

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»**

П. С. Куприенко, Д. С. Королев, А. В. Вытовтов

**РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ
ПРИ ПОЖАРЕ ИЗ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ
КЛАССОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ**

Учебное пособие

Воронеж 2020

УДК 614.8
ББК 38.9
К924

Рецензенты:

*кафедра пожарной безопасности объектов защиты
и государственного надзора Воронежского института – филиала ФГБОУ ВО
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России
(начальник кафедры полковник внутренней службы, канд. техн. наук А. М. Чуйков);
начальник отдела мониторинга и прогнозирования ФКУ «Центр управления
в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Воронежской
области», майор внутренней службы И. И. Шепелева*

Куприенко, П. С.

Расчет времени эвакуации людей при пожаре из помещений различных классов функциональной пожарной опасности: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (2,6 Мб) / П. С. Куприенко, Д. С. Королев, А. В. Вытовтов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв. – Систем. требования: ПК 500 и выше; 256 Мб ОЗУ; Windows XP; SVGA с разрешением 1024x768; Adobe Acrobat; CD-ROM; мышь. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-7731-0874-0

Учебное пособие составлено в соответствии с теоретическим разделом дисциплин «Пожарный риск» и «Пожарная безопасность технологических процессов производств», содержит учебный материал, необходимый для более детального изучения дисциплин.

Издание предназначено для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» (программа магистерской подготовки «Пожарная и промышленная безопасность в строительстве»), специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» (специализация «Пожарная безопасность»).

Табл. 6. Библиогр.: 7 назв.

**УДК 614.8
ББК 38.9**

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ISBN 978-5-7731-0874-0

© Куприенко П. С., Королев Д. С.,
Вытовтов А. В., 2020
© ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный технический
университет», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	6
1.1. Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков по функциональной пожарной опасности	6
1.2. Основные расчетные формулы по определению времени эвакуации людей	7
ГЛАВА 2. ПРИМЕР РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	14
2.1. Пример расчета времени эвакуации 1 (упрощенная схема)	14
2.2. Пример расчета времени эвакуации 2	18
ГЛАВА 3. ПРИМЕР РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	23
3.1. Расширенный пример расчета времени эвакуации	23
3.2. Вопросы для самоконтроля (теоретический материал, уровень 1)	26
3.3. Вопросы для самоконтроля (теоретический материал, уровень 2)	30
3.4. Задачи для самоконтроля (практический материал, уровень 1)	37
3.5. Задания для самоконтроля (практический материал, уровень 2)	52
ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, УРОВЕНЬ 1	82
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	97
Приложения	98

ВВЕДЕНИЕ

Развитие экономики требует широкого внедрения достижений в области пожарной безопасности. Мы являемся свидетелями все более широкого применения различных технологий во всех областях деятельности человека: в промышленности и сельском хозяйстве, космонавтике и медицине, в быту и сфере услуг.

Вместе с тем следует помнить, что все перечисленные сферы деятельности связаны с пожарной опасностью. Обеспечение пожарной безопасности регламентируется нормативными документами, соблюдение которых является обязательным на всех этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. Поэтому перед работниками пожарной охраны ставятся задачи качественного улучшения надзорных и профилактических функций.

Одним из основных способов защиты от поражающих факторов при пожаре является своевременная эвакуация и рассредоточение персонала объектов.

Практика показывает, что вынужденное движение имеет свои специфические особенности, которые необходимо учитывать для сохранения здоровья и жизни людей. Согласно статистическим данным МЧС России, установлено, что в Российской Федерации ежегодно на пожарах погибает около 6000 человек. Наибольшее число жертв приходится на пожары в зданиях с массовым пребыванием людей, а также на предприятиях со сложными технологическими процессами.

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.

Учебное пособие состоит из восьми глав, которые содержат в себе теоретическую и практические части. В теоретической части отражены основные моменты ГОСТ 12.1.004 – 91* «Пожарная безопасность. Общие требования», приказа МЧС №404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» и приказа МЧС №382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», которые представлены авторами в виде формул, таблиц, позволяющих определить общий подход в решении задач.

Знания, полученные в результате углубленного изучения алгоритмов расчета времени эвакуации людей из помещений различного функционального назначения, помогут специалисту в профессиональной деятельности.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков по функциональной пожарной опасности

Согласно ст. 32 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», здания (сооружения, пожарные отсеки и части зданий, сооружений - помещения или группы помещений, функционально связанные между собой) по классу функциональной пожарной опасности в зависимости от их назначения, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, сооружении, возможности пребывания их в состоянии сна подразделяются на:

1) Ф 1 - здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:

а) Ф 1.1 - здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (не квартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций;

б) Ф 1.2 - гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;

в) Ф 1.3 - многоквартирные жилые дома;

г) Ф 1.4 - многоквартирные жилые дома, в том числе блокированные;

2) Ф 2 - здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений, в том числе:

а) Ф 2.1 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

б) Ф 2.2 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

в) Ф 2.3 - здания учреждений, указанные в подпункте "а", на открытом воздухе;

г) Ф 2.4 - здания учреждений, указанные в подпункте "б", на открытом воздухе;

3) Ф 3 - здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:

а) Ф 3.1 - здания организаций торговли;

б) Ф 3.2 - здания организаций общественного питания;

в) Ф 3.3 - вокзалы;

г) Ф 3.4 - поликлиники и амбулатории;

д) Ф 3.5 - помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

е) Ф 3.6 - физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые

помещения, бани;

4) Ф 4 - здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

а) Ф 4.1 - здания общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций;

б) Ф 4.2 - здания образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования;

в) Ф 4.3 - здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;

г) Ф 4.4 - здания пожарных депо;

5) Ф 5 - здания производственного или складского назначения, в том числе:

а) Ф 5.1 - производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;

б) Ф 5.2 - складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;

в) Ф 5.3 - здания сельскохозяйственного назначения.

1.2. Основные расчетные формулы по определению времени эвакуации людей

Расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей.

При расчете весь путь движения людского потока подразделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной l_i и шириной δ_i . Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.

При определении расчетного времени длина и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются по проекту. Длина пути по лестничным маршам, а также по пандусам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельным участком горизонтального пути, имеющим конечную длину l_i .

Расчетное время эвакуации людей (t_p) следует определять как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути t_i по формуле

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (1)$$

где t_1 - время движения людского потока на первом (начальном) участке,

мин;

t_2, t_3, \dots, t_i - время движения людского потока на каждом из следующих после первого участка пути мин.

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

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1}, \quad (2)$$

где l_1 - длина первого участка пути, м;

v_1 , - значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке определяется по табл. 2 в зависимости от плотности D , м/мин.

Плотность людского потока (D_1) на первом участке пути, $\text{м}^2/\text{м}^2$, вычисляют по формуле

$$D_1 = \frac{N_1 f}{l_1 \delta_1} \quad (3)$$

где N_1 - число людей на первом участке, чел.;

f - средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая равной, м^2 ,

δ_1 , - ширина первого участка пути, м.

Таблица 1

Площадь проекции человека

Взрослого в домашней одежде	0,1
Взрослого в зимней одежде	0,125
Подростка	0,07

Скорость v_1 движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по табл. 2 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

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (4)$$

где δ_i, δ_{i-1} - ширина рассматриваемого i -го и предшествующего ему участка пути, м;

q_i, q_{i-1} - значения интенсивности движения людского потока по

рассматриваемому i -му и предшествующему участкам пути, м/мин, значение интенсивности движения людского потока на первом участке пути ($q=q_{i-1}$), определяемое по табл. 2 по значению D_1 установленному по формуле (3).

Таблица 2

Параметры людского потока

Плотность потока D , м ² /м ²	Горизонтальный путь		Дверной проем интенсивность q , м/мин	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость v , м/мин	Интенсивность q , м/мин		Скорость v , м/мин	Интенсивность q , м/мин	Скорость v , м/мин	Интенсивность q , м/мин
0,01	100	1,0	1,0	100	1,0	60	0,6
0,05	100	5,0	5,0	100	5,0	60	3,0
0,10	80	8,0	8,7	95	9,5	53	5,3
0,20	60	12,0	13,4	68	13,6	40	8,0
0,30	47	14,1	16,5	52	16,6	32	9,6
0,40	40	16,0	18,4	40	16	26	10,4
0,50	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11
0,60	28	16,3	19,05	24,5	14,1	18,5	10,75
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,9 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Примечание - интенсивность движения в дверном проеме при плотности потока 0,9 и более, равное 8,5 м/мин, установлена для дверного проема шириной 1,6 м и более, а при дверном проеме меньшей ширины интенсивность движения следует определять по формуле $q = 2,5 + 3,75\delta$.

Если значение q_i , определяемое по формуле (4), меньше или равно значению q_{\max} , то время движения по участку пути (t_i) в минуту:

$$t_i = \frac{l_i}{v_i} \quad (5)$$

при этом значения q_{\max} следует принимать равными, м/мин:

1. Для горизонтальных путей – 16,5.
2. Для дверных проемов – 19,6.
3. Для лестницы вниз – 16.
4. Для лестницы вверх – 11.

Если значение q_i , определенное по формуле (4), больше q_{\max} , то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такое значение, при котором соблюдается условие

$$q_i \leq q_{\max}. \quad (6)$$

При невозможности выполнения условия (6) интенсивность и скорость движения людского потока по участку пути i определяют по табл. 2 при значении $D=0,9$ и более. При этом должно учитываться время задержки движения людей из-за образовавшегося скопления.

При слиянии вначале участка i двух и более людских потоков (рис.1) интенсивность движения (q_i), м/мин, вычисляют по формуле

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (7)$$

где q_{i-1} - интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале участка i , м/мин.

δ_{i-1} - ширина участков пути слияния, м;

δ_i - ширина рассматриваемого участка пути, м.

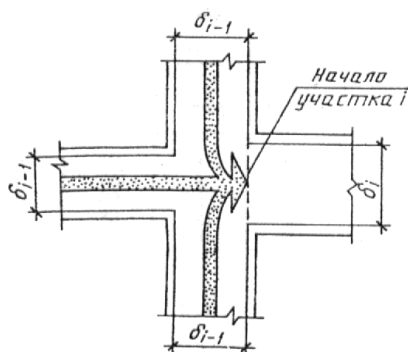


Рис. 1. Слияние людских потоков

Если значение q_i , определенное по формуле (7), больше q_{\max} , то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такую величину, чтобы соблюдалось условие (6). В этом случае время движения по участку i определяется по формуле (5).

Время $\tau_{\text{бл}}$ вычисляют путем расчета значений допустимой концентрации дыма и других ОФП на эвакуационных путях в различные моменты времени. Допускается время $\tau_{\text{бл}}$ принимать равным необходимому времени эвакуации $t_{\text{нб}}$.

Необходимое время эвакуации рассчитывается как произведение критической для человека продолжительности пожара на коэффициент безопасности. Предполагается, что каждый опасный фактор воздействует на человека независимо от других.

Критическая продолжительность пожара для людей, находящихся на этаже очага пожара, определяется из условия достижения одним из ОФП в поэтажном коридоре своего предельно допустимого значения. В качестве критерия опасности для людей, находящихся выше очага пожара, рассматривается условие достижения одним из ОФП предельно допустимого значения в лестничной клетке на уровне этажа пожара.

Значения температуры, концентраций токсичных компонентов продуктов горения и оптической плотности дыма в коридоре этажа пожара и в лестничной

клетке определяются в результате решения системы уравнений теплогазообмена для помещений очага пожара, поэтажного коридора и лестничной клетки.

Расчет $t_{нб}$ производится для наиболее опасного варианта развития пожара, характеризующегося наибольшим темпом нарастания ОФП в рассматриваемом помещении. Сначала рассчитывают значения критической продолжительности пожара ($t_{кр}$) по условию достижения каждым из ОФП предельно допустимых значений в зоне пребывания людей (рабочей зоне):

по повышенной температуре:

$$t_{кр}^m = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[\frac{70 - t_0}{(273 + t_0)z} \right] \right\}^{1/n}, B = \frac{353C_p V}{(1 - \varphi)\eta Q}, \quad (8)$$

по потере видимости:

$$t_{кр}^{n.e} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{V \ln(1,05\alpha E)}{l_{np} B D_m z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}, \quad (9)$$

по пониженному содержанию кислорода:

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B L_{O_2}}{V} + 0,27 \right)} \right]^{-1} \right\}^{1/n}, \quad (10)$$

по каждому из газообразных токсичных продуктов горения:

$$t_{кр}^{m.z} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{VX}{B L z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}, \quad (11)$$

где B - размерный комплекс, зависящий от теплоты сгорания материала и свободного объема помещения, кг;

t_0 - начальная температура воздуха в помещении, °С;

n - показатель степени, учитывающий изменение массы выгорающего материала во времени;

A - размерный параметр, учитывающий удельную массовую скорость выгорания горючего материала и площадь пожара, кг·с⁻ⁿ;

z - безразмерный параметр, учитывающий неравномерность распределения ОФП по высоте помещения;

Q - низшая теплота сгорания материала, МДж·кг⁻¹;

C_p - удельная изобарная теплоемкость газа МДж·кг⁻¹;

φ - коэффициент теплопотерь;

η - коэффициент полноты горения;

V - свободный объем помещения, м³,

α - коэффициент отражения предметов на путях эвакуации;

E - начальная освещенность, лк;

$l_{пр}$ - предельная дальность видимости в дыму, м;

D_m - дымообразующая способность горящего материала, Нп·м²·кг⁻¹.

L - удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала, кг·кг⁻¹,

X - предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении, кг·м⁻³ ($X_{CO_2}=0,11$ кг·м⁻³; $X_{CO} = 1,16 \cdot 10^{-3}$ кг·м⁻³; $X_{HCL}=23 \cdot 10^{-6}$ кг·м⁻³);

L_{O_2} - удельный расход кислорода, кг·кг⁻¹.

Если под знаком логарифма получается отрицательное число, то данный ОФП не представляет опасности. Параметр Z вычисляют по формуле

$$Z = \frac{h}{H} \exp\left(1,4 \frac{h}{H}\right), \text{ при } H \leq 6 \text{ м}, \quad (12)$$

где h - высота рабочей зоны, м;

H - высота помещения, м.

Определяется высота рабочей зоны:

$$h = h_{пл} + 1,7 - 0,5\delta, \quad (13)$$

где $h_{пл}$ - высота площадки, на которой находятся люди, под полом помещения, м;

δ - разность высот пола, равная нулю при горизонтальном его расположении, м.

Следует иметь в виду, что наибольшей опасности при пожаре подвергаются люди, находящиеся на более высокой отметке. Поэтому, например, при определении необходимого времени эвакуации людей из партера зрительного зала с наклонным полом значение h следует находить, ориентируясь на наиболее высоко расположенные ряды кресел. Параметры A и n вычисляют так:

для случая горения жидкости с установившейся скоростью:

$$A = \psi_F \cdot F, \quad n = 1, \quad (14)$$

где ψ_F - удельная массовая скорость выгорания жидкости, кг·м⁻²·с⁻¹;
для кругового распространения пожара:

$$A = 1,05\psi_F \cdot v^2, \quad n = 2, \quad (15)$$

где v - линейная скорость распространения пламени, м·с⁻¹;

для вертикальной или горизонтальной поверхности горения в виде прямоугольника, одна из сторон которого увеличивается в двух направлениях за счет распространения пламени (например, распространение огня в горизонтальном направлении по занавесу после охвата его пламенем по всей высоте):

$$A = \psi_F \cdot v \cdot b, n = 2, \quad (16)$$

где b - перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м.

При отсутствии специальных требований значения α и E принимаются равными 0,3 и 50лк соответственно, а значение $t_{пр}=20$ м.

Исходные данные для проведения расчетов могут быть взяты из справочной литературы. Из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара выбирается минимальное значение:

$$t_{кр} = \min \{ t_{кр}^m, t_{кр}^{n.6}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{m.2} \}. \quad (17)$$

Необходимое время эвакуации людей ($t_{нб}$), мин, из рассматриваемого помещения рассчитывают по формуле

$$t_{нб} = \frac{0,8t_{кр}}{60}. \quad (18)$$

При расположении людей на различных по высоте площадках необходимое время эвакуации следует определять для каждой площадки.

Свободный объем помещения соответствует разности между геометрическим объемом и объемом оборудования или предметов, находящихся внутри. Если рассчитывать свободный объем невозможно, допускается принимать его равным 80 % геометрического объема.

ГЛАВА 2. ПРИМЕР РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1. Пример расчета времени эвакуации 1 (упрощенная схема)

Задача: Определить расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рис. 2. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.

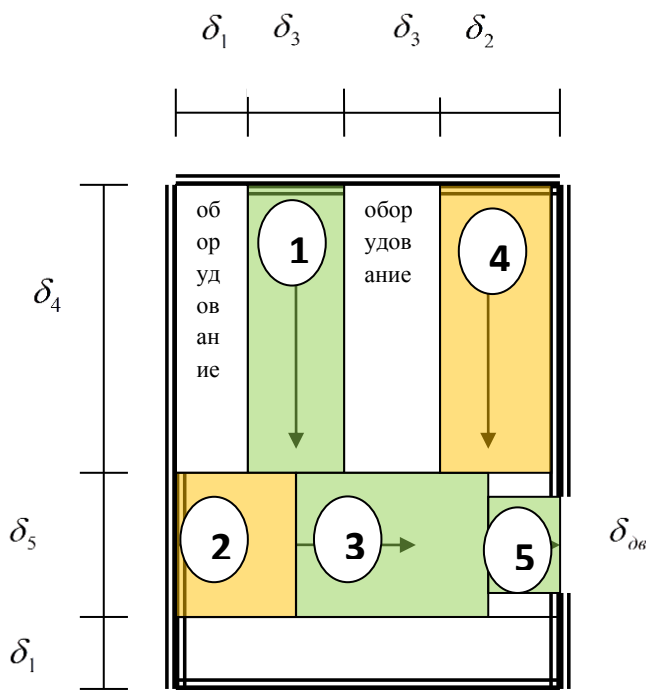


Рис. 2. Типовая планировка предприятия

Таблица 3

Исходные данные

Площадь торгового зала на 1 покупателя, м ² /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{об}$	Н
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
2,00	2,0	2,5	2,5	5,0	3,0	1,2	3,5

Определим количество человек:

$$N = \frac{S_{\text{зала}}}{S_{\text{на человека}}} = \frac{95}{2} = 48 \text{ человек.}$$

Распределим людей по проходам. По схеме эвакуации разделим людей по трем тупиковым проходам, на каждый проход по 16 человек.

Расчет начинается из наиболее удаленного участка.

Определим плотность людского потока:

$$D = \frac{N_1 \times f}{l_1 \times \delta_1} = \frac{16 \times 0,125}{5 \times 2,5} = 0,16,$$

где N_1 - количество человек на 1 участке;

l_1 - длина 1 участка, м (на схеме δ_4);

δ_1 - ширина 1 участка, м. (на схеме δ_3);

f - средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая равной, $\text{м}^2/\text{чел.}$

Таблица 4

Данные о проекции человека

Взрослого в домашней одежде	0,1
Взрослого в зимней одежде	0,125
Подростка	0,07

Определим скорость и интенсивность движения людского потока:

Данные величины определяются по таблице 3. По таблице определяем скорость и интенсивность движения людского потока. При $D_1 = 0,16 \text{ м}^2/\text{м}^2$, $v_1 = 60 \text{ м/мин}$ и $q_1 = 12 \text{ м/мин}$.

Определим время движения:

расчетное время эвакуации людей с первого участка составит:

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1} = \frac{5}{60} = 0,083 \text{ мин.}$$

Определим время движения на втором участке:

$$D_2 = \frac{N_2 \times f}{l_2 \times \delta_2} = \frac{16 \times 0,125}{3,25 \times 3} = 0,21; \quad V_2 = 47; \quad t_2 = \frac{l_2}{V_2} = \frac{3,25}{47} = 0,066 \text{ мин.},$$

где N_2 - количество человек на 2 участке;

l_2 - длина 2 участка, м (на схеме $\delta_1 + 0,5 \delta_3$);

δ_2 - ширина 2 участка, м. (на схеме δ_5).

Рассчитаем слияние потоков:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{q_1 \times \delta_1 (\delta_3 \text{ на схеме}) + q_2 \times \delta_2 (\delta_5 \text{ на схеме})}{3} = \frac{12 \times 2,5 + 14,1 \times 3}{3} = 24,1,$$

Таблица 5

Справочные данные интенсивности и скорости людского потока

Плотность потока D , $\text{м}^2/\text{м}^2$	Горизонтальный путь		Дверной проем интенсивность q , м/мин	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость v , м/мин	Интенсивность q , м/мин		Скорость v , м/мин	Интенсивность q , м/мин	Скорость v , м/мин	Интенсивность q , м/мин
0,01	100	1,0	1,0	100	1,0	60	0,6
0,05	100	5,0	5,0	100	5,0	60	3,0
0,10	80	8,0	8,7	95	9,5	53	5,3
0,20	60	12,0	13,4	68	13,6	40	8,0
0,30	47	14,1	16,5	52	16,6	32	9,6
0,40	40	16,0	18,4	40	16	26	10,4
0,50	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11
0,60	28	16,3	19,05	24,5	14,1	18,5	10,75
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,9 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Примечание - интенсивность движения в дверном проеме при плотности потока 0,9 и более, равное 8,5 м/мин, установлена для дверного проема шириной 1,6 м и более, а при дверном проеме меньшей ширины интенсивность движения следует определять по формуле $q = 2,5 + 3,75\delta$.

