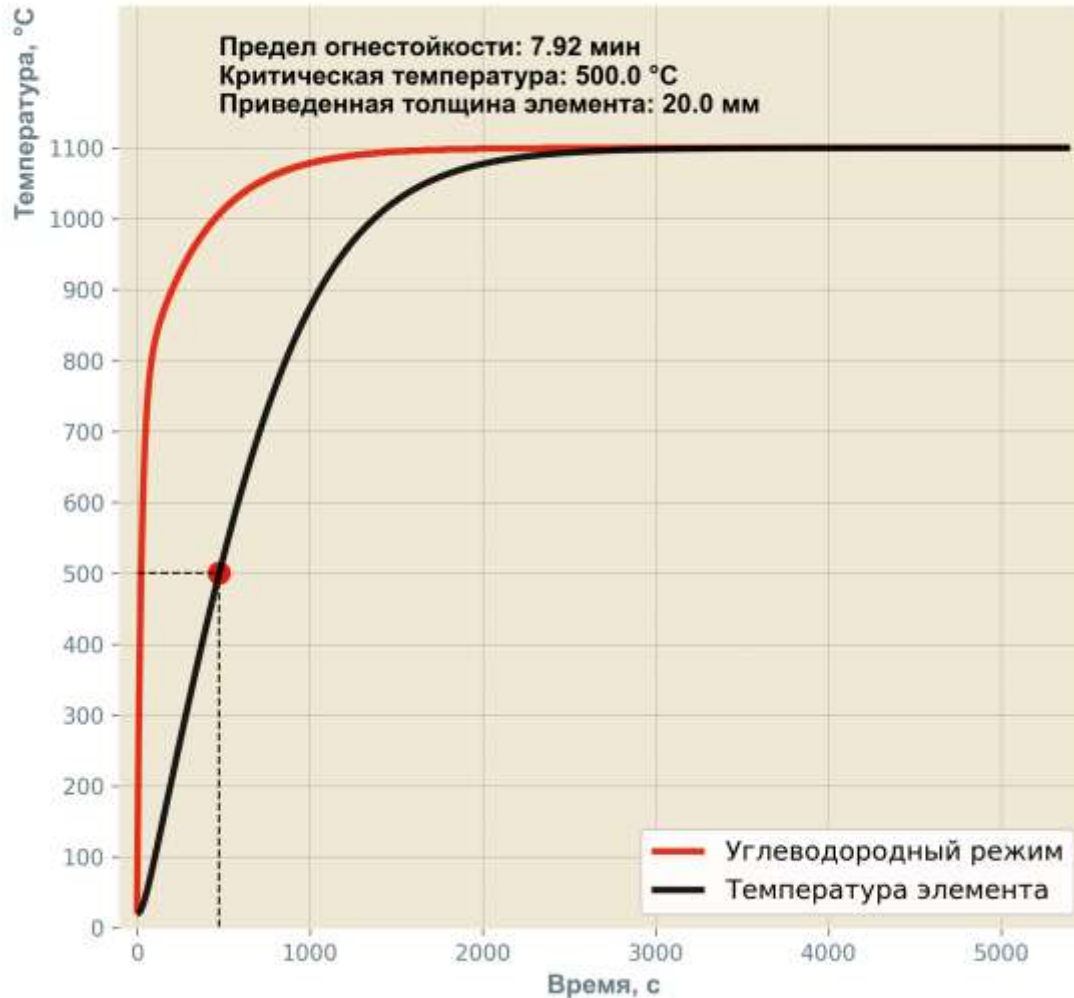
δ_{np} – приведенная толщина металла: 3, 5, 10, 15, 20 мм.

Прогрев элемента конструкции



Пределы огнестойкости строительных конструкций, подвергающиеся воздействию пожара углеводородов, определяются для углеводородного режима пожара в соответствии с ГОСТ Р ЕН 1363-2-14.