где δ_i - ширина рассматриваемого i -го участка пути (на схеме δ_5) и δ_{i-1} - предшествующего ему участка пути, м (на схеме δ_3 и δ_5);

q_i - значения интенсивности движения людского потока по рассматриваемому i -му участку пути и q_{i-1} предшествующему участкам пути, м/мин, (это $q1$ и $q2$);

Интенсивность получилась больше предельной $24,1 > 16,5$ в расчете появилась задержка.

Рассчитаем время задержки:

$$t_{\text{задерж 1}} = N \times F \times \left(\frac{1}{q_{\text{при } D=0,9} \times \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_{1-2} \times \delta_i} \right)$$

$$= 32 \times 0,125 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 3} - \frac{1}{24,1 \times 2,75} \right) = 0,043 \text{ мин.},$$

δ_{i+1} - ширина, при вхождении на который образовалось скопление людей;

δ_i - ширина предшествующего участка.

В рассматриваемой схеме два участка разной ширины, найдем среднеарифметическую ширину $\delta_{i+1}=(3(\text{на схеме } \delta_5)+2,5(\text{на схеме } \delta_3))/2=2,75$ м.

Определим время движения на третьем участке:

$$V_3=15; \quad t_3 = \frac{l_3}{V_3} = \frac{5}{15} = 0,33 \text{ мин.}$$

Определим время движения на четвертом участке:

$$D = \frac{16 \times 0,125}{5 \times 2,5} = 0,16 V_4=60; \quad t_4 = \frac{l_4}{V_4} = \frac{5}{60} = 0,083 \text{ мин.}$$

Расчет слияния потоков:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{13,5 \times 2,5 + 12 \times 3}{1,2} = 58,125,$$

δ_i – ширина дверного проема из условия 1.2 м.

Рассчитаем время задержки:

$$t_{\text{задерж 2}} = N \times F \times \left(\frac{1}{q_{\text{при } D=0,9} \times \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_{1-2} \times \delta_i} \right) \\ = 48 \times 0,125 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 1,2} - \frac{1}{58,125 \times 2,75} \right) = 0,333 \text{ мин.},$$

δ_i – ширина предшествующего участка. В рассматриваемой схеме два участка разной ширины, найдем среднеарифметическую ширину.

$$\delta_i = (3+2,5)/2 = 2,75 \text{ м.}$$

Расчет участка 5:

$$V_5=15 \quad t_5 = \frac{l_5}{V_5} = \frac{1,25}{15} = 0,08 \text{ мин.}$$

Расчет времени эвакуации:

$$t_p = t_1 + t_3 + t_5 + t_{\text{зад1}} + t_{\text{зад2}} = 0,083 + 0,33 + 0,08 + 0,043 + 0,333 = \\ 0,87 \text{ мин.}$$

Ответ: Время эвакуации $t_p=0,87$ мин.

2.2. Пример расчета времени эвакуации 2

Участок 1

Определим плотность людского потока Участок 1

$$D_1 = \frac{N_1 \times f}{l_1 \times \delta_1} = \frac{25 \times 0,125}{1,4 \times 5,1} = 0,437.$$

Скорость и интенсивность определяются по табл. 2 с учетом определения промежуточных значений методом линейной интерполяции:

$$V_1 = 37,41 \text{ м/мин}; \quad q = 16,185 \text{ м/мин}; \\ t_1 = 5,1/37,41 = 0,136 \text{ мин.}$$

Участок 2

Расчет параметров Участок 2:

$$q_2 = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{16,185 \times 1,4}{2} = 11,32; \\ V_2 = 63,4 \text{ м/мин}; \quad t_2 = 18/37,41 = 0,48 \text{ мин.}$$

Участок 3

Расчет параметров Участок 3:

Определим плотность людского потока Участок 1:

$$D_1 = \frac{N_1 \times f}{l_1 \times \delta_1} = \frac{25 \times 0,07}{1,1 \times 7,9} = 0,201; \\ V_3 = 59,87 \text{ м/мин}; \quad q = 12,021 \text{ м/мин}; \quad t_3 = 7,9/12,021 = 0,657 \text{ мин.}$$

Участок 4

Расчет параметров Участок 4:

$$q = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{59,87 \times 1,1}{2} = 6,226; \\ V = 91,82 \text{ м/мин}; \quad t = 5,2/91,82 = 0,056 \text{ мин.}$$

Участок 5

Расчет параметров Участок 5, слияние участков 2 и 4:

$$q = \frac{\sum q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{11,32 \times 2 + 6,226 \times 2}{1,4} = 25,06.$$

Интенсивность получилась больше предельной $24,1 > 16,5$, в расчете появилась задержка.

$$t_{\text{задерж}} = N \times F \times \left(\frac{1}{q_{\text{при}D=0,9} \times \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_{1-2} \times \delta_i} \right) \\ = (25 \times 0,125 + 25 \times 0,07) \times \left(\frac{1}{13,5 \times 1,4} - \frac{1}{25,06 \times 2} \right) = 0,16 \text{ мин.}$$

$$q = 13,5 \text{ м/мин}; \quad V = 15 \text{ м/мин}; \quad t = 5,3/15 = 0,353 \text{ мин.}$$

Участок 6

Расчет параметров Участок 6:

Определим плотность людского потока Участок 6:

$$D = \frac{N_1 \times f}{l_1 \times \delta_1} = \frac{15 \times 0,1}{4,4 \times 4,8} = 0,071; \\ V = 91,6 \text{ м/мин}; \quad q = 6,26 \text{ м/мин}; \quad t = 4,8/91,6 = 0,052 \text{ мин.}$$

Участок 7

Расчет параметров Участок 7:

$$q = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{6,26 \times 4,4}{2,4} = 11,47; \\ V = 62,65 \text{ м/мин}; \quad t = 8,6/62,65 = 0,137 \text{ мин.}$$

Участок 8

Расчет параметров Участок 8:

$$D = \frac{N_1 \times f}{l_1 \times \delta_1} = \frac{10 \times 0,1}{1,3 \times 4,8} = 0,16; \\ V = 68 \text{ м/мин}; \quad q = 10,4 \text{ м/мин}; \quad t = 4,8/68 = 0,07 \text{ мин.}$$

Участок 9

Расчет параметров Участок 9, слияние участков 7 и 8:

$$q = \frac{\sum q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{11,47 \times 2,4 + 10,4 \times 1,3}{2,4} = 17,1.$$

Интенсивность получилась больше предельной $17,1 > 16,5$, в расчете появилась задержка:

$$t_{\text{задерж}} = N \times F \times \left(\frac{1}{q_{\text{при}D=0,9} \times \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_{1-2} \times \delta_i} \right) \\ = 25 \times 0,1 \times \left(\frac{1}{13,5 \times 2,4} - \frac{1}{17,1 \times 1,85} \right) = 2,5 \times (-0,0016).$$

Задержки не будет, в скобках получилось отрицательное число.
 Расчет ведется по наименьшей скорости и текущей интенсивности:

$$q = 17,1 \text{ м/мин}; \quad V = 15 \text{ м/мин}; \quad t = 8,6/15 = 0,57 \text{ мин.}$$

Участок 10

Расчет параметров Участок 10, слияние участков 5 и 9:

$$q = \frac{\sum q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{13,5 \times 1,4 + 17,1 \times 2,4}{2,5} = 23,9.$$

Интенсивность получилась больше предельной $23,9 > 16,5$, в расчете появилась задержка:

$$\begin{aligned} t_{\text{задерж}} &= N \times F \times \left(\frac{1}{q_{\text{прод}} \times \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_{1-2} \times \delta_i} \right) \\ &= (25 \times 0,125 + 25 \times 0,07 + 25 \times 0,1) \times \left(\frac{1}{13,5 \times 2,5} - \frac{1}{23,9 \times 1,9} \right) \\ &= 0,054 \text{ мин.} \\ q &= 13,5 \text{ м/мин}; \quad V = 15 \text{ м/мин}; \quad t = 5,2/15 = 0,34 \text{ мин.} \end{aligned}$$

Участок 11

Расчет параметров Участок 11:

$$q = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{13,5 \times 2,5}{2} = 16,875.$$

Интенсивность получилась больше предельной $16,8 > 16,5$, в расчете появилась задержка:

$$\begin{aligned} t_{\text{задерж}} &= N \times F \times \left(\frac{1}{q_{\text{прод}} \times \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_{1-2} \times \delta_i} \right) \\ &= (25 \times 0,125 + 25 \times 0,07 + 25 \times 0,1) \times \left(\frac{1}{13,5 \times 2} - \frac{1}{16,8 \times 2,5} \right) \\ &= 0,1 \text{ мин.} \\ q &= 13,5 \text{ м/мин}; \quad V = 15 \text{ м/мин}; \quad t = 2,7/15 = 0,18 \text{ мин.} \end{aligned}$$

Участок 12

Расчет параметров Участок 12:

$$q = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{13,5 \times 2}{0,7} = 38,5.$$

Интенсивность получилась больше предельной $38,5 > 16,5$, в расчете появилась задержка.

$$t_{\text{задерж}} = N \times F \times \left(\frac{1}{q_{\text{прод}}=0,9 \times \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_{1-2} \times \delta_i} \right) \\ = (25 \times 0,125 + 25 \times 0,07 + 25 \times 0,1) \times \left(\frac{1}{13,5 \times 0,7} - \frac{1}{38,5 \times 2} \right) \\ = 0,68 \text{ мин.}$$

$$q = 13,5 \text{ м/мин}; \quad V = 15 \text{ м/мин}; \quad t = \frac{1,7}{15} = 0,113 \text{ мин.}$$

Участок 13

Расчет параметров Участок 13:

$$q = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{13,5 \times 0,7}{2} = 4,72. \\ V = 100 \text{ м/мин}; \quad t = \frac{29,6}{100} = 0,296 \text{ мин.}$$

Участок 14

Расчет параметров Участок 14:

$$q = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{4,72 \times 2}{1,5} = 6,29; \\ V = 91,4 \text{ м/мин}; \quad t = 7,1/91,4 = 0,077 \text{ мин.}$$

Участок 15

Расчет параметров Участок 15:

$$q = \frac{q_{i-1} \times \delta_{i-1}}{\delta_i} = \frac{6,29 \times 1,5}{0,9} = 10,48; \\ V = 67,6 \text{ м/мин}; \quad t = 3,4/67,6 = 0,05 \text{ мин.}$$

Из выполненного расчета необходимо выбрать следующие данные:

1. Время эвакуации до выхода из помещения пожара;
2. Время эвакуации до выхода из здания;

При расчете времени эвакуации необходимо выбирать наиболее неблагоприятный сценарий. В рассматриваемом примере наиболее удалены участки 1,2 и эвакуация до слияния по ним составляет 0,616 мин. Участки 2,3 менее удалены от места слияния, но эвакуация по ним составляет 0,713 мин. Время движения по участкам является ключевым фактором:

$$\begin{aligned}
t_{\text{помещ}} &= t_3 + t_4 + t_5 + t_{\text{зад}5} + t_{10} + t_{\text{зад}10} + t_{11} + t_{\text{зад}11} + t_{12} + t_{\text{зад}12} \\
&= 0,657 + 0,056 + 0,353 + 0,16 + 0,34 + 0,054 + 0,18 + 0,1 \\
&\quad + 0,113 + 0,68 = 2,693 \text{ мин.}
\end{aligned}$$

Для выхода из здания:

$$\begin{aligned}
t_{\text{здания}} &= t_3 + t_4 + t_5 + t_{\text{зад}5} + t_{10} + t_{\text{зад}10} + t_{11} + t_{\text{зад}11} + t_{12} + t_{\text{зад}12} + t_{13} + t_{14} \\
&\quad + t_{15} 0,657 + 0,056 + 0,353 + 0,16 + 0,34 + 0,054 + 0,18 + 0,1 \\
&\quad + 0,113 + 0,68 + 0,296 + 0,077 + 0,05 = 3,116 \text{ мин.}
\end{aligned}$$

ГЛАВА 3. ПРИМЕР РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

3.1. Расширенный пример расчета времени эвакуации

Задача: Определить необходимое время эвакуации людей из помещения торгового предприятия, имеющего размеры 26,7×22,14×3,7 м. Горючий материал стандартная пожарная нагрузка «Упаковка: бумага+ картон+поли (этилен+стирол) (0,4+0,3+0,15+0,15)». Рабочая зона людей расположена на отметке 0 м. Начальные значения температуры и освещенности в помещении соответственно 20 °С и 60 лк. Данные для расчета приведены в табл. 6.

Таблица 6

Сводные данные по расчету

Вар.	Пожарная нагрузка	Справочные данные							
		Q_n	v	ψ_{vd}	D_m	Lo_2	Lco_2	Lco	$Lhcl$
Пример	Упаковка: бумага+ картон+поли (этилен+стирол) (0,4+0,3+0,15+0,15)	23,54	0,004	0,0132	172	1,7	0,679	0,112	0,0037

Выполним расчет необходимых параметров:

$h_{пл}$ - высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м.

В рассматриваемом примере нет площадок над полом помещения, $h_{пл} = 0$

$$H = 3,7 \text{ м}; \quad h = 0 + 1,7 + 0,5 \cdot 0 = 3,7 \text{ м};$$

Определим объем помещения:

$$V = 0,8 \cdot (26,7 \times 22,14 \times 3,7) = 1749,76 \text{ м}^3.$$

Рассчитаем: A - размерный параметр, учитывающий удельную массовую скорость выгорания горючего материала и площадь пожара, $\text{кг} \cdot \text{с}^{-n}$, для кругового распространения пожара:

$$A = 1,05 \psi_{y\partial} \times v^2;$$

$$A = 1,05 \cdot 0,0132 \cdot (0,004)^2 = 0,022176 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-2}; \quad n = 3.$$

Рассчитаем параметр B :

$$B = \frac{353 \times C_p \times V}{(1 - \varphi) \times \eta \times Q_n} = \frac{353 \times 0,001005 \times 1749,76}{(1 - 0,55) \times 0,8 \times 23,54} = 73,25.$$

C_p - удельная изобарная теплоемкость дымовых газов, МДж/(кг·К) (допускается принимать равной теплоемкости воздуха при 45 °С - 0,001005 МДж/(кг·К));

φ - коэффициент теплопотерь (принимается по данным справочной литературы, при отсутствии данных может быть принят равным 0,55);

Рассчитаем параметр Z :

$$Z = \frac{h}{H} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{h}{H}\right), \text{ при } H \leq 6 \text{ м.}$$

$$Z = \frac{1,7}{3,7} \cdot \exp\left(1,4 \cdot \frac{1,7}{3,7}\right) = 0,874.$$

Рассчитаем время блокировки по потере видимости:

$$t_{kp}^{n.6.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{n}}.$$

$$t_{kp}^{PB} = \left\{ \frac{73,25}{0,022176 \cdot 10^{-5}} \times \ln \left[1 - \frac{1749,76 \times \ln(1,05 \times 0,3 \times 50)}{20 \times 73,25 \times 172 \times 0,874} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{3}} \\ = 194.124.$$

Рассчитаем время блокировки по температуре:

$$t_{kp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_0}{(273 + t_0) \cdot Z} \right] \right\}^{\frac{1}{n}}.$$

$$t_{kp}^T = \left\{ \frac{73,25}{0,022176 \cdot 10^{-5}} \times \ln \left[1 + \frac{70 - 20}{(273 + 20) \times 0,874} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{3}} = 389.108.$$

Рассчитаем время блокировки по пониженному содержанию кислорода

$$t_{kp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{n}}.$$

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{73,25}{0,022176 \cdot 10^{-5}} \times \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{73,25 \times 1,7}{1749,76} + 0,27 \right) \times 0,874} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 375.$$

По каждому из газообразных токсичных продуктов горения:

По CO₂:

$$t_{кр}^{т.г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$$

$$t_{кр}^{CO_2} = \left\{ \frac{73,25}{0,022176 \cdot 10^{-5}} \times \ln \left[1 - \frac{1749,76 \times 0,11}{73,25 \times 0,679 \times 0,874} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = \ln[-0,292].$$

В результате расчетов под знаком ln отрицательное число, значение не опасно:

По CO:

$$t_{кр}^{CO} = \left\{ \frac{73,25}{0,022176 \cdot 10^{-5}} \times \ln \left[1 - \frac{1749,76 \times 1,16 \times 10^{-3}}{73,25 \times 0,112 \times 0,874} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 250,902.$$

По HCL

$$t_{кр}^{HCL} = \left\{ \frac{73,25}{0,022176 \cdot 10^{-5}} \times \ln \left[1 - \frac{1749,76 \times 23 \times 10^{-6}}{73,25 \times 0,0037 \times 0,874} \right]^{-1} \right\}^{1/3} = 394,735.$$

Сделаем вывод о $t_{кр}$:

$$t_{кр} = \min\{194,124; 389,108; 375; 250; 394\} = 194,124 \text{ сек.}$$

Определим необходимое время эвакуации (время блокировки)

Необходимое время эвакуации людей ($t_{нб}$), мин, из рассматриваемого помещения рассчитывают:

$$t_{нб} = \frac{0,8 \cdot t_{кр}}{60}. \quad t_{нб} = \frac{0,8 \times 194,124}{60} = 2,58 \text{ мин.}$$

Необходимое время эвакуации людей из рассматриваемого помещения составило 2,58 мин., первым блокировка наступила по потере видимости в помещении.

3.2. Вопросы для самоконтроля (теоретический материал, уровень 1)

Вариант № 1

Вопрос 1. Перечислить условия при которых выходы, которые ведут из помещений первого этажа относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений. (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Какие помещения должны иметь не менее двух эвакуационных выходов?

Вопрос 3. Параметры эвакуационных выходов в свету?

Вариант № 2

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. Какие участки не должны включать пути эвакуации?

Вопрос 3. Параметры эвакуационных путей?

Вариант № 3

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»)?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей?

Вопрос 3. Ширина коридора с учетом направления открывания дверей?

Вариант № 4

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. Какие этажи зданий должны иметь не менее двух эвакуационных выходов?

Вопрос 3. ТПБ к перепадам высот в полу на путях эвакуации?

Вариант № 5

Вопрос 1. Какие выходы в зданиях, сооружениях и строениях относятся к аварийным?

Вопрос 2. Перечислить случаи, при которых допускается предусматривать эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей не обособленными от общих лестничных клеток здания и не ведущими непосредственно наружу.

Вопрос 3. Требования к лестницам третьего типа?

Вариант № 6

Вопрос 1. Какие участки не должны включать пути эвакуации (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»)?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей?

Вопрос 3. Параметры лестниц?

Вариант № 7

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут из помещений любого этажа, кроме первого относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений.

Вопрос 2. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 3. Параметры эвакуационных выходов в свету?

Вариант № 8

Вопрос 1. На какие типы подразделяются лестницы, предназначенные для эвакуации людей из зданий, сооружений и строений при пожаре?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей?

Вопрос 3. Параметры эвакуационных путей?

Вариант № 9

Вопрос 1. На какие типы подразделяются обычные и незадымляемые лестничные клетки.

Вопрос 2. Как рассчитывается рассредоточенность эвакуационных выходов из помещения?

Вопрос 3. Ширина коридора с учетом направления открывания дверей?

Вариант № 10

Вопрос 1. Требования нормативных документов к ширине и уклону лестничных маршей предназначенных для эвакуации людей в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.

Вопрос 2. Какие этажи зданий должны иметь не менее двух эвакуационных выходов?

Вопрос 3. ТПБ к перепадам высот в полу на путях эвакуации?

Вариант № 11

Вопрос 1. Какое оборудование и коммуникации не допускается размещать в лестничных клетках?

Вопрос 2. В каких нормативных документах указан алгоритм расчета времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара?

Вопрос 3. Требования к лестницам третьего типа?

Вариант № 12

Вопрос 1. Классификация лестниц?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей.

Вопрос 3. Параметры лестниц?

Вариант № 13

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Незадымляемые лестничные клетки?

Вопрос 3. Параметры эвакуационных выходов в свету?

Вариант № 14

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей?

Вопрос 3. Параметры эвакуационных путей?

Вариант № 15

Вопрос 1. На какие типы подразделяются обычные и незадымляемые лестничные клетки.

Вопрос 2. Что запрещается при эксплуатации эвакуационных путей и выходов в соответствии с правилами противопожарного режима в Российской Федерации (ППР)?

Вопрос 3. Ширина коридора с учетом направления открывания дверей?

Вариант № 16

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут из помещений любого этажа, кроме первого относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений.

Вопрос 2. Параметры эвакуационных путей?

Вопрос 3. ТПБ к перепадам высот в полу на путях эвакуации?

Вариант № 17

Вопрос 1. Незадымляемые лестничные клетки?

Вопрос 2. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 3. Требования к лестницам третьего типа?

Вариант № 18

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Как рассчитывается рассредоточенность эвакуационных выходов из коридора?

Вопрос 3. Параметры лестниц?

Вариант № 19

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут из помещений первого этажа относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Какие выходы в зданиях, сооружениях и строениях относятся к аварийным?

Вопрос 3. Незадымляемые лестничные клетки?

3.3. Вопросы для самоконтроля (теоретический материал, уровень 2)

Вариант № 1

1. Определение «эвакуация».
2. Перечислить опасные факторы пожара по ГОСТ12.1.004-91.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в зимней одежде.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 2

1. Определение «Эвакуационный путь».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 404.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции подростка.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 3

1. Определение «Эвакуационный выход».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 382.
3. Минимальная высота в эвакуационном коридоре.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 4 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 4

1. Определение «эвакуация».
2. Ограничения по применению интегрального метода моделирующего пожара.
3. Минимальная высота до оборудования отопления в лестничной клетке.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 5

1. Определение «эвакуация».
2. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в домашней одежде.
3. В каком случае можно на путях эвакуации выполнять пандус?
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 25 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 6

1. Определение «эвакуация».
2. Перечислить опасные факторы пожара по ГОСТ12.1.004-91.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в зимней одежде.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 7

1. Определение «Эвакуационный путь».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 404.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции подростка.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 8

1. Определение «Эвакуационный выход».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 382.
3. Минимальная высота в эвакуационном коридоре.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 4 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 9

1. Определение «эвакуация».

2. Ограничения по применению интегрального метода моделирующего пожара.
3. Минимальная высота до оборудования отопления в лестничной клетке.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 10

1. Определение «эвакуация».
2. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в домашней одежде.
3. В каком случае можно на путях эвакуации выполнять пандус?
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 25 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 11

1. Определение «эвакуация».
2. Перечислить опасные факторы пожара по ГОСТ12.1.004-91.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в зимней одежде.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 12

1. Определение «Эвакуационный путь».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 404.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции подростка.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 13

1. Определение «Эвакуационный выход».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 382.
3. Минимальная высота в эвакуационном коридоре.

4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 4 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 14

1. Определение «эвакуация».
2. Ограничения по применению интегрального метода моделирующего пожара.
3. Минимальная высота до оборудования отопления в лестничной клетке.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 15

1. Определение «эвакуация».
2. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в домашней одежде.
3. В каком случае можно на путях эвакуации выполнять пандус?
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 25 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 16

1. Определение «эвакуация».
2. Перечислить опасные факторы пожара по ГОСТ12.1.004-91.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в зимней одежде.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20м.
5. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 17

- 1.Определение «Эвакуационный путь».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 404.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции подростка.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.

5. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 18

1. Определение «Эвакуационный выход».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 382.
3. Минимальная высота в эвакуационном коридоре.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 4 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 19

1. Определение «эвакуация».
2. Ограничения по применению интегрального метода моделирующего пожара.
3. Минимальная высота до оборудования отопления в лестничной клетке.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 20

1. Определение «эвакуация».
2. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в домашней одежде.
3. В каком случае можно на путях эвакуации выполнять пандус?
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 25 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 21

1. Определение «эвакуация».
2. Перечислить опасные факторы пожара по ГОСТ12.1.004-91.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в зимней одежде.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 22

1. Определение «Эвакуационный путь».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 404.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции подростка.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 23

1. Определение «Эвакуационный выход».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 382.
3. Минимальная высота в эвакуационном коридоре.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 4 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 24

1. Определение «эвакуация».
2. Ограничения по применению интегрального метода моделирующего пожара.
3. Минимальная высота до оборудования отопления в лестничной клетке.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 25

1. Определение «эвакуация».
2. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в домашней одежде.
3. В каком случае можно на путях эвакуации выполнять пандус?
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 25 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 26

1. Определение «эвакуация».

2. Перечислить опасные факторы пожара по ГОСТ12.1.004-91.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в зимней одежде.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 27

1. Определение «Эвакуационный путь».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 404.
3. Средняя площадь горизонтальной проекции подростка.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 20 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 28

1. Определение «Эвакуационный выход».
2. Перечислить опасные факторы пожара по приказу МЧС № 382.
3. Минимальная высота в эвакуационном коридоре.
4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 4 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

Вариант № 29

1. Определение «эвакуация».
2. Ограничения по применению интегрального метода моделирующего пожара.
3. Минимальная высота до оборудования отопления в лестничной клетке.
4. Вычислить рассредоточенность между 3 эвакуационными выходами в коридоре длиной 40 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

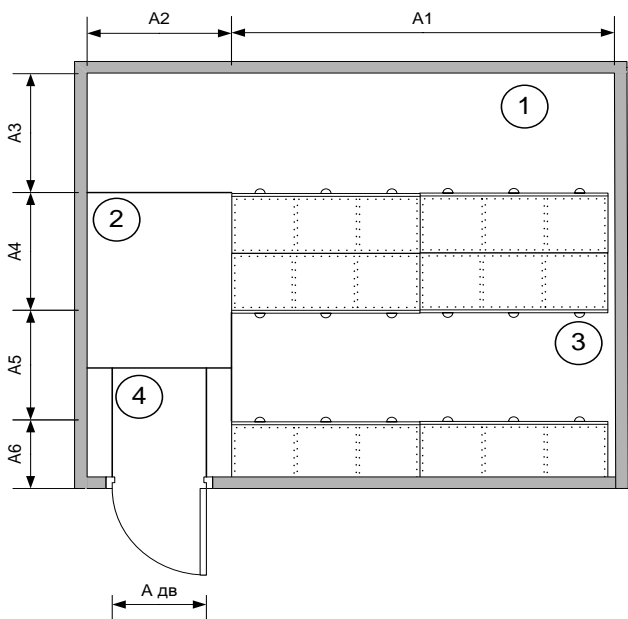
Вариант № 30

1. Определение «эвакуация».
2. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого в домашней одежде.
3. В каком случае можно на путях эвакуации выполнять пандус?

4. Вычислить рассредоточенность между 2 эвакуационными выходами в коридоре длиной 25 м.
5. Вычислить рассредоточенность между 5 эвакуационными выходами в помещении с периметром 100 м.

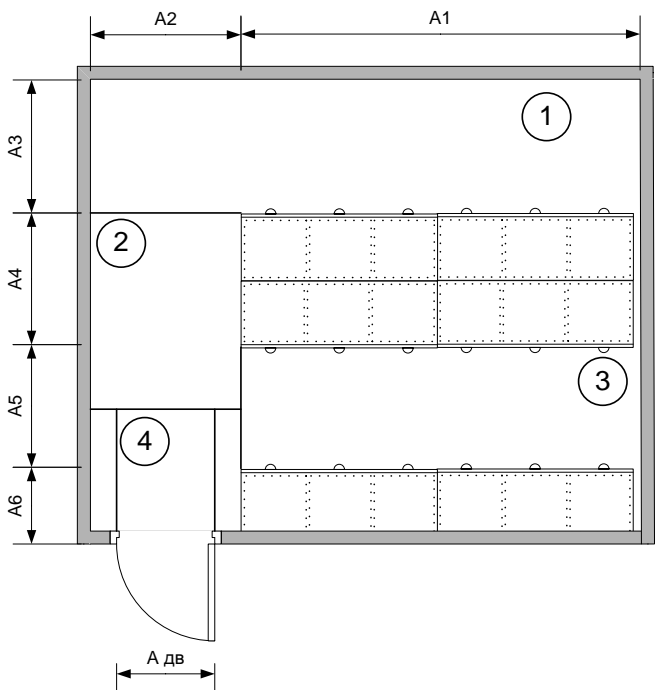
3.4. Задачи для самоконтроля (практический материал, уровень 1)

Задача 1



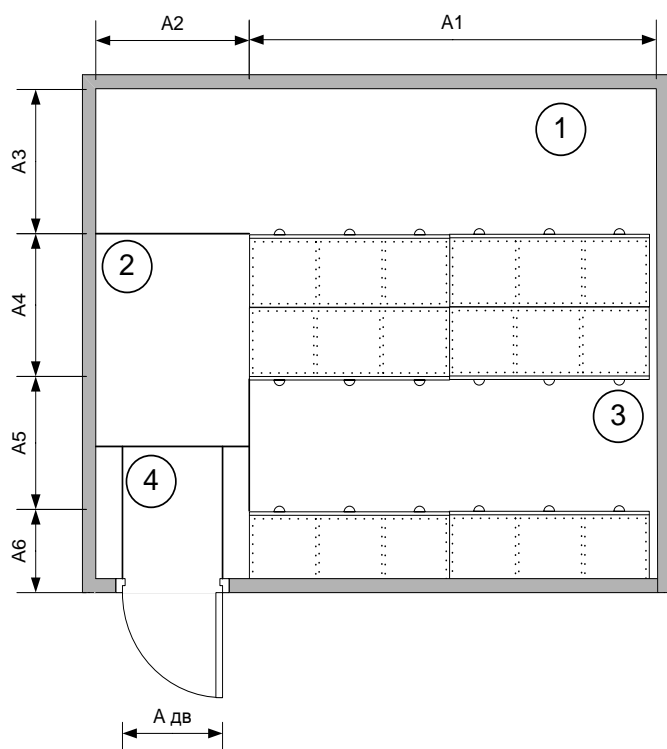
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	5	5	2	2	4	1,5	1	1,9
3 пр.	4							
взрослые в зимней одежде								

Задача 2



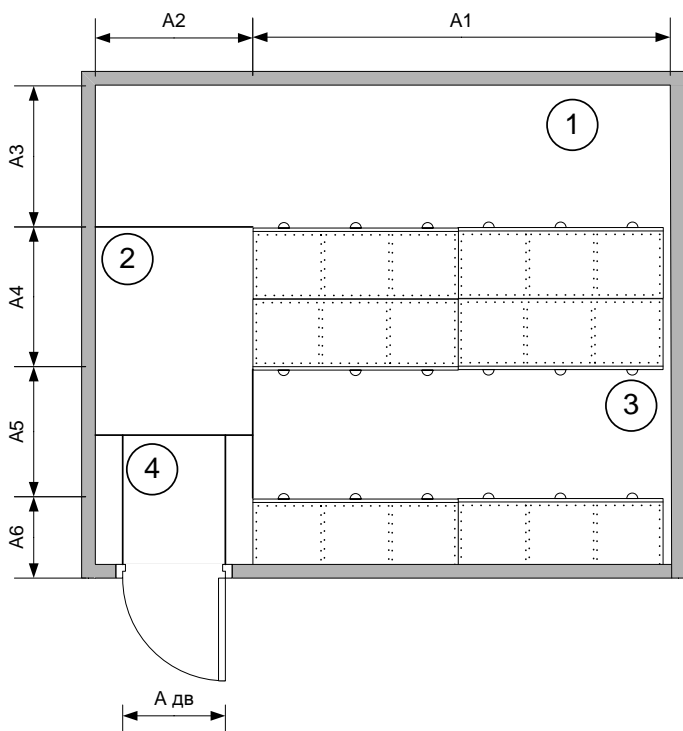
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	4	6	2,2	2	5	1,4	4	2
3 пр.	14							
взрослые в зимней одежде								

Задача 3



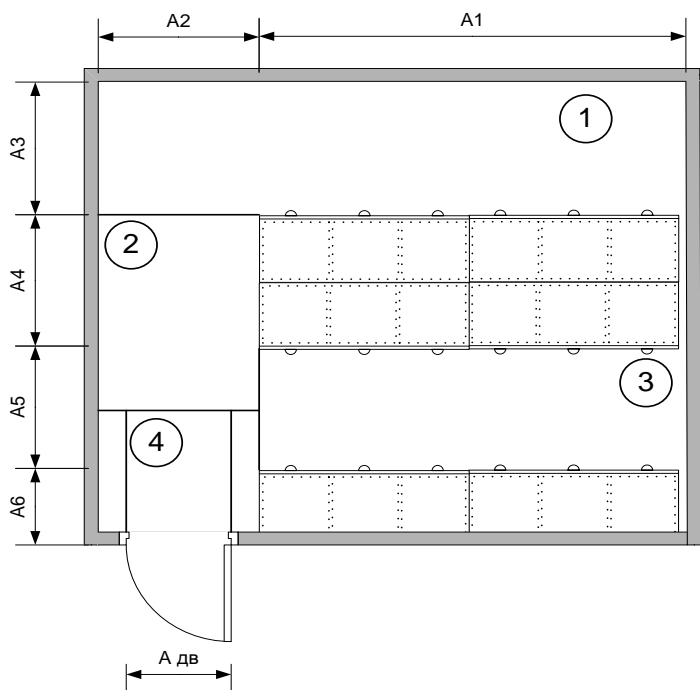
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	8	6	3	2	5	1	4	1,46
3 пр.	4							
взрослые в зимней одежде								

Задача 4



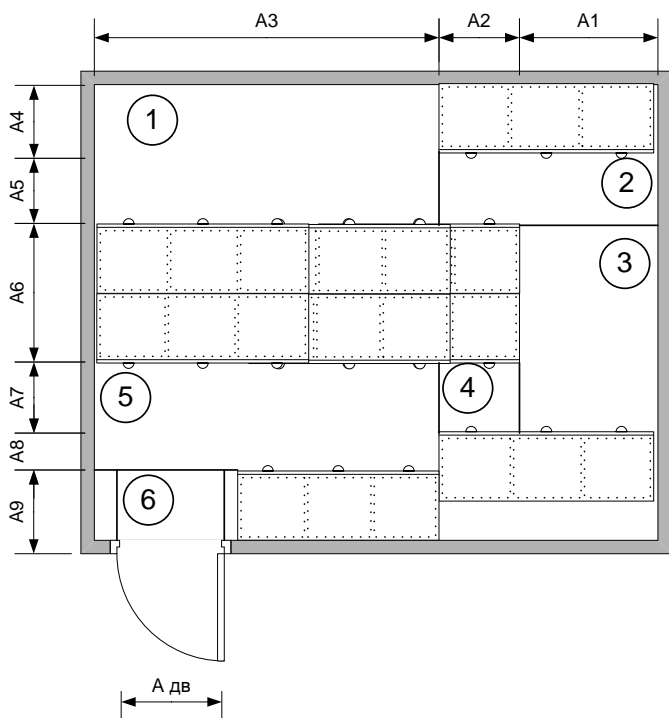
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	10	6	2,5	2	5	1	3	2
3 пр.	10							
взрослые в домашней одежде								

Задача 5



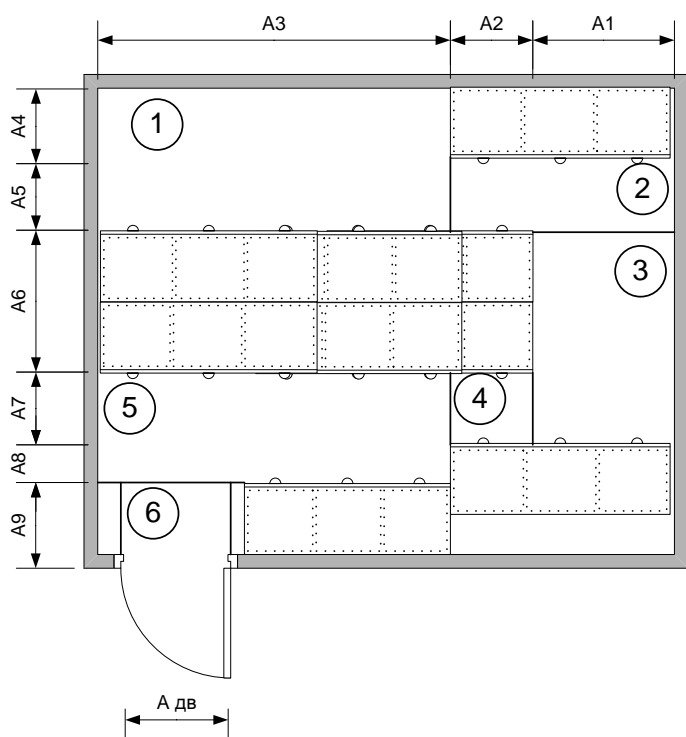
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	А дв
1 пр.	10	6	2,8	2	5	1,4	1,3	1,22
3 пр.	10							
подросток								

Задача 6



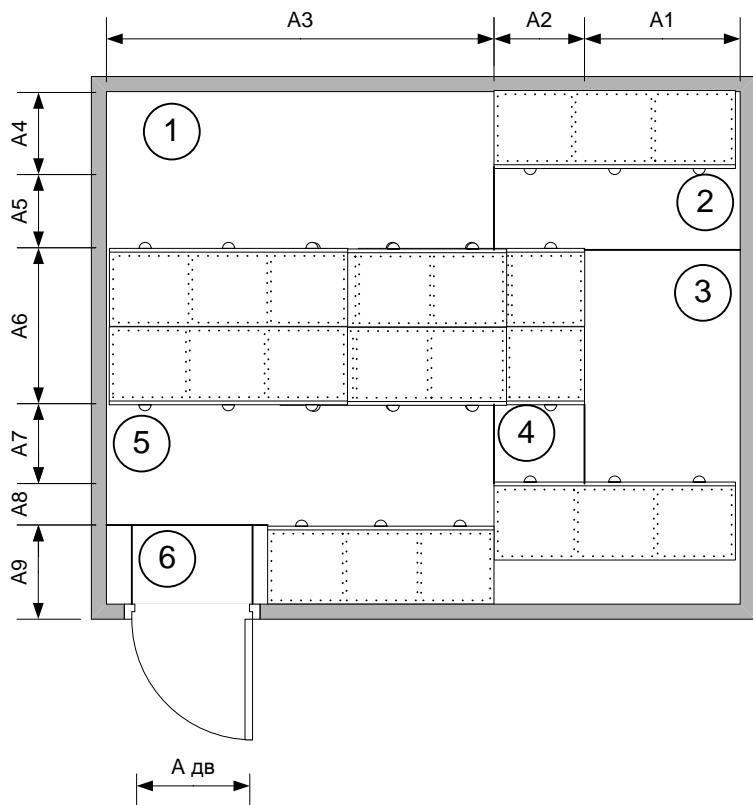
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	А дв
1 пр.	5	2	4	8	2	1	2	1,2
взрослые в зимней одежде		A7	A8	A9				
		1	0,5	1				

Задача 7



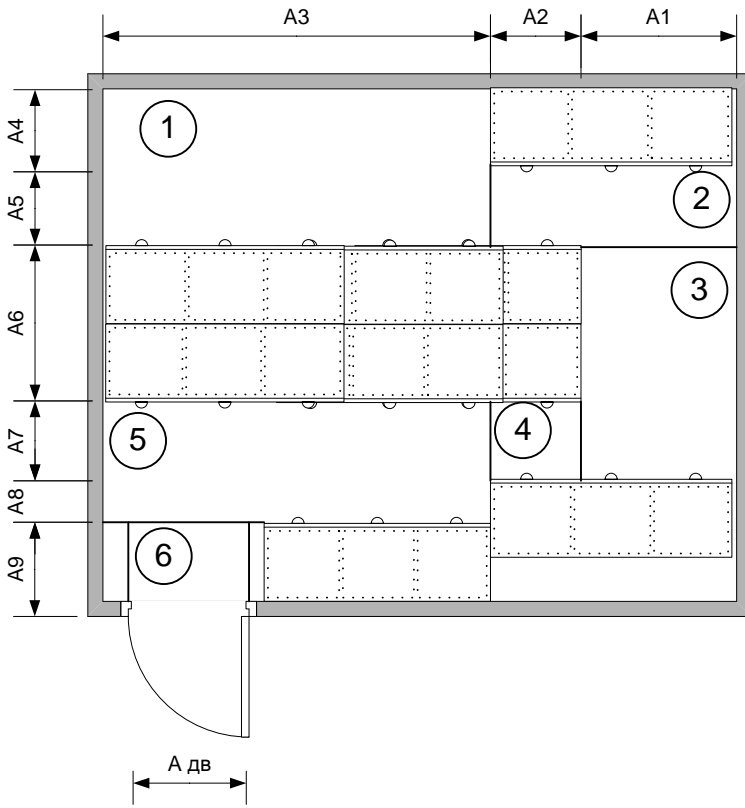
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	6	2	4	10	1,5	1,5	3	1,4
взрослые в зимней одежде	A7	A8	A9					
	1,5	0,5	2					

Задача 8



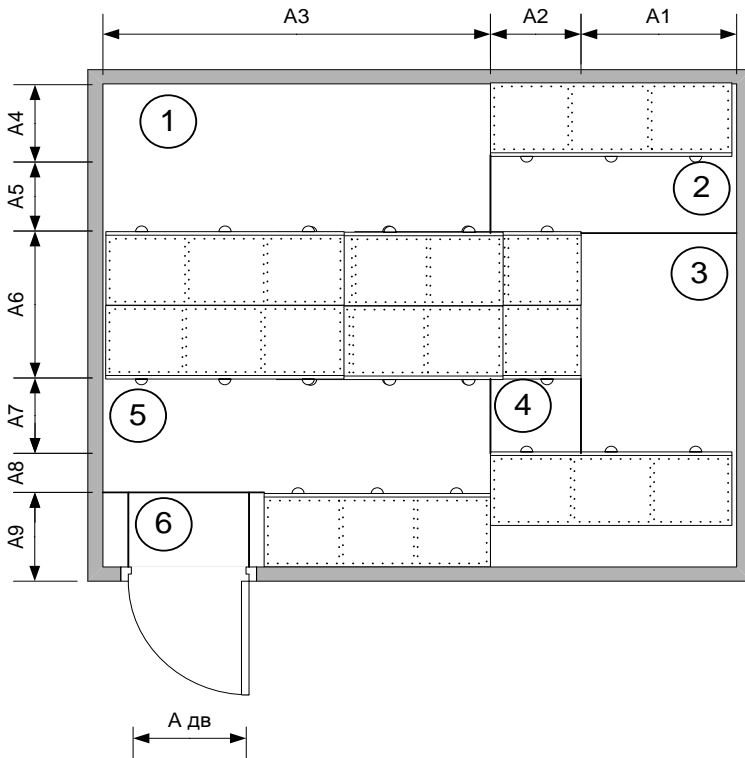
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	8	4	3	7	2,5	1,5	4	1,6
взрослые в домашней одежде	A7	A8	A9					
	1,8	1,5	3					