Прогрев элемента конструкции

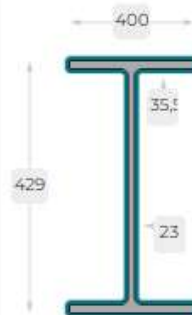


Нормальные двутавры Широкополочные двутавры Колонные двутавры

10Б1	20Ш1	20К1
12Б1	25Ш1	20К2
12Б2	30Ш1	25К1
14Б1	30Ш2	25К2
14Б2	35Ш1	25К3
16Б1	35Ш2	30К1
16Б2	40Ш1	30К2
18Б1	40Ш2	30К3
18Б2	45Ш1	30К4
20Б1	50Ш1	35К1
25Б1	50Ш2	35К2
25Б2	50Ш3	40К1
30Б1	50Ш4	40К2
30Б2	60Ш1	40К3
35Б1	60Ш2	40К4
35Б2	60Ш3	40К5
40Б1	60Ш4	
40Б2	70Ш1	
45Б1	70Ш2	
45Б2	70Ш3	
50Б1	70Ш4	
50Б2	70Ш5	
50Б3	80Ш1	
55Б1	80Ш2	
55Б2	90Ш1	
60Б1	90Ш2	
60Б2	100Ш1	
70Б0	100Ш2	
70Б1	100Ш3	
70Б2	100Ш4	

Двутавры СТО АСЧМ 20-93

40К5



Нажмите на поверхность для
исключения
из обогреваемого периметра

Приведенная толщина металла: **15,605** мм

Обогреваемый периметр: **2374,230** мм

Площадь поверхности / 1м: **2,374** м²

Площадь поверхности / 1т: **8,163** м²

Действующие требования нормативных документов по пожарной безопасности	Решения, реализованные в СТУ, согласованных ДНПР МЧС РФ
<p>п. 3.57 СП 4.13130.2013 (в редакции приказа МЧС России от 27.06.2023 № 659):</p> <p>Зона воздействия пожара: пространство (как в длину и ширину, так и в высоту), в которое могут при аварийной ситуации выйти горючие сжиженные газы, ЛВЖ или ГЖ, горение которых может привести к существенным повреждениям технологического оборудования и трубопроводов.</p> <p>Горизонтальный и вертикальный размер зоны воздействия пожара принимается равным:</p> <ul style="list-style-type: none">- 12 м для горючих сжиженных газов и ЛВЖ;- 9 м для горючих жидкостей, нагретых выше температуры вспышки или температуры самовоспламенения (в зависимости от того, какая температура ниже);- 6 м для остальных горючих жидкостей. <p>Определение мест расположения зон воздействия пожара должно осуществляться в проекте. Расстояния должны определяться:</p> <ul style="list-style-type: none">- по горизонтали от границ аварийного пролива продуктов с учетом отбортовки (ограждения), систем дренажа (при наличии) и прочих решений по ограничению аварийных проливов;- по вертикали от поверхности, на которую проливается жидкость.	<p>Зона воздействия пожара - пространство (как в длину и ширину, так и в высоту), в которое могут при аварийной ситуации выйти из оборудования и трубопроводов горючие сжиженные газы, ЛВЖ или ГЖ, горение которых может привести к существенным повреждениям технологического оборудования и трубопроводов.</p> <p>Источниками поступления указанных выше горючих веществ являются:</p> <ul style="list-style-type: none">- насосы с производительностью выше 45 м³/час для перекачки веществ, нагретых до температуры вспышки и выше;- компрессоры;- места расположения запорной арматуры и фланцевых соединений. <p>Горизонтальный и вертикальный размер зоны воздействия пожара принимается равным:</p> <ul style="list-style-type: none">- 12 м для горючих сжиженных газов и ЛВЖ;- 9 м для горючих жидкостей, нагретых выше температуры вспышки или температуры самовоспламенения (в зависимости от того какая температура ниже);- 6 м для остальных горючих жидкостей. <p>Расстояния должны отсчитываться по горизонтали от границ аварийного пролива продуктов с учетом обвалования и систем дренажа (при наличии) и по вертикали от поверхности, на которую проливается жидкость.</p> <p>Определение местонахождения зон воздействия пожара должно осуществляться в проекте.</p>



МИНСТРОЙ
РОССИИ

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ



VI ежегодный учебно-консультационный семинар

по теме

2
0
2
4

« Обоснование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов капитального строительства путём разработки специальных технических условий, стандартов организаций, расчётов и испытаний »

Ждем вас 11 апреля 2024 года.

Место: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации

Формат: офлайн

Зарегистрироваться



АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПОЖАРНЫЙ
ИНЖЕНЕР

<https://forumfire.ru>