Задача 9



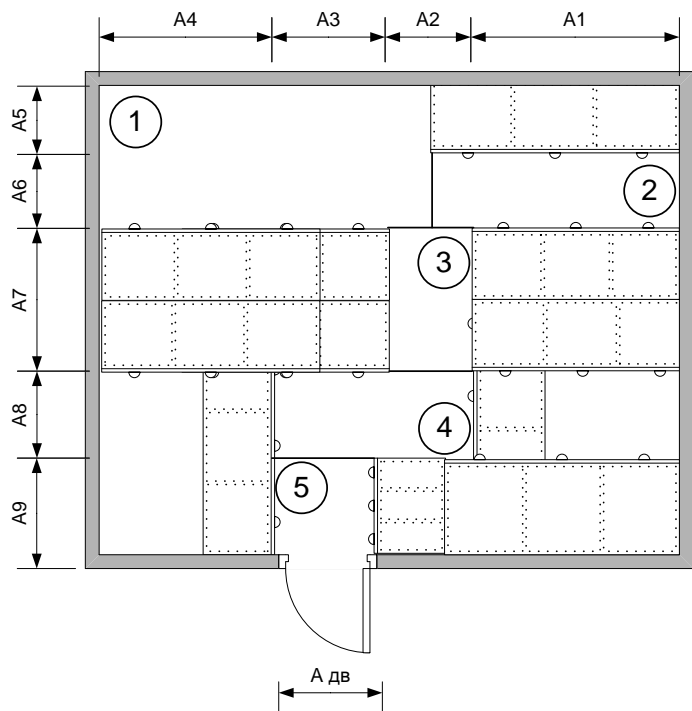
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
Ипр.	10	3,5	4	6,5	1,8	1,5	5	1,2
взрослые в домашней одежде		A7	A8	A9				
		1,9	1	2,5				

Задача 10



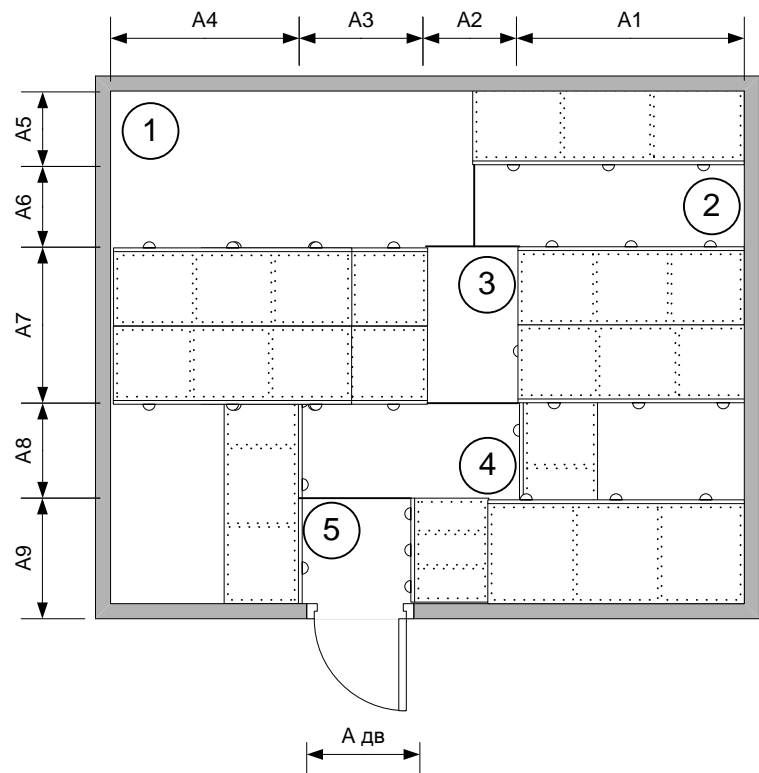
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
Ипр.	15	2,2	3,8	7	1,9	1,4	2	1,4
подросток		A7	A8	A9				
		1,5	1,2	1				

Задача 11



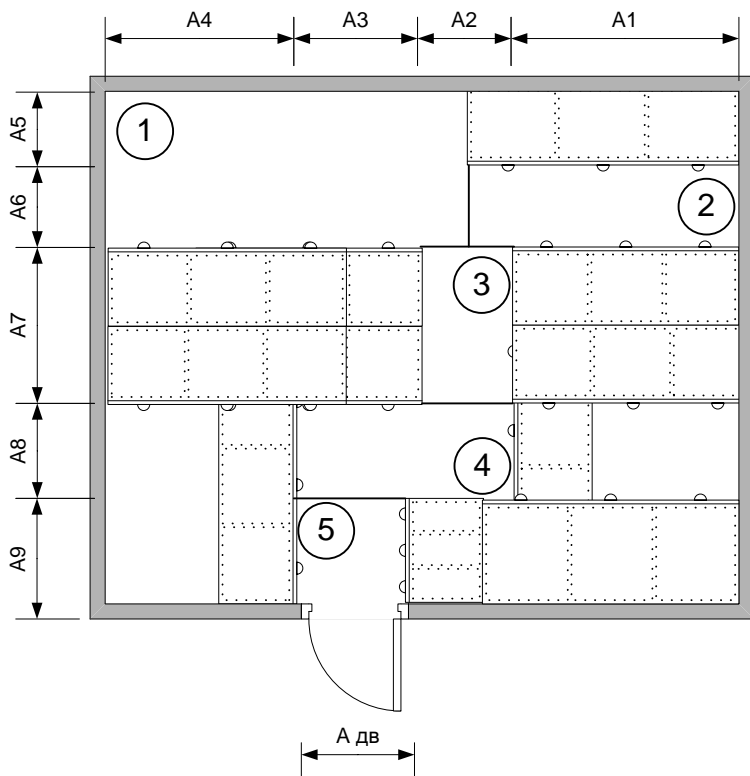
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	11	3	2	3	3	1	1	1,4
2 пр.	10							
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9				
		4	2,5	2				

Задача 12



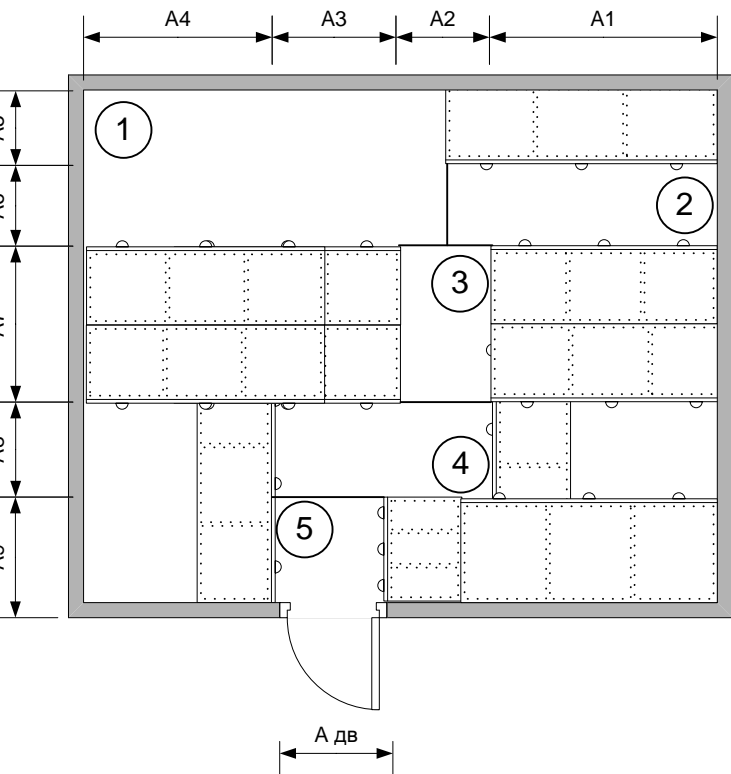
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	8	4	2,5	4	2	0,5	1,5	1,6
2 пр.	12							
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9				
		3	3	3				

Задача 13



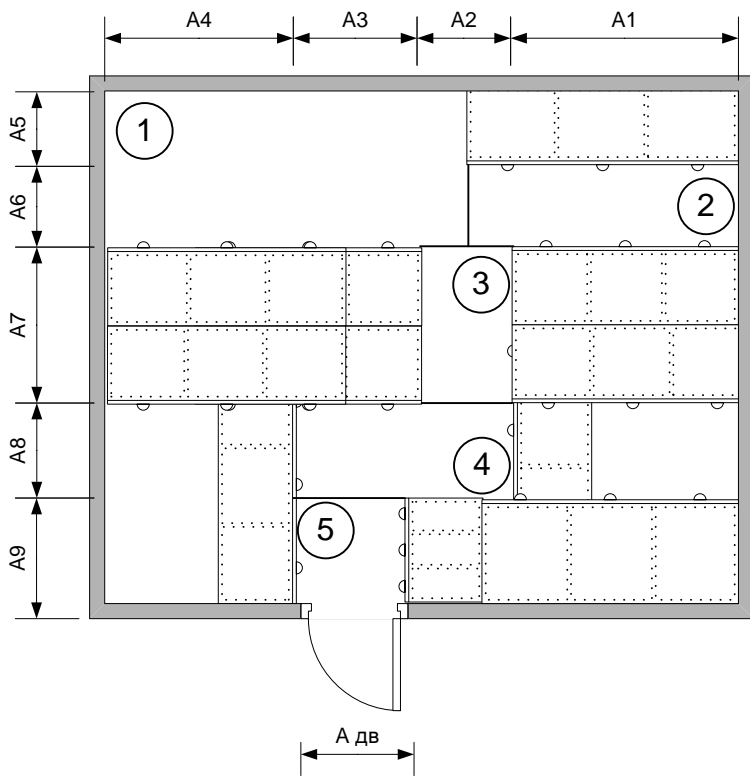
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	4	4	1,9	4	2	0,5	1,5	1,9
2 пр.	8							
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9				
		2	2,5	2,5				

Задача 14



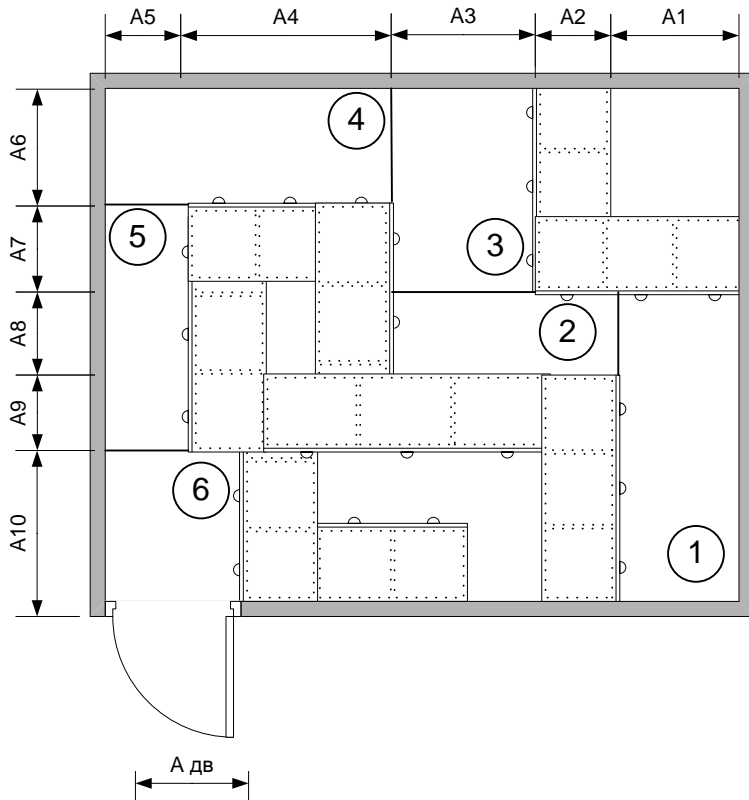
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	3	4,5	2	5	3,5	0,5	1,4	1,8
2 пр.	5							
Взрослый в домашней одежде		A7	A8	A9				
		2	2,5	2,5				

Задача 15



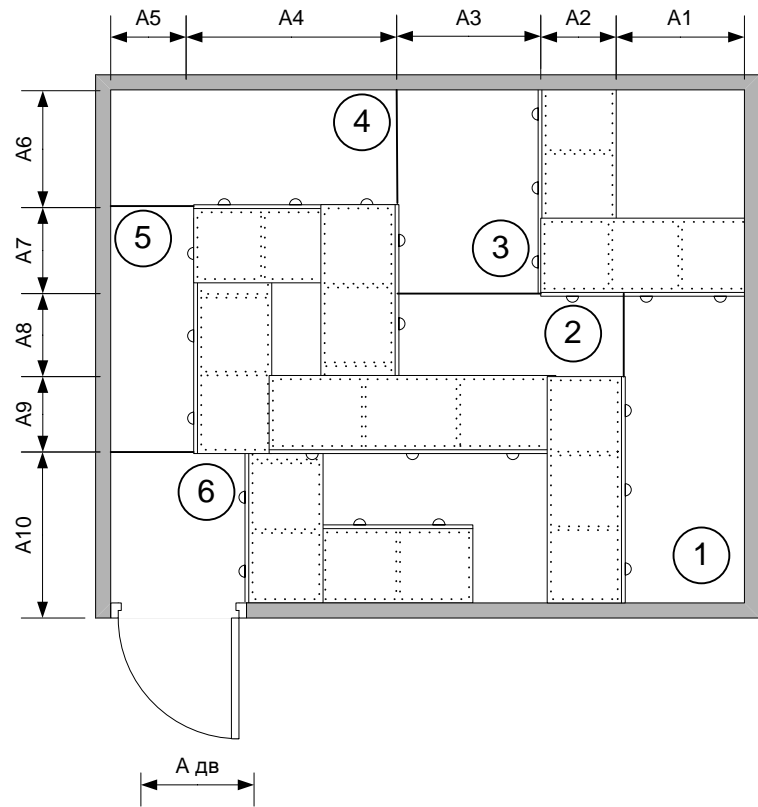
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	7	6	1,9	1,5	3,5	0,9	1,6	2,5
2пр.	5							
Взрослый в домашней одежде		A7	A8	A9				
		3	2,5	3				

Задача 16



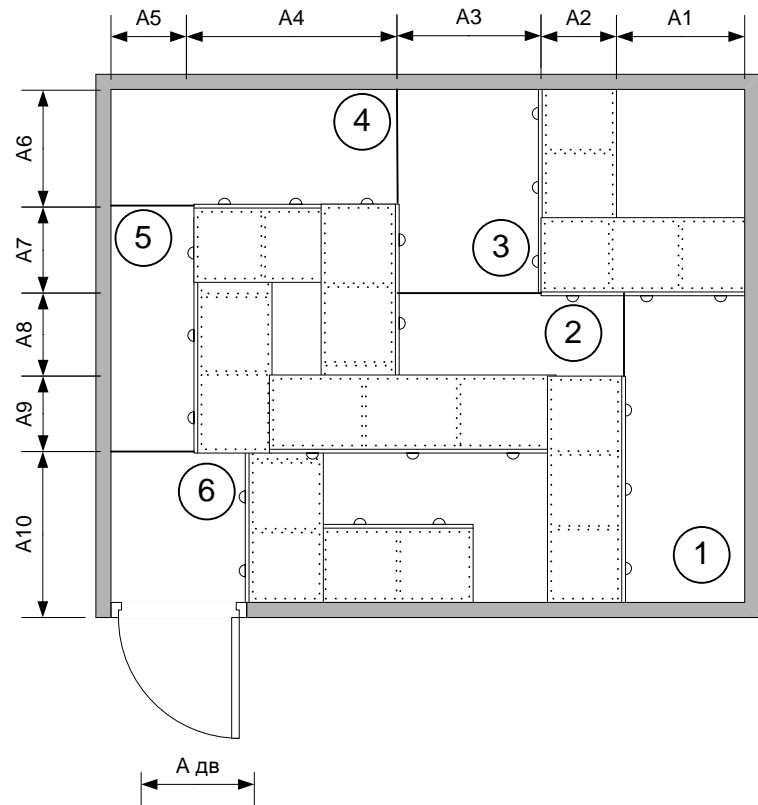
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	7	2	1,5	3	4	2,2	2	2,1
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9	A10			
		2	2,1	1,5	2,2			

Задача 17



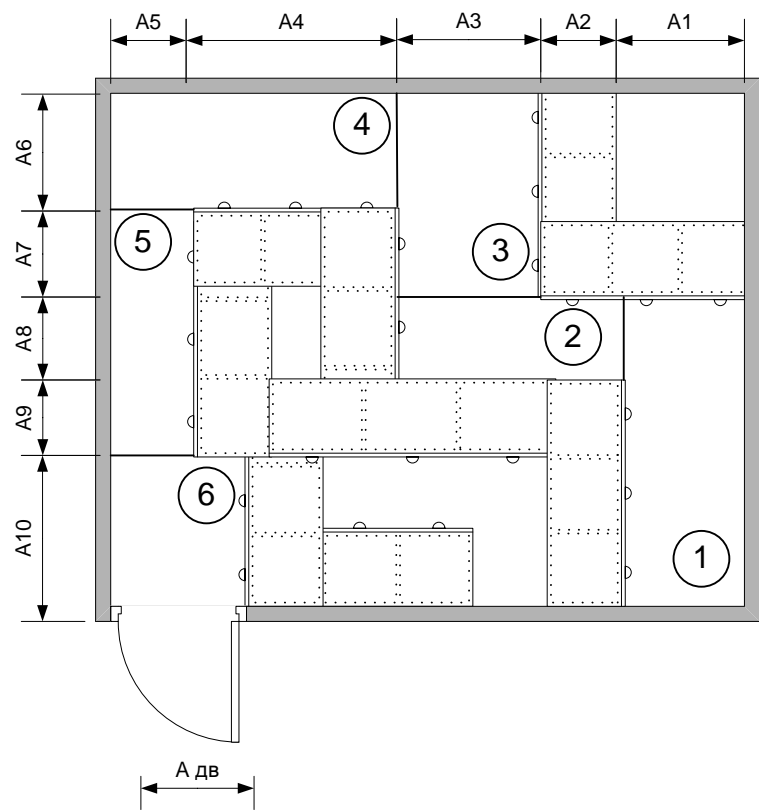
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	АДВ
1 пр.	4	1,7	1,5	2,1	4	2,2	2,3	2,4
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9	A10			
		1,9	1,9	1,5	2,2			

Задача 18



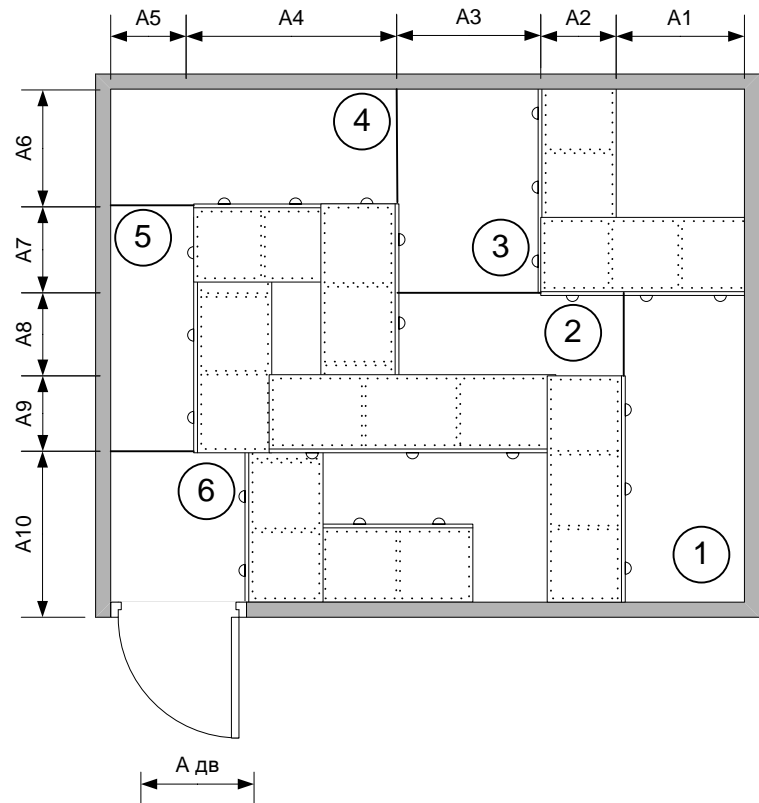
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	АДВ
1 пр.	9	1	1,4	1,8	4	1	2	1,2
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9	A10			
		1,9	1,9	1,5	2,2			

Задача 19



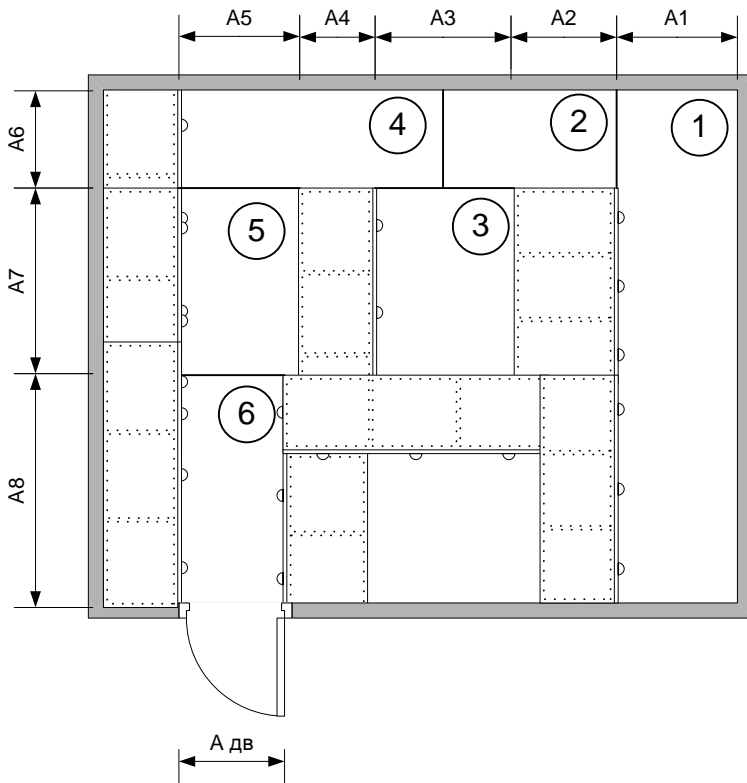
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	35	1	2	1,8	4	1	2	1,2
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9	A10			
		8	5	1,5	5			

Задача 20



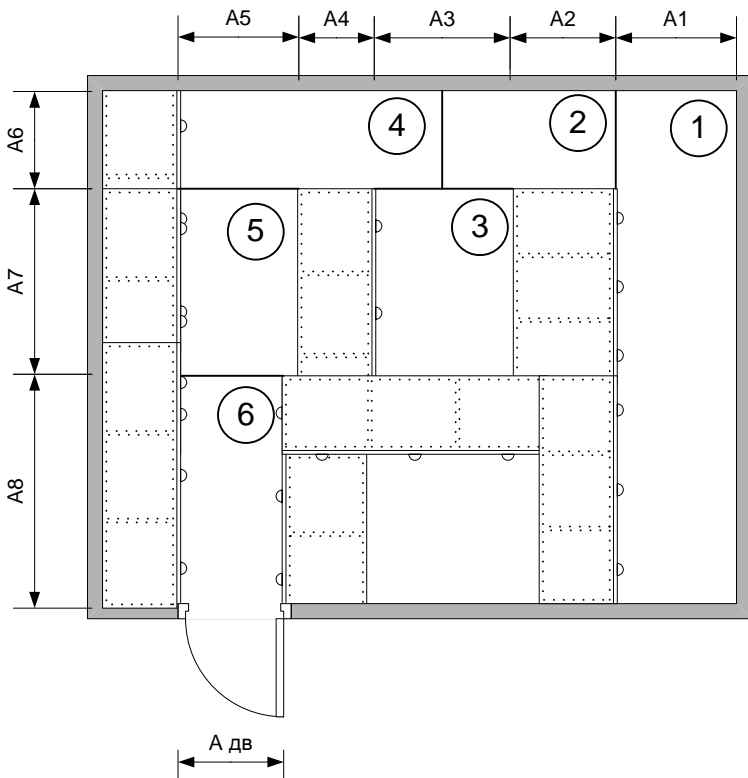
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	27	1,2	2	2	4	1	2	1,6
Подросток		A7	A8	A9	A10			
		8	2,1	1,5	2			

Задача 21



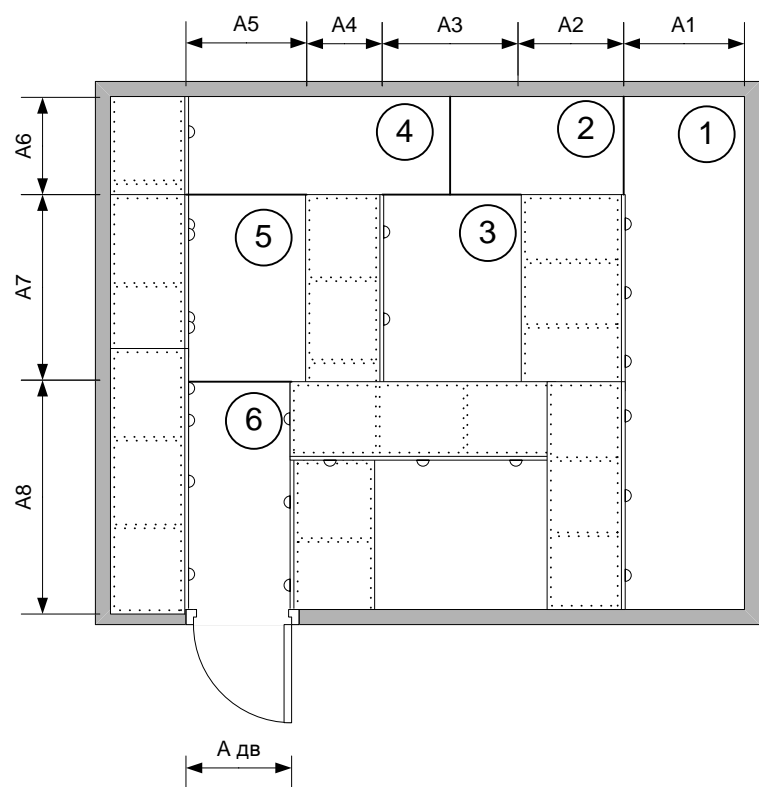
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	5	1,6	3	1,5	2	2,6	2,1	2,1
3 пр.	9							
Взрослый в зимней одежде		A7	A8					
		3	2,5					

Задача 22



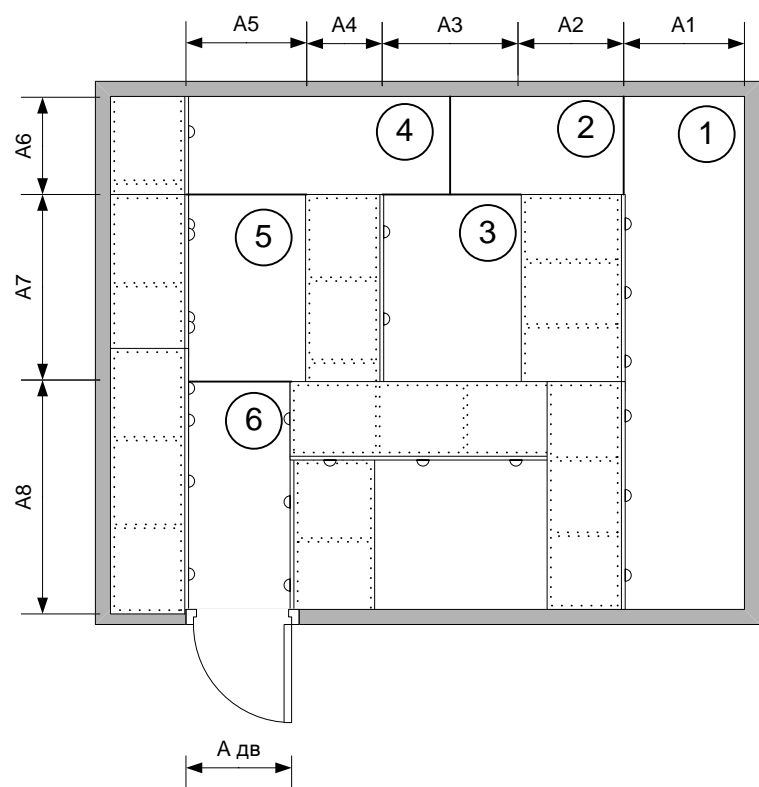
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	10	1,8	2,7	2	2,1	1,9	2	2,2
3 пр.	8							
Взрослый в зимней одежде		A7	A8					
		5,5	3					

Задача 23



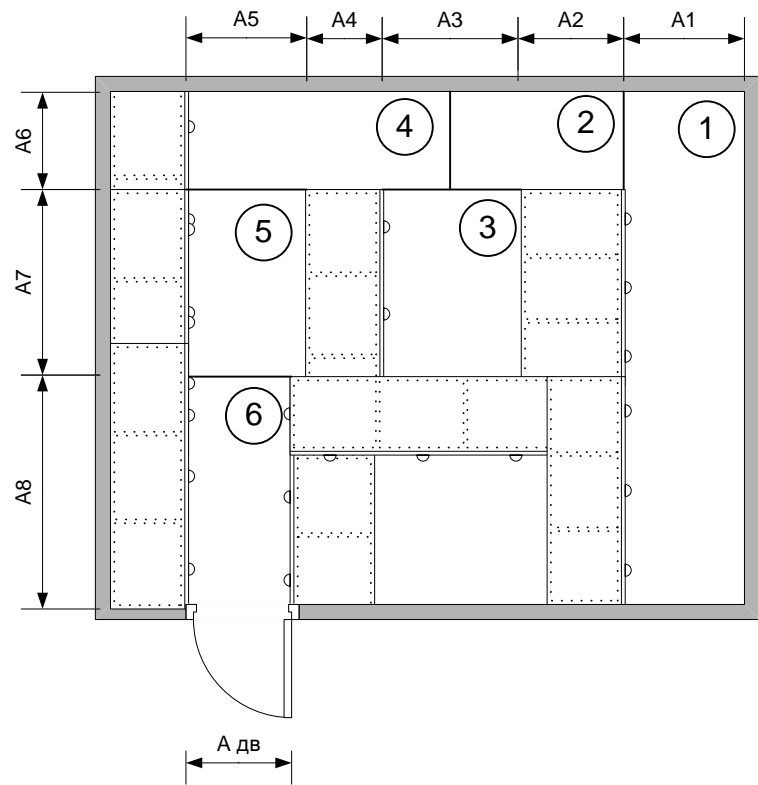
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	14	1,7	2,9	1,8	3	2,4	2,2	2,2
3 пр.	11							
Взрослый в домашней одежде		A7	A8					
		4	10					

Задача 24



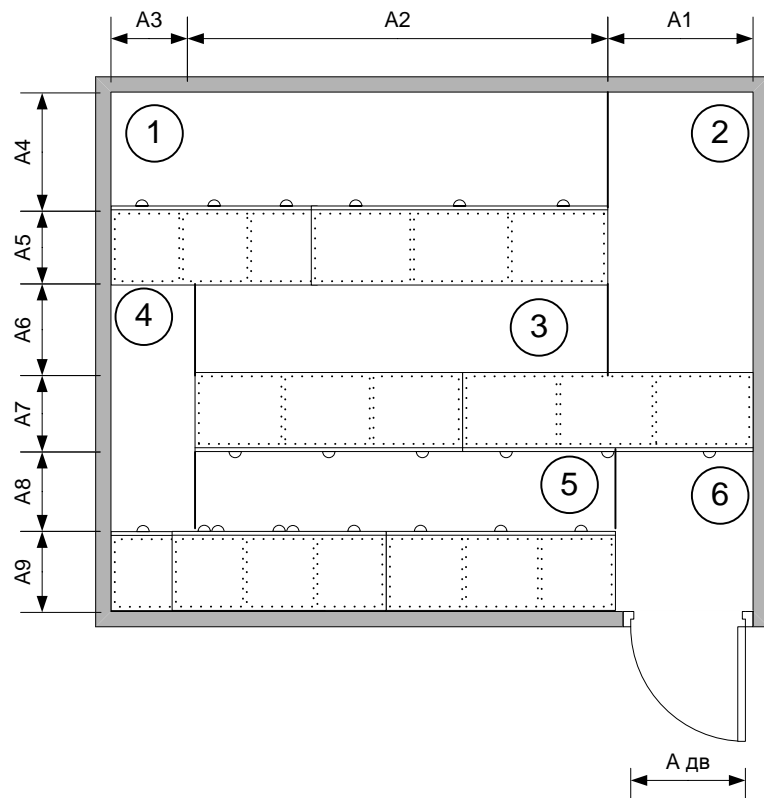
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	7	2	4	1,8	3,1	2,4	2,4	2,3
3 пр.	2							
Взрослый в домашней одежде		A7	A8					
		4,5	8					

Задача 25



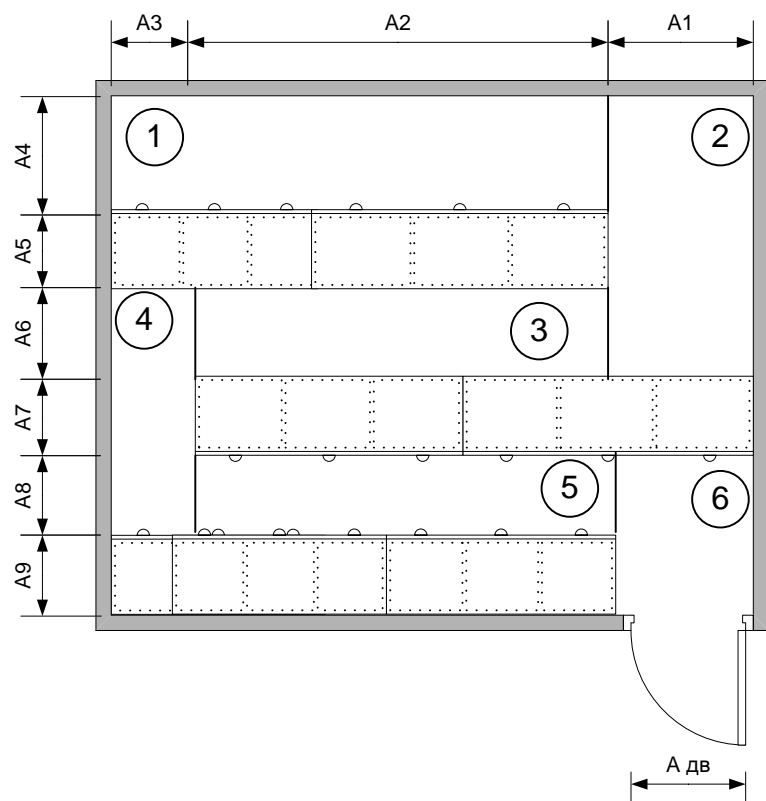
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A ДВ
1 пр.	14	3	4	1,8	3,1	2,4	3	3
3 пр.	15							
Подросток		A7	A8					
		3,5	12					

Задача 26



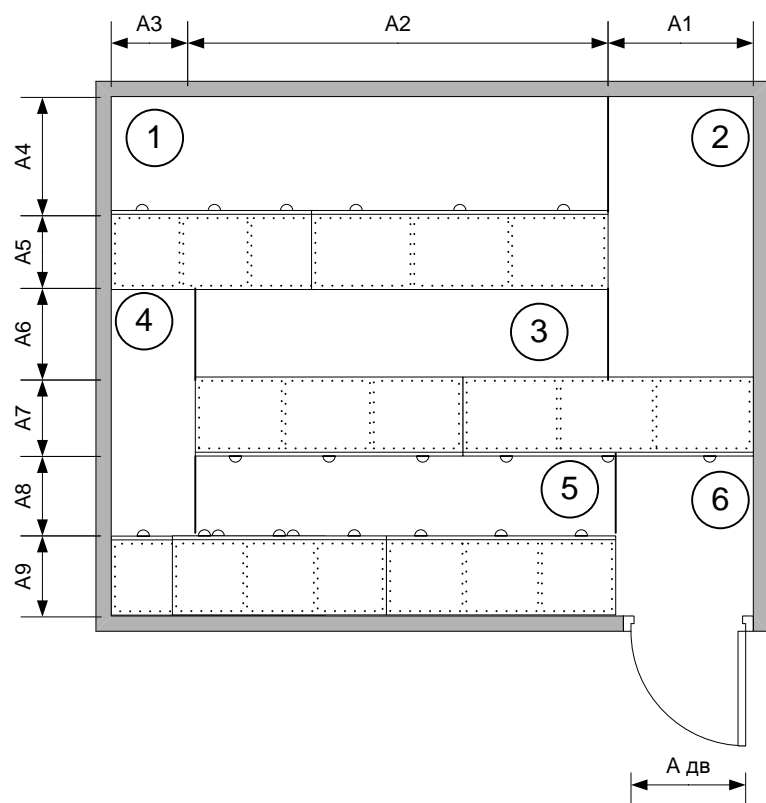
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A ДВ
1 пр.	17	1,5	8	1,9	2	3,3	2	1,6
Взрослы в зимней одежде		A7	A8	A9				
		2	1,8	3				

Задача 27



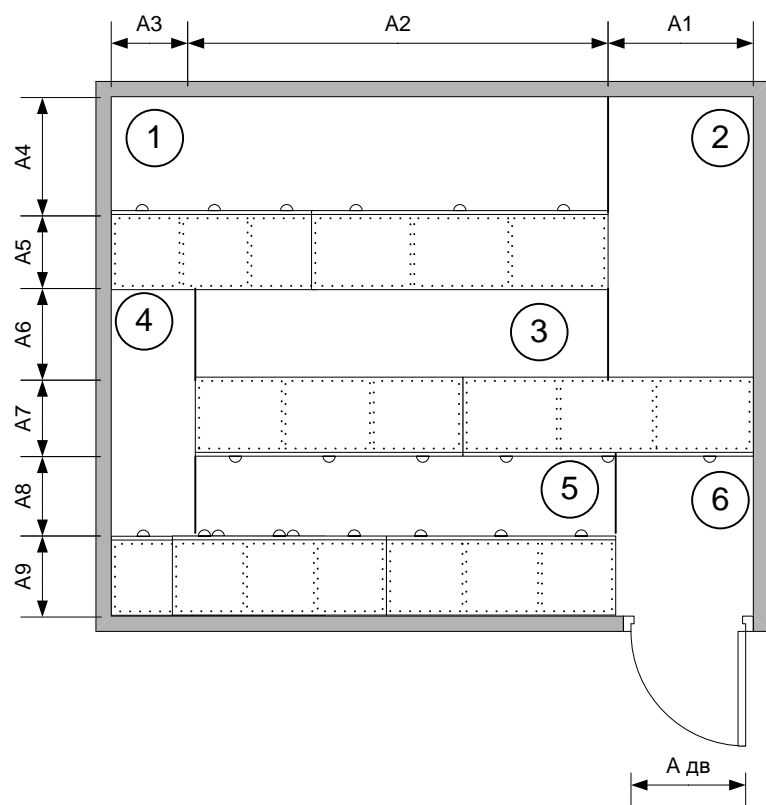
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	25	1,6	10	2,1	2	3,4	2	1,6
Взрослы в зимней одежде		A7	A8	A9				
		2	1,9	5,9				

Задача 28



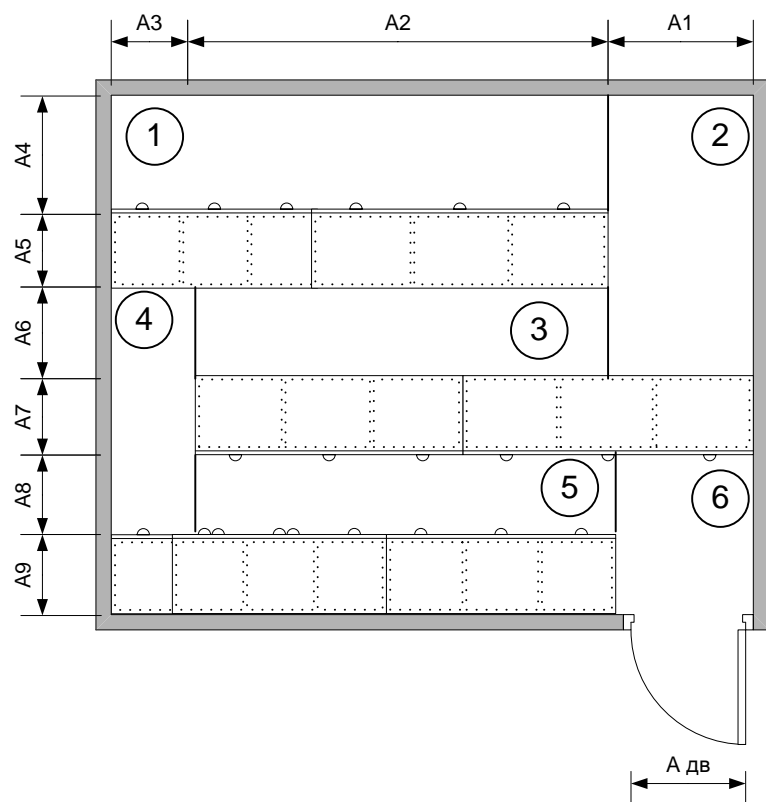
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	21	1,4	11	2,2	2,1	3	2,3	1,8
Взрослы в зимней одежде		A7	A8	A9				
		2,2	2	4				

Задача 29



Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	21	1,7	7	2,7	2,4	3	2,7	1,8
Взрослы в домашней одежде		A7	A8	A9				
		2,4	2,1	8,6				

Задача 30



Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A дв
1 пр.	21	1,5	6,5	2,7	2,2	3	2,7	1,9
Подросток		A7	A8	A9				
		2,3	2,1	1				

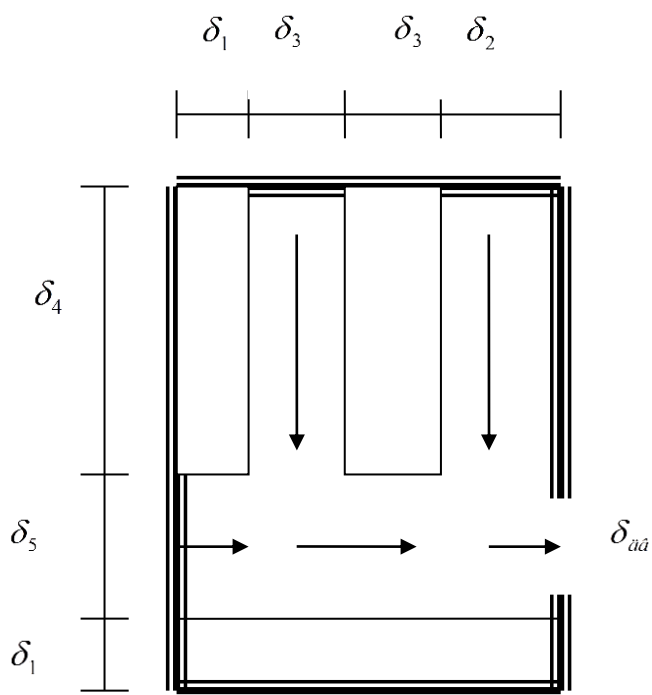
3.5. Задания для самоконтроля (практический материал, уровень 2)

Вариант № 1

Вопрос 1. Перечислить условия при которых выходы, которые ведут из помещений первого этажа относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений. (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Какие помещения должны иметь не менее двух эвакуационных выходов?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
2,00	2,0	2,5	2,5	5,0	3,0	1,2	3,5

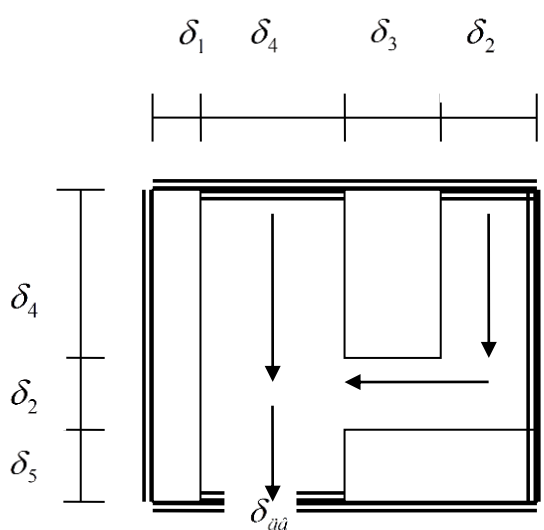
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_H (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 2

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. Какие участки не должны включать пути эвакуации?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{4a}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
3,00	1,6	2,0	2,0	3,0	1,8	1,2	3,0

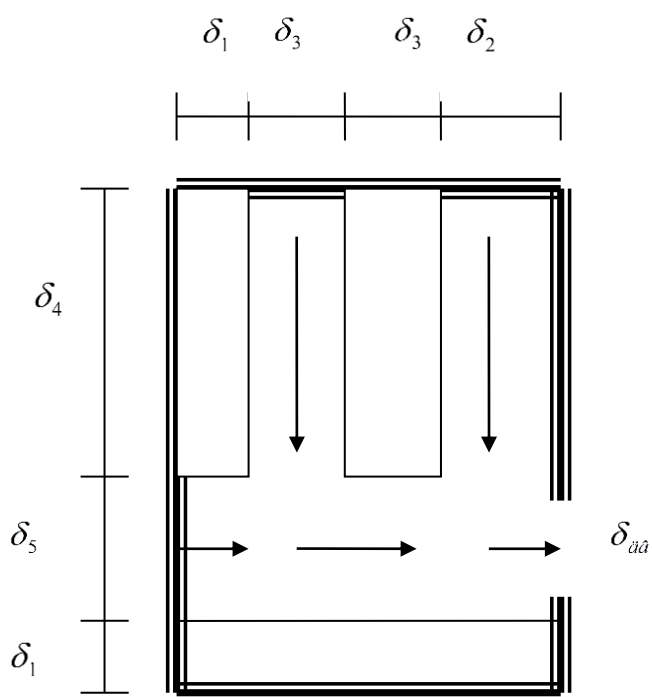
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_H (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{4a}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 3

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Материалы, с какими показателями пожарной опасности не допускается применять на путях эвакуации для отделки: 1. Стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах; 2. Стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	2,0	2,5	2,5	5,0	2,5	1,6	3,0

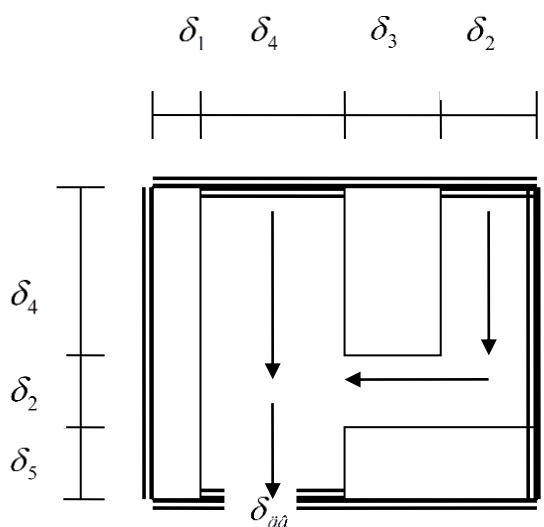
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20°C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 4

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. Какие этажи зданий должны иметь не менее двух эвакуационных выходов?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	1,6	2,0	2,0	3,0	1,6	1,6	3,2

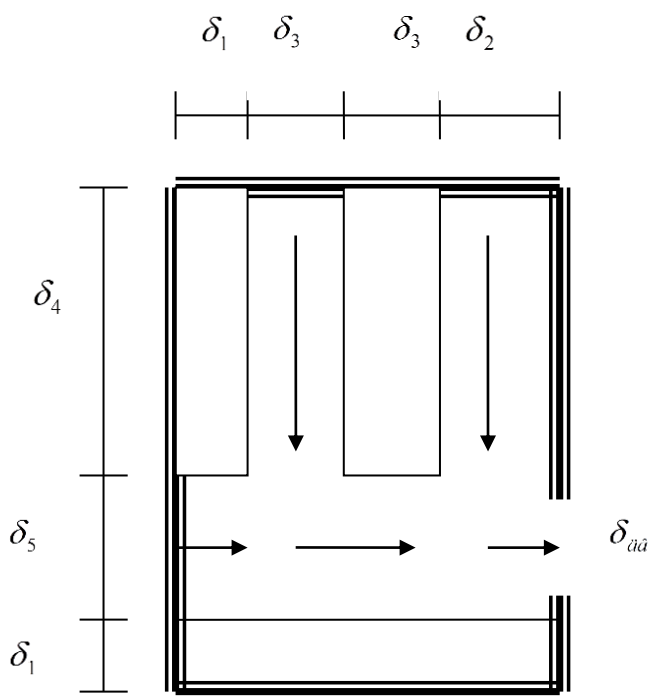
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 5

Вопрос 1. Какие выходы в зданиях, сооружениях и строениях относятся к аварийным?

Вопрос 2. Перечислить случаи, при которых допускается предусматривать эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей не обособленными от общих лестничных клеток здания и не ведущими непосредственно наружу.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,6	2,0	2,5	2,5	5,0	2,5	1,2	3,2

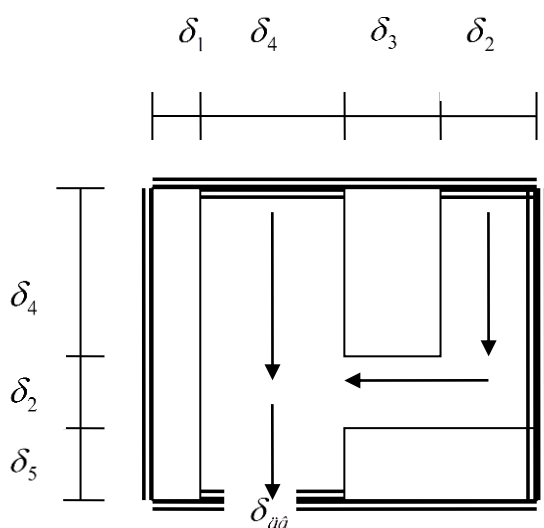
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 6

Вопрос 1. Какие участки не должны включать пути эвакуации (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»)?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,6	1,5	2,0	2,0	3,0	1,6	1,8	3,0

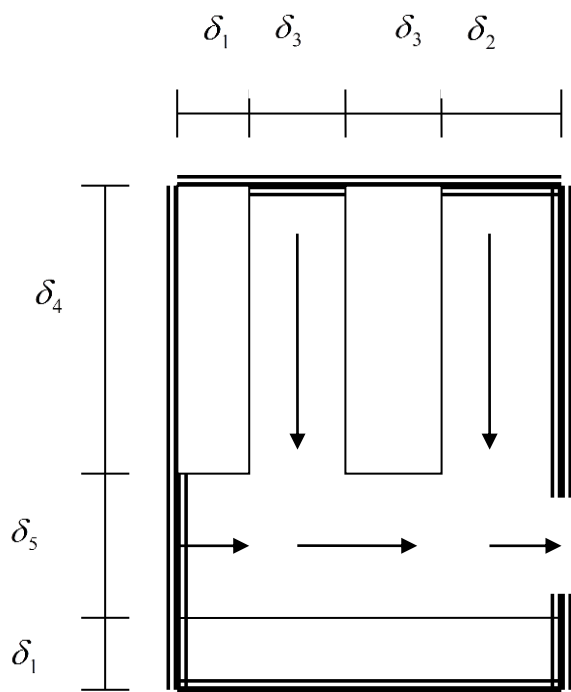
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 7

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут из помещений любого этажа, кроме первого относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений.

Вопрос 2. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, $i^2/\text{человека}$	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	Н
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
3,00	2,0	2,5	2,5	5,0	2,5	1,4	3,2

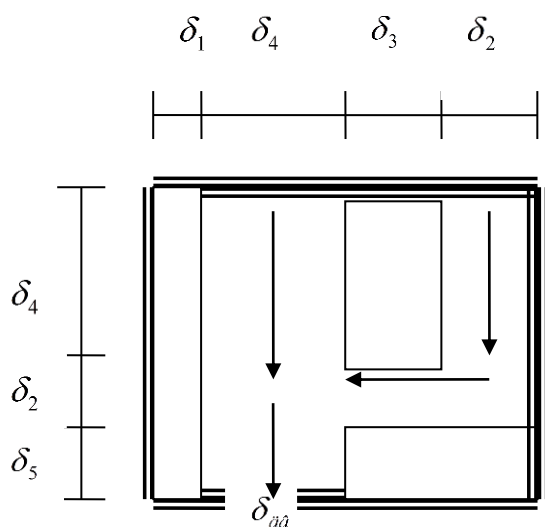
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ С	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 8

Вопрос 1. На какие типы подразделяются лестницы, предназначенные для эвакуации людей из зданий, сооружений и строений при пожаре?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{5a}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
2,00	1,8	2,2	2,0	3,0	1,8	1,4	3,0

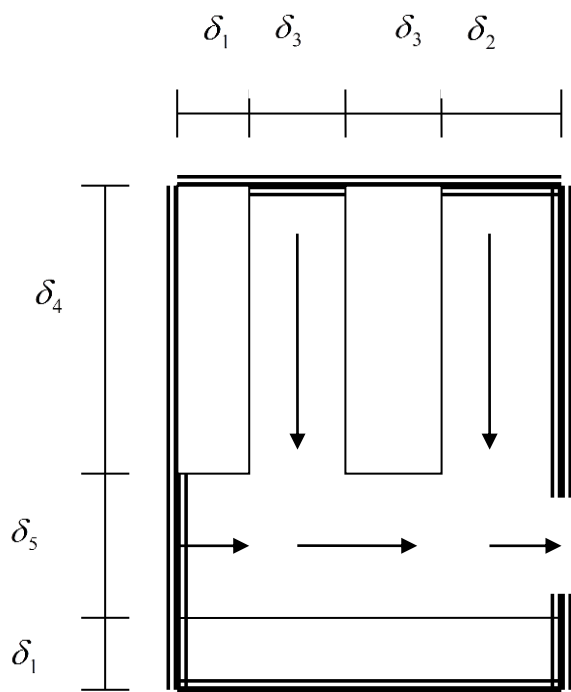
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{5a}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 9

Вопрос 1. На какие типы подразделяются обычные и незадымляемые лестничные клетки.

Вопрос 2. Определить наименьшее нормативное расстояние между эвакуационными выходами из зала размерами 30*20 метров и коридора длиной 50 метров.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, $i^2/\text{человека}$	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{аа}}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	2,0	2,0	2,5	5,6	2,5	1,8	3,0

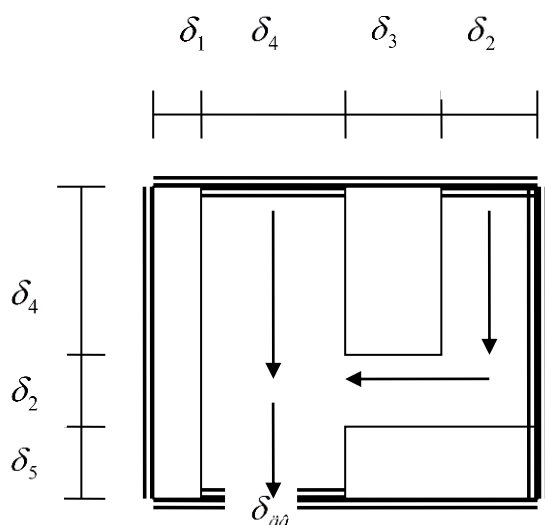
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{аа}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 10

Вопрос 1. Требования нормативных документов к ширине и уклону лестничных маршей предназначенных для эвакуации людей в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.

Вопрос 2. Какие этажи зданий должны иметь не менее двух эвакуационных выходов?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	1,7	2,4	2,2	3,2	1,8	1,5	3,1

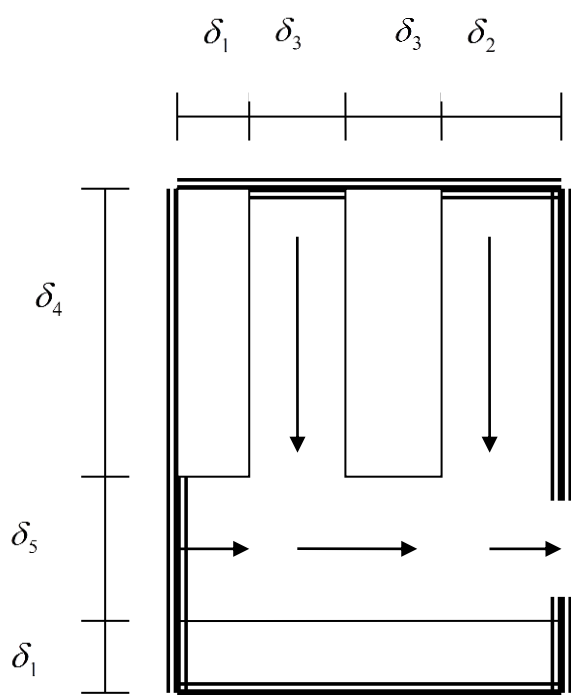
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ν_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 11

Вопрос 1. Какое оборудование и коммуникации не допускается размещать в лестничных клетках?

Вопрос 2. Определить наименьшее нормативное расстояние между эвакуационными выходами из зала размерами 40*15 метров и коридора длиной 70 метров.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,6	2,0	2,5	2,5	5,6	2,5	1,5	3,0

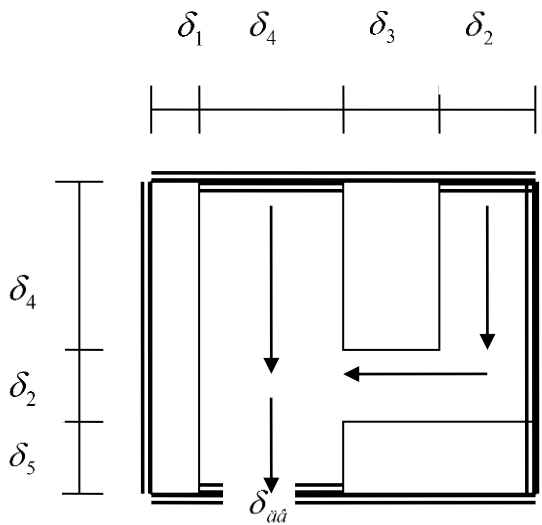
показатель	значение	показатель	значение
t_o	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 12

Вопрос 1. Классификация лестниц?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{айа}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,6	1,7	2,4	2,2	3,2	1,8	1,5	3,0

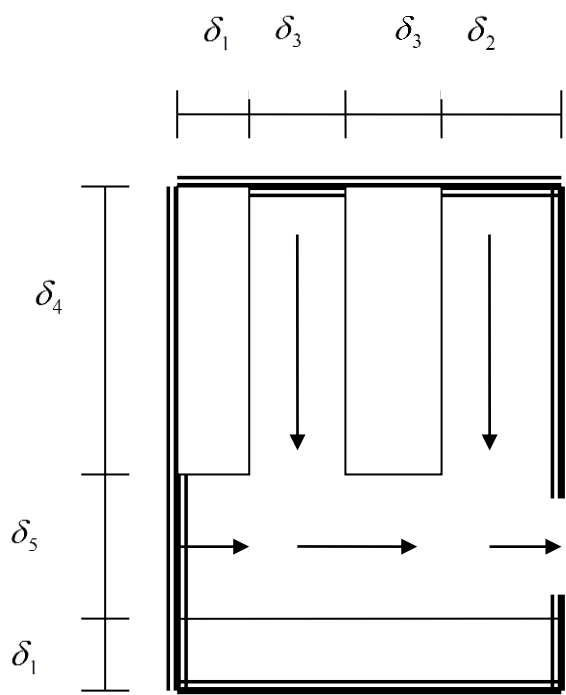
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{айа}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 13

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Материалы, с какими показателями пожарной опасности не допускается применять на путях эвакуации для отделки: 1. Для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах; 2. Для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{дд}}$	Н
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
2,00	1,8	2,2	2,5	5,0	2,5	1,4	3,0

показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ С	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{дд}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 14

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.

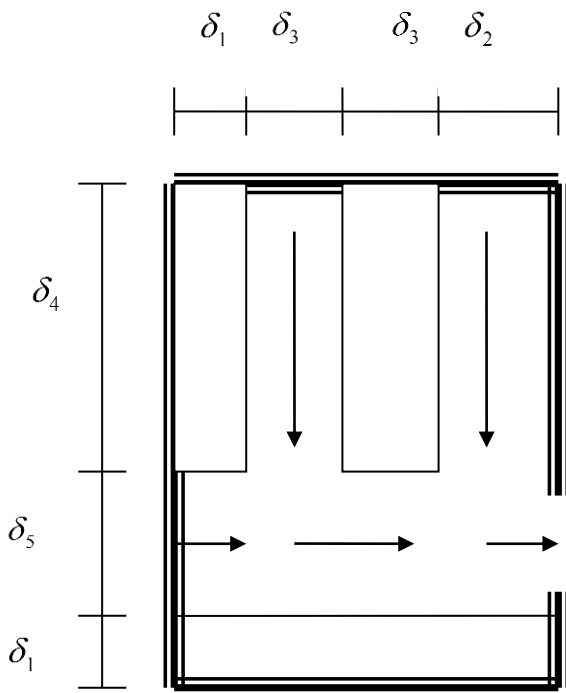


Вариант № 15

Вопрос 1. На какие типы подразделяются обычные и незадымляемые лестничные клетки.

Вопрос 2. Определить наименьшее нормативное расстояние между эвакуационными выходами из зала размерами 20*10 метров и коридора длиной 80 метров.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, $i^2/\text{человека}$	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
3,00	1,8	2,2	2,5	5,2	2,5	1,2	3,2

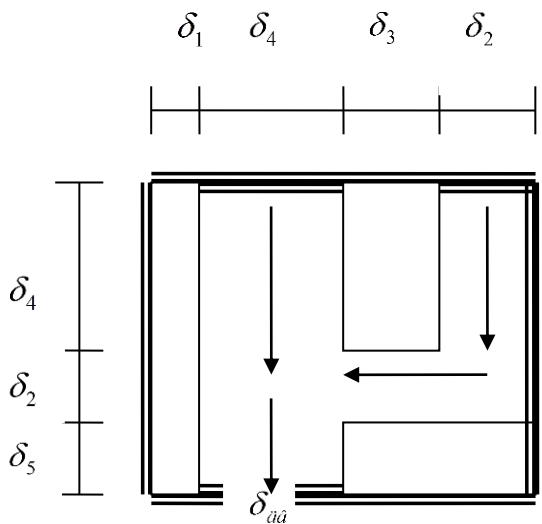
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 16

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут из помещений любого этажа, кроме первого относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений.

Вопрос 2. Материалы, с какими показателями пожарной опасности не допускается применять на путях эвакуации для отделки: 1. Стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах; 2. Стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по повышенной температуре (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{ii}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	1,7	2,4	2,2	3,2	1,8	1,5	3,1

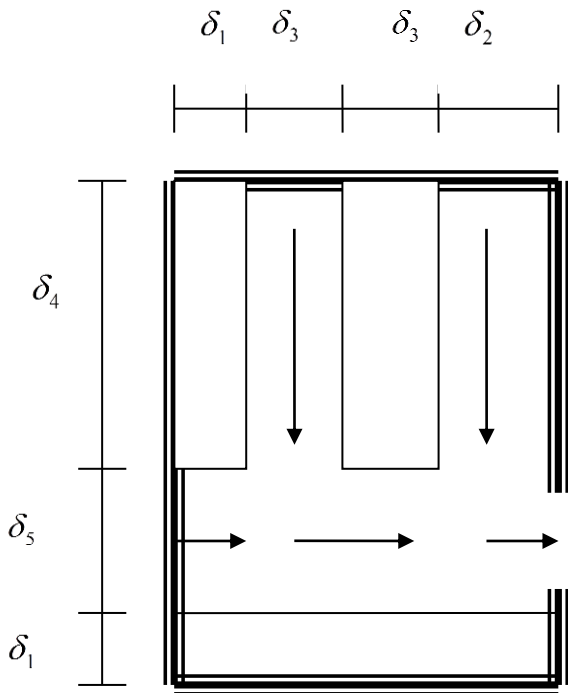
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_H (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{ii}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7

Вариант № 17

Вопрос 1. Незадымляемые лестничные клетки?

Вопрос 2. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{дв}}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
3,00	2,0	2,4	2,5	5,2	2,5	1,2	3,0

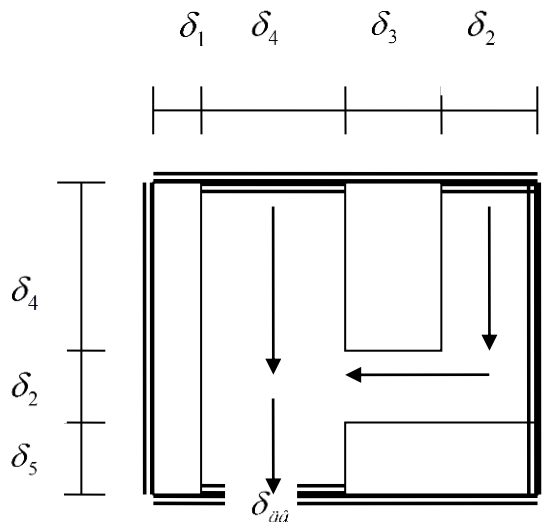
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{дв}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$l_{\text{пр}}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 18

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Материалы, с какими показателями пожарной опасности не допускается применять на путях эвакуации для отделки: 1. Для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах; 2. Для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
2,00	1,4	2,4	2,5	3,2	1,6	1,2	3,0

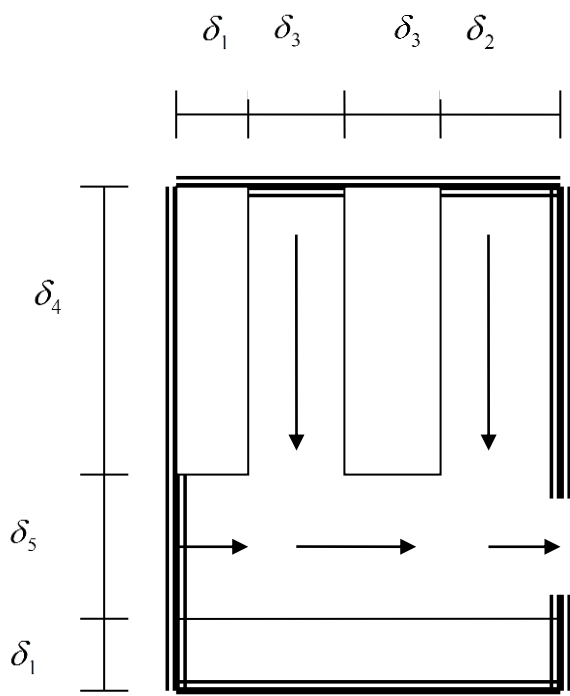
показатель	значение	показатель	значение
t_o	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	l_{np}	20
E	50	D_m	270

Вариант № 19

Вопрос 1. Перечислить условия при которых выходы, которые ведут из помещений первого этажа относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Какие выходы в зданиях, сооружениях и строениях относятся к аварийным?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i ² /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{ад}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
3,00	2,0	2,4	2,0	5,2	2,2	1,2	3,2

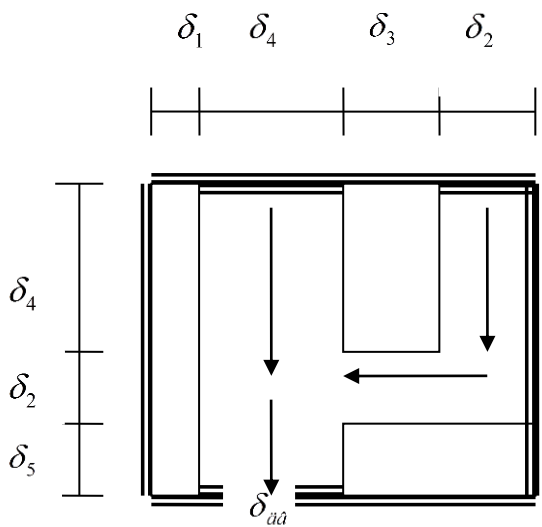
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{ад}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$l_{пр}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 20

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. Требования к эвакуационным выходам из подвальных и цокольных этажей.

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	1,4	2,4	2,2	3,0	1,6	1,4	3,2

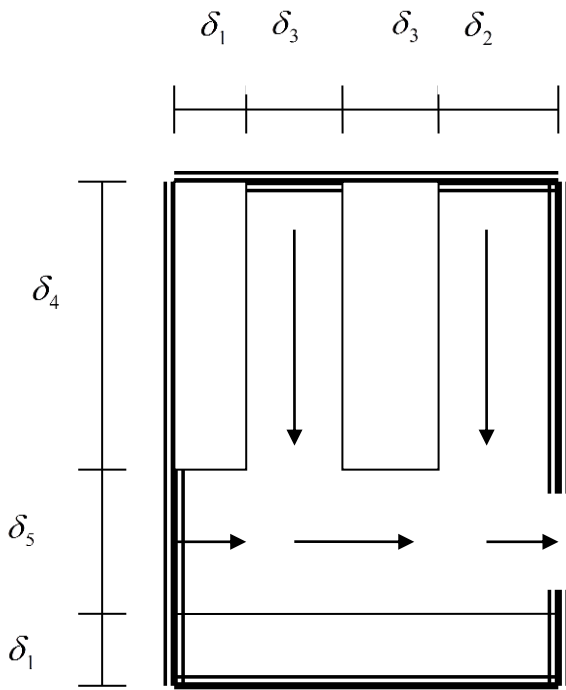
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	l_{np}	20
E	50	D_m	270

Вариант № 21

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут из помещений любого этажа, кроме первого относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений.

Вопрос 2. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{вд}}$	Н
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	2,0	2,4	2,0	5,2	2,2	1,2	3,2

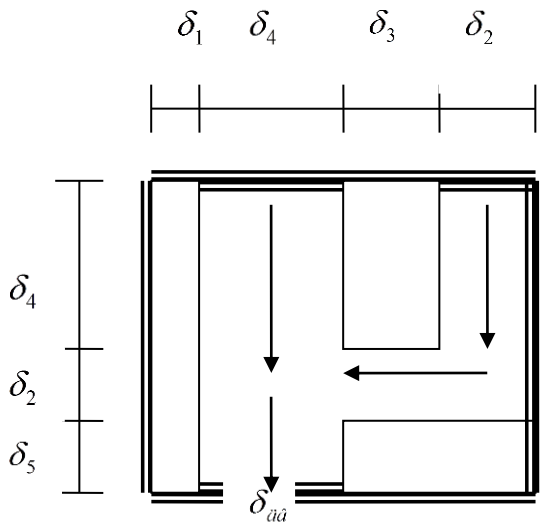
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ С	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{вд}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$l_{\text{пр}}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 22

Вопрос 1. Классификация лестниц?

Вопрос 2. Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь помещения?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{ii}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,6	1,4	2,4	2,2	3,0	1,6	1,4	3,2

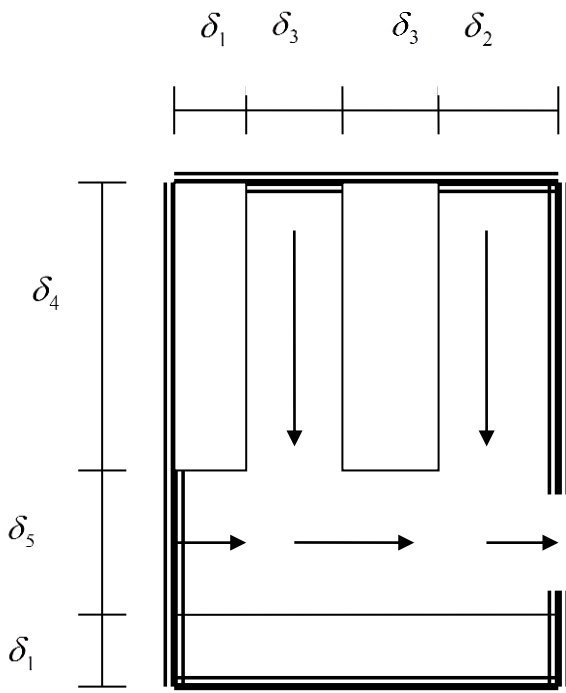
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{ii}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	l_{np}	20
E	50	D_m	270

Вариант № 23

Вопрос 1. Перечислить условия при которых выходы, которые ведут из помещений первого этажа относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений. (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Что запрещается при эксплуатации эвакуационных путей и выходов в соответствии с правилами противопожарного режима в Российской Федерации (ППР)?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{ад}}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,6	1,8	2,0	2,4	5,5	1,8	1,4	3,2

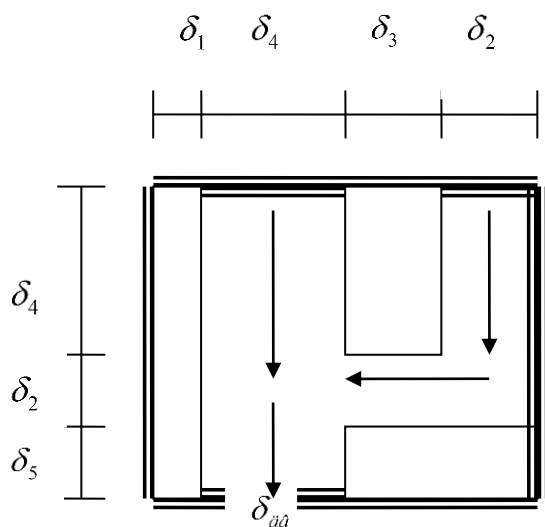
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{ад}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$l_{\text{пр}}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 24

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. В какой статье ФЗ №123 говорится о гибком нормировании?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	1,4	2,4	2,2	3,4	1,4	1,4	3,2

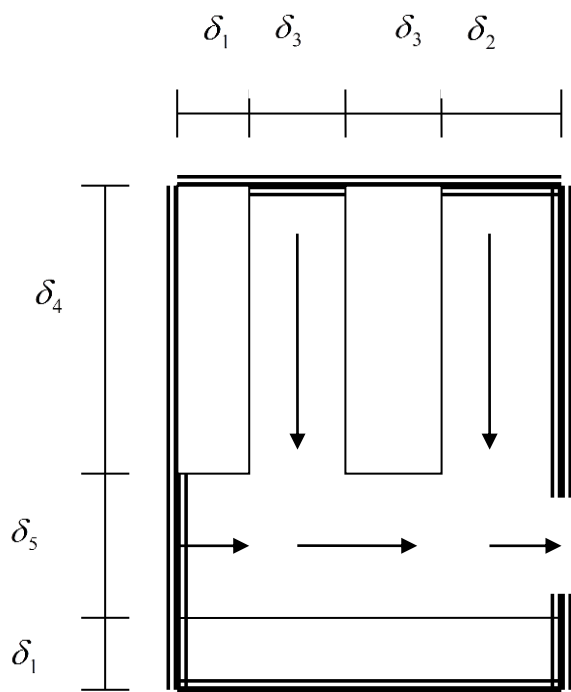
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	l_{np}	20
E	50	D_m	270

Вариант № 25

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут из помещений любого этажа, кроме первого относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений.

Вопрос 2. В каких нормативных документах указан алгоритм расчета времени эвакуации?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{вид}}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	1,8	2,0	2,4	5,5	1,8	1,4	3,2

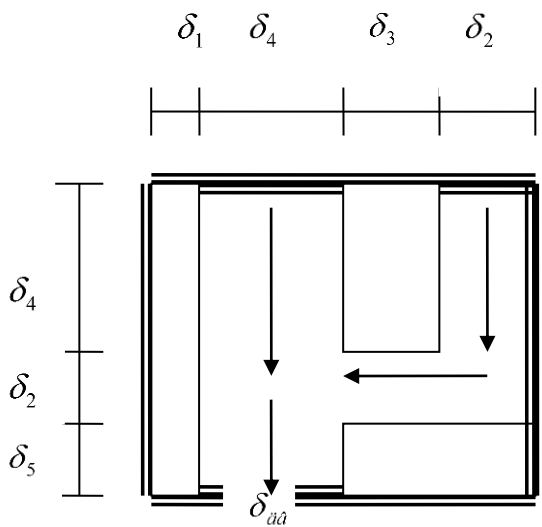
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{вид}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$l_{\text{пр}}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 26

Вопрос 1. В каких случаях не нормируется направление открывания дверей эвакуационных выходов?

Вопрос 2. В каких нормативных документах указан алгоритм расчета времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
3,0	1,0	2,0	2,8	3,8	1,2	1,2	3,2

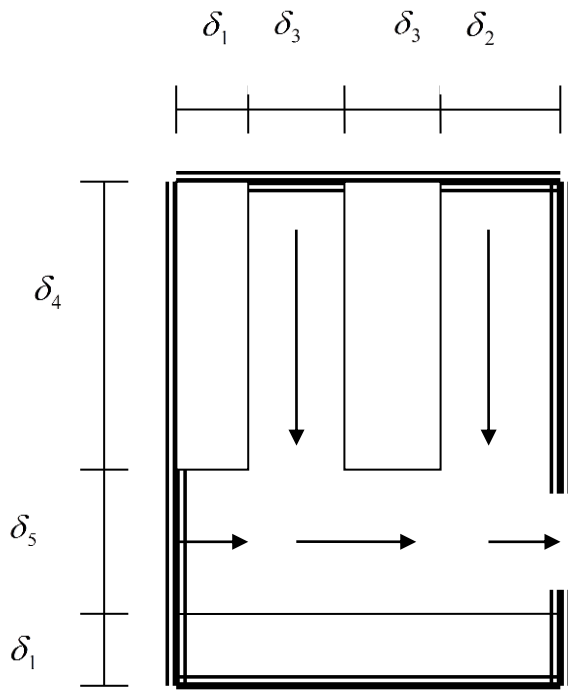
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$l_{пр}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 27

Вопрос 1. Что запрещается при эксплуатации эвакуационных путей и выходов в соответствии с правилами противопожарного режима в Российской Федерации (ППР)?

Вопрос 2. Как рассчитывается рассредоточенность эвакуационных выходов из помещения?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{вд}}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
2,00	1,8	2,0	2,4	5,6	1,8	1,4	3,0

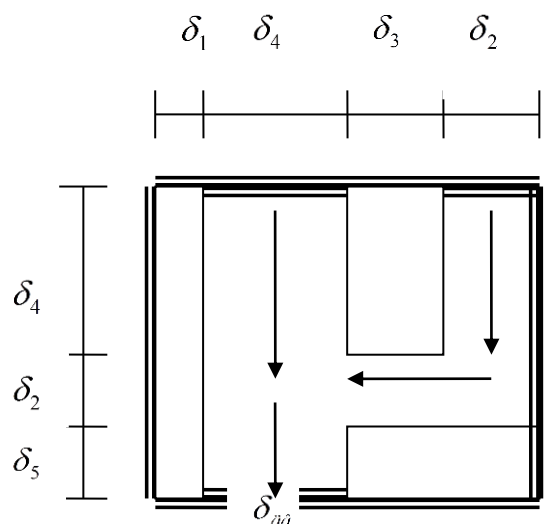
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	$Q_{\text{н}}$ (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{вд}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$l_{\text{пр}}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 28

Вопрос 1. Перечислить условия при которых выходы, которые ведут из помещений первого этажа относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений. (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Как рассчитывается рассредоточенность эвакуационных выходов из коридора?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,35	1,0	2,0	2,8	3,8	1,2	1,2	3,0

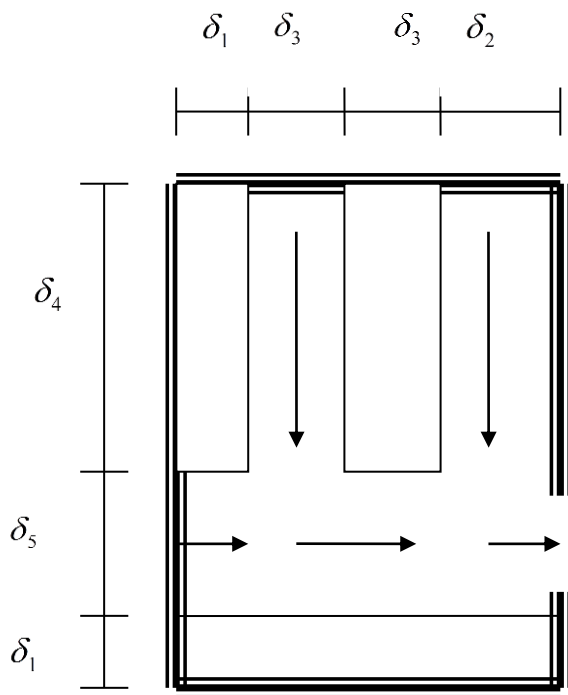
показатель	значение	показатель	значение
t_o	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$I_{пр}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 29

Вопрос 1. Дать понятия: «эвакуация», «эвакуационный путь», «эвакуационный выход» (в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 №123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Вопрос 2. Где не нормируется направление открывания дверей?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					$\delta_{\text{дв}}$	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
3,00	1,8	2,0	2,4	5,6	1,8	1,2	3,2

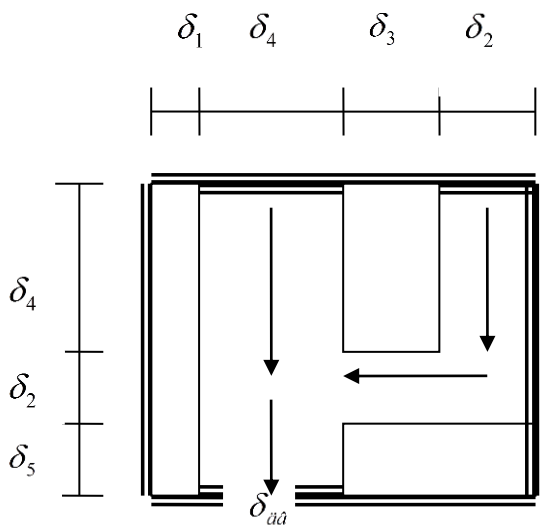
показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	$\psi_{\text{дв}}$	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с))	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	$I_{\text{пр}}$	20
E	50	D_m	270

Вариант № 30

Вопрос 1. Перечислить условия, при которых выходы, которые ведут в соседнее помещение относятся к эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений.

Вопрос 2. Какие выходы относятся к аварийным?

Задача: Определить критическое время (блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара) по потере видимости (при круговом распространении пламени) и расчетное время эвакуации людей из секции зала торгового предприятия, планировка которого приведена на рисунке. Принять, что покупатели в торговом зале находятся в зимней одежде и вид пути горизонтальный. Остальные данные приведены в таблицах.



Площадь торгового зала на 1 покупателя, i^2 /человека	Ширина проходов и прилавков					δ_{aa}	H
	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5		
1,6	1,0	2,0	2,8	3,8	1,2	1,2	3,0

показатель	значение	показатель	значение
t_0	20 ⁰ C	Q_n (МДж/кг)	13,8
c_p (МДж/кг)	0,001005	ψ_{aa}	0,0145
φ	0,3	V (лин. скорость распространения пламени (м/с)	0,0108
η	0,8	h	1,7
α	0,3	I_{np}	20
E	50	D_m	270

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, УРОВЕНЬ 1

Задача 1

		Количество человек		Размер участков, м				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	5	5	2	2	4	1,5	1	1,9
3пр.	4							
взрослые в зимней одежде		0,125						
D1=		0,045		v1= 100		q1= 5		
t1=		0,07						
q2=		5		v2= 100				
t2=		0,0475						
D3=		0,067		v3= 80		q3= 8		
q4=		11,579		V4= 60				
t4=		0,029		tэвак= 0,146 мин				

Задача 2

		Количество человек		Размер участков, м				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	4	6	2,2	2	5	1,4	4	2
3пр.	14							
взрослые в зимней одежде		0,125						
D1=		0,030		v1= 100		q1= 5		
t1=		0,082						
q2=		4,545		v2= 100				
t2=		0,057						
D3=		0,208		v3= 47		q3= 14,1		
q4=		14,87		V4= 40				
t4=		0,117						
tэвак=		0,256 мин						

Задача 3

		Количество человек		Размер участков, м					Адв
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
1 пр.	8	6	3	2	5	1	4	1,46	
3 пр.	4								
взрослые в зимней одежде									
0,125									
D1=		0,055		v1=	80	q1=	8		
t1=		0,1125							
q2=		5,333		v2=	80				
t2=		0,06875							
D3=		0,083		v3=	80	q3=	8		
q4=		16,438		V4=	33				
t4=		0,136							
tэвак=		0,317	мин						

Задача 4

		Количество человек		Размер участков, м					Адв
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
1 пр.	10	6	2,5	2	5	1	3	2	
3 пр.	10								
взрослые в домашней одежде									
0,1									
D1=		0,058		v1=	80	q1=	8		
t1=		0,106							
q2=		6,4		v2=	80				
t2=		0,068							
D3=		0,166		v3=	60	q3=	12		
q4=		14		V4=	47				
t4=		0,074							
tэвак=		0,249	мин						

Задача 5

		Количество человек		Размер участков, м				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1 пр.	4	6	2,8	2	5	1,4	1,3	1,2
3 пр.	5							
подросток	0,07							
D1=		0,016		v1=	100	q1=	5	
t1=		0,088						
q2=		3,571		v2=	100			
t2=		0,057						
D3=		0,041		v3=	100	q3=	5	
q4=		14,167		V4=	40			
t4=		0,05						
tэвак=		0,195	мин					

Задача 6

		Количество человек		Размер участков, м				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1 пр.	5	2	4	8	2	1	2	1,2
взрослые в зимней одежде								
	0,125	A7	A8	A9				
		1	0,5	1				
D1=		0,026		v1=	100	q1=	5	
t1=		0,08						
q2=		15		v2=	40			
t2=		0,15						
q3=		7,5		v3=	80			
t3=		0,0375						
q4=		15		v4=	40			
t4=		0,1						
q5=		10		v5=	60			
t5=		0,133						
q6=		12,5		v5=	47			
t6=		0,021						
tэвак=		0,522	мин					

Задача 7

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1 пр.	6	2	4	10	1,5	1,5	3	1,4
взрослые в зимней одежде								
	0,125	1,5	0,5	2				
D1=	0,025		v1=	100	q1=	5		
t1=	0,1							
q2=	10		v2=	60				
t2=	0,1							
q3=	7,5		v3=	80				
t3=	0,05625							
q4=	10		v4=	60				
t4=	0,066							
q5=	7,5		v5=	80				
t5=	0,125							
q6=	10,714		v5=	60				
t6=	0,033							
tэвак=	0,481							МИН

Задача 8

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1 пр.	8	4	3	7	2,5	1,5	4	1,6
взрослые в домашней одежде								
	0,1	1,8	1,5	3				
D1=	0,028		v1=	100	q1=	5		
t1=	0,07							
q2=	13,333		v2=	47				
t2=	0,148							
q3=	5		v3=	100				
t3=	0,058							
q4=	11,111		v4=	60				
t4=	0,05							
q5=	6,060		v5=	80				
t5=	0,087							
q6=	12,5		v5=	47				
t6=	0,063							
tэвак=	0,478							МИН

Задача 9

Количество человек		Размер участков, м						
1 пр.	10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
взрослые в домашней одежде		3,5	4	6,5	1,8	1,5	5	1,2
	0,1	A7	A8	A9				
		1,9	1	2,5				
D1=	0,046			v1=	100	q1=	5	
t1=	0,065							
q2=	11			v2=	60			
t2=	0,125							
q3=	4,714			v3=	100			
t3=	0,069							
q4=	8,684			v4=	60			
t4=	0,066							
q5=	5,689			v5=	80			
t5=	0,08125							
q6=	13,75			v5=	47			
t6=	0,053							
tэвак=	0,460	мин						

Задача 10

Количество человек		Размер участков, м						
1 пр.	15	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
подросток		2,2	3,8	7	1,9	1,4	2	1,4
	0,07	A7	A8	A9				
		1,5	1,2	1				
D1=	0,045			v1=	100	q1=	5	
t1=	0,07							
q2=	11,785			v2=	60			
t2=	0,1							
q3=	7,5			v3=	80			
t3=	0,043							
q4=	11			v4=	60			
t4=	0,063							
q5=	6,111			v5=	80			
t5=	0,087							
q6=	11,785			v5=	60			
t6=	0,017							
tэвак=	0,381	мин						

Задача 11

		Количество человек		Размер участков, м					Адв
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
1пр.	11	3	2	3	3	1	1	2,2	
2пр.	10								
Взрослый в зимней одежде									
	0,125	A7	A8	A9					
		4	2,5	2					

D1=	0,098			v1=	80	q1=	8		
t1=	0,087								
D2=	0,312			v2=	40	q2=	16		
t2=	0,1								
q3=	16			v2=	40				
t3=	0,1								
q4=	12,8			v3=	47				
t4=	0,106								
q5=	14,545			v5=	40				
t5=	0,05								
tэвак=		0,356		мин					

Задача 12

		Количество человек		Размер участков, м					Адв
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
1пр.	8	4	2,2	4	2	0,5	1,5	2,1	
2пр.	12								
Взрослый в зимней одежде									
	0,125	A7	A8	A9					
		3	3	3					

D1=	0,070			v1=	80	q1=	8		
t1=	0,088								
D2=	0,196			v2=	60	q2=	12		
t2=	0,085								
q3=	15,454			v2=	40				
t3=	0,075								
q4=	11,333			v3=	60				
t4=	0,103								
q5=	16,190			v5=	33				
t5=	0,091								
tэвак=		0,354		мин					

Задача 13

		Количество человек		Размер участков, м					Адв
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
1пр.	4	4	1,9	4	2	0,5	1,5	1,9	
2пр.	8								
Взрослый в зимней одежде									
	0,125	A7	A8	A9					
		2	2,5	2,5					

D1=	0,035			v1=	100	q1=	5		
t1=	0,0695								
D2=	0,134			v2=	60	q2=	12		
t2=	0,0825								
q3=	14,736			v2=	40				
t3=	0,05								
q4=	11,2			v3=	60				
t4=	0,098								
q5=	14,736			v5=	40				
t5=	0,0625								
тэвак=		0,293	мин						

Задача 14

		Количество человек		Размер участков, м					Адв
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
1пр.	3	4,5	2	5	3,5	0,5	1,4	1,8	
2пр.	5								
Взрослый в домашней одежде									
	0,1	A7	A8	A9					
		2	2,5	2,5					

D1=	0,016			v1=	100	q1=	5		
t1=	0,095								
D2=	0,064			v2=	80	q2=	8		
t2=	0,068								
q3=	10,35			v2=	60				
t3=	0,033								
q4=	8,28			v3=	60				
t4=	0,116								
q5=	11,5			v5=	60				
t5=	0,041								
тэвак=		0,286	мин						

Задача 15

		Количество человек		Размер участков, м				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	7	6	1,9	1,5	3,5	0,9	1,6	2,5
2пр.	5							
Взрослый в домашней одежде								
	0,1	A7	A8	A9				
		3	2,5	3				
D1=		0,047		v1=	100	q1=	5	
t1=		0,059						
D2=		0,044		v2=	100	q2=	5	
t2=		0,069						
q3=		10,789		v2=	60			
t3=		0,05						
q4=		8,2		v3=	60			
t4=		0,056						
q5=		8,2		v5=	60			
t5=		0,05						
tэвак=		0,226	мин					

Задача 16

		Количество человек		Размер участков, м				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	7	2	1,5	3	4	2,2	2	2,1
Взрослый в зимней одежде								
	0,125	A7	A8	A9	A10			
		2	2,1	1,5	2,2			
D1=		0,075		v1=	80	q1=	8	
t1=		0,072						
q2=		7,619		v2=	80			
t2=		0,056						
q3=		10,884		v3=	60			
t3=		0,083						
q4=		16,326		v4=	33			
t4=		0,187						
q5=		14,842		v5=	40			
t5=		0,14						
q6=		15,549		v5=	40			
t6=		0,037						
tэвак=		0,577	мин					

Задача 17

Количество человек		Размер участков, м						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв	
1пр.	4	1,7	1,5	2,1	4	2,2	2,3	2,4
Взрослый в зимней одежде								
	A7	A8	A9	A10				
	0,125	1,9	1,9	1,5	2,2			
D1=	0,052	v1=		80	q1=	8		
t1=	0,07							
q2=	7,157	v2=		80				
t2=	0,045							
q3=	7,911	v3=		80				
t3=	0,05							
q4=	7,223	v4=		80				
t4=	0,0775							
q5=	7,551	v5=		80				
t5=	0,066							
q6=	6,922	v5=		80				
t6=	0,018							
tэвак=	0,327	МИН						

Задача 18

Количество человек		Размер участков, м						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв	
1пр.	9	1	1,4	1,8	4	1	2	1,2
Взрослый в домашней одежде								
	A7	A8	A9	A10				
	0,1	1,9	1,9	1,5	2,2			
D1=	0,160	v1=		60	q1=	12		
t1=	0,093							
q2=	6,315	v2=		80				
t2=	0,04							
q3=	5,983	v3=		80				
t3=	0,04625							
q4=	5,385	v4=		80				
t4=	0,0625							
q5=	10,770	v5=		60				
t5=	0,088							
q6=	8,975	v5=		60				
t6=	0,025							
tэвак=	0,355	МИН						

Задача 19

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1 пр.	35	1	2	1,8	4	1	2	1,2
Взрослый в домашней одежде		A7	A8	A9	A10			
	0,1	8	5	1,5	5			
D1=	0,304	v1=		40	q1=	16		
t1=	0,287							
q2=	3,2	v2=		100				
t2=	0,038							
q3=	1,152	v3=		100				
t3=	0,098							
q4=	1,037	v4=		100				
t4=	0,05							
q5=	2,073	v5=		100				
t5=	0,145							
q6=	1,728	v5=		100				
t6=	0,015							
tэвак=	0,633	МИН						

Задача 20

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1 пр.	27	1,2	2	2	4	1	2	1,6
Подросток		A7	A8	A9	A10			
	0,07	8	2,1	1,5	2			
D1=	0,281	v1=		47	q1=	14,1		
t1=	0,119							
q2=	8,057	v2=		60				
t2=	0,066							
q3=	7,673	v3=		80				
t3=	0,125							
q4=	7,673	v4=		80				
t4=	0,0625							
q5=	15,347	v5=		40				
t5=	0,29							
q6=	9,592	v5=		60				
t6=	0,025							
tэвак=	0,688	МИН						

Задача 21

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	5	1,6	3	1,5	2	2,6	2,1	2,1
2пр.	9							
Взрослый в домашней одежде								
		A7	A8					
	0,125	3	2,5					
D1=	0,051			v1=	80	q1=	8	
t1=	0,095							
q2=	6,095			v2=	80			
t2=	0,046							
D3=	0,25			v2=	47	q2=	14,1	
t3=	0,064							
q4=	16,166			v3=	33			
t4=	0,136							
q5=	13,057			v5=	47			
t5=	0,063							
q6=	16,167			v5=	33			
t6=	0,0028							
tэвак=	0,345							мин

Задача 22

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	10	1,8	2,7	2	2,1	1,9	2	2,2
2пр.	8							
Взрослый в домашней одежде								
		A7	A8					
	0,125	5,5	3					
D1=	0,066			v1=	80	q1=	8	
t1=	0,131							
q2=	7,2			v2=	80			
t2=	0,046							
D3=	0,090			v2=	80	q2=	8	
t3=	0,068							
q4=	15,2			v3=	40			
t4=	0,117							
q5=	16			v5=	40			
t5=	0,137							
q6=	13,818			v5=	47			
t6=	0,002							
tэвак=	0,435							мин

Задача 23

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	14	1,7	2,9	1,8	3	2,4	2,2	2,2
2пр.	11							
Взрослый вдомашнейодежде								
	0,1	A7	A8					
		4	10					
D1=	0,051			v1=	80	q1=	8	
t1=	0,202							
q2=	6,182			v2=	80			
t2=	0,047							
D3=	0,153			v2=	60	q2=	12	
t3=	0,066							
q4=	16			v3=	40			
t4=	0,117							
q5=	14,667			v5=	40			
t5=	0,1							
q6=	16			v5=	40			
t6=	0,005							
tэвак=	0,472							мин

Задача 24

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	7	2	4	1,8	3,1	2,4	2,4	2,3
2пр.	2							
Взрослый вдомашнейодежде								
	0,1	A7	A8					
		4,5	8					
D1=	0,023			v1=	100	q1=	5	
t1=	0,149							
q2=	4,1666			v2=	100			
t2=	0,049							
D3=	0,024			v2=	100	q2=	5	
t3=	0,045							
q4=	7,916			v3=	80			
t4=	0,072							
q5=	7,916			v5=	80			
t5=	0,056							
q6=	8,260			v5=	60			
t6=	0,0024							
tэвак=	0,329							мин

Задача 25

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	14	3	4	1,8	3,1	2,4	3	3
2пр.	15							
Подросток		A7	A8					
	0,07	3,5	12					
D1=	0,017			v1=	100	q1=	5	
t1=	0,185							
q2=	5			v2=	100			
t2=	0,049							
D3=	0,166			v2=	60	q2=	12	
t3=	0,058							
q4=	12,2			v3=	47			
t4=	0,123							
q5=	15,25			v5=	40			
t5=	0,087							
q6=	12,2			v5=	47			
t6=	0,004							
tэвак=	0,449							МИН

Задача 26

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	17	1,5	8	1,9	2	3,3	2	1,6
Взрослый в зимней одежде		A7	A8	A9				
	0,125	2	1,8	3				
D1=	0,107			v1=	60	q1=	12	
t1=	0,165							
q2=	16			v2=	40			
t2=	0,182							
q3=	12			v3=	60			
t3=	0,133							
q4=	12,631			v4=	47			
t4=	0,123							
q5=	13,333			v5=	47			
t5=	0,123							
q6=	15			v5=	40			
t6=	0,075							
tэвак=	0,802							МИН

Задача 27

Количество человек			Размер участков, м					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв	
1пр.	25	1,6	10	2,1	2	3,4	2	1,6
Взрослый в зимней одежде								
	A7	A8	A9					
0,125	2	1,9	5,9					
D1=	0,129		v1=	60	q1=	12		
t1=	0,201							
q2=	15		v2=	40				
t2=	0,185							
q3=	12		v3=	60				
t3=	0,166							
q4=	11,428		v4=	60				
t4=	0,098							
q5=	12,631		v5=	47				
t5=	0,125							
q6=	15		v5=	40				
t6=	0,147							
tэвак=	0,924	мин						

Задача 28

Количество человек			Размер участков, м					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв	
1пр.	21	1,4	11	2,2	2,1	3	2,3	1,8
Взрослый в зимней одежде								
	A7	A8	A9					
0,125	2,2	2	4					
D1=	0,094		v1=	80	q1=	8		
t1=	0,165							
q2=	12		v2=	60				
t2=	0,123							
q3=	7,304		v3=	80				
t3=	0,1375							
q4=	7,636		v4=	80				
t4=	0,081							
q5=	8,4		v5=	60				
t5=	0,108							
q6=	9,333		v5=	60				
t6=	0,066							
tэвак=	0,682	мин						

Задача 29

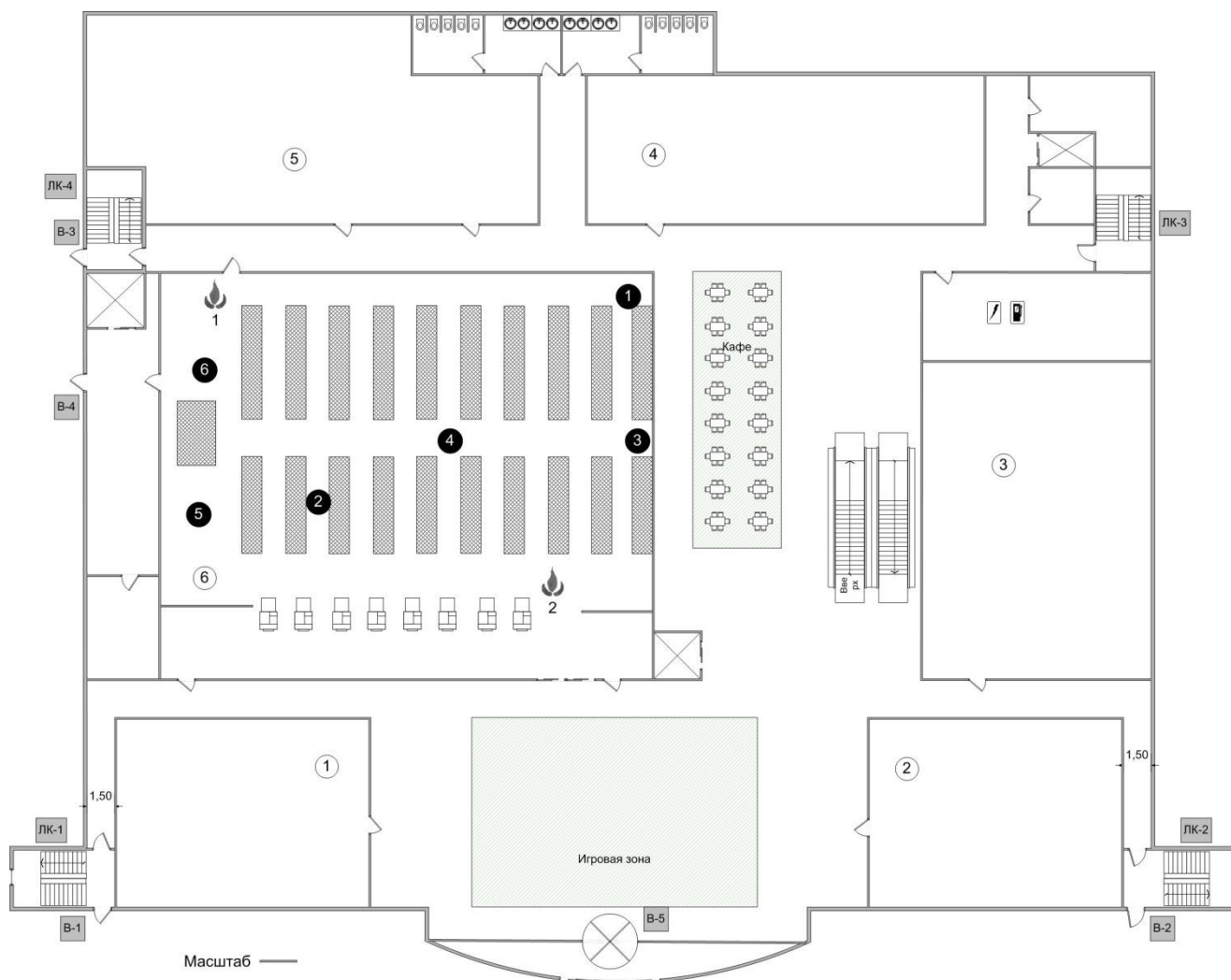
Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	21	1,7	7	2,7	2,4	3	2,7	1,8
Взрослый в домашней одежде		A7	A8	A9				
	0,1	2,4	2,1	8,6				
D1=	0,090	v1=		80	q1=		8	
t1=	0,12125							
q2=	11,294	v2=		60				
t2=	0,135							
q3=	7,111	v3=		80				
t3=	0,0875							
q4=	7,11	v4=		80				
t4=	0,09							
q5=	9,14	v5=		60				
t5=	0,12							
q6=	10,666	v5=		60				
t6=	0,143							
tэвак=	0,697	МИН						

Задача 30

Количество человек		Размер участков, м						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	Адв
1пр.	21	1,5	6,5	2,7	2,2	3	2,7	1,9
Подросток		A7	A8	A9				
	0,07	2,3	2,1	1				
D1=	0,072	v1=		80	q1=		8	
t1=	0,115							
q2=	11,733	v2=		60				
t2=	0,131							
q3=	6,518	v3=		80				
t3=	0,08125							
q4=	6,518	v4=		80				
t4=	0,08875							
q5=	8,380	v5=		60				
t5=	0,118							
q6=	9,263	v5=		60				
t6=	0,016							
tэвак=	0,551	МИН						

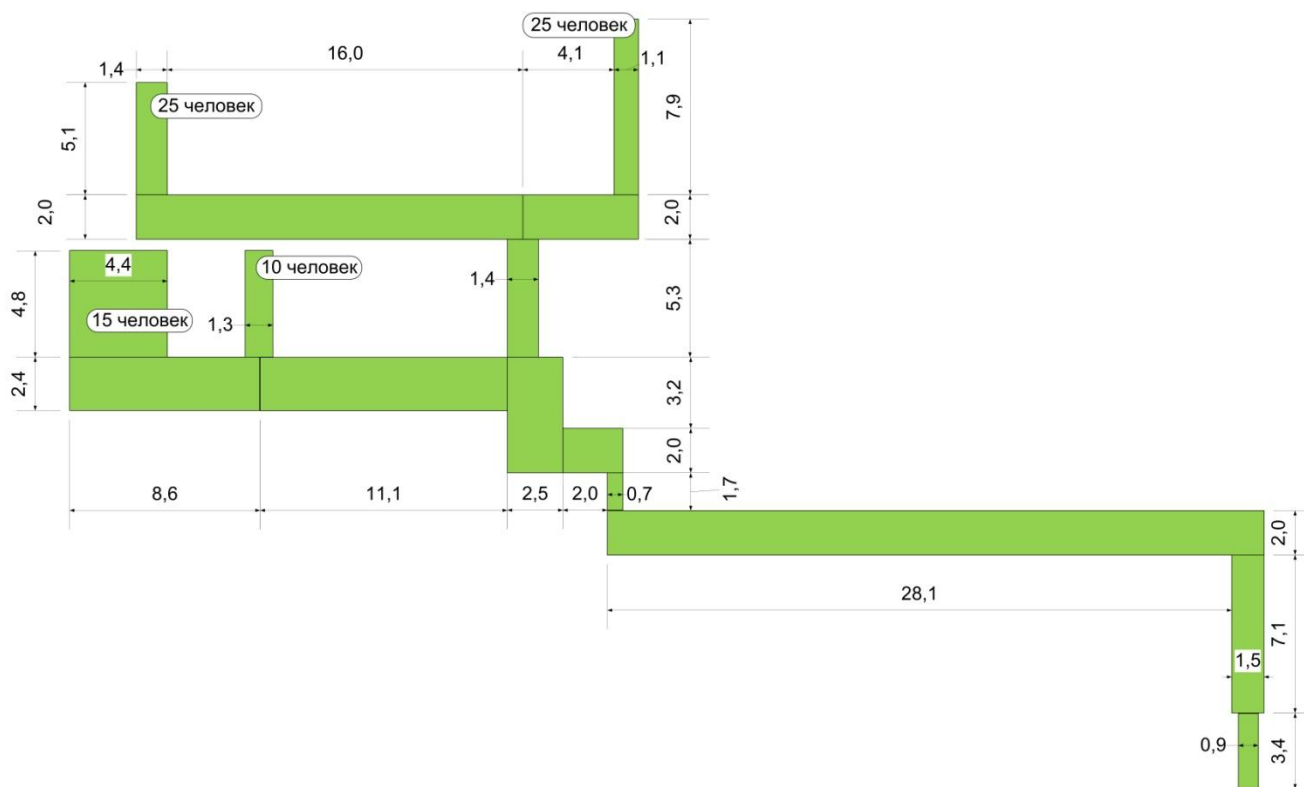
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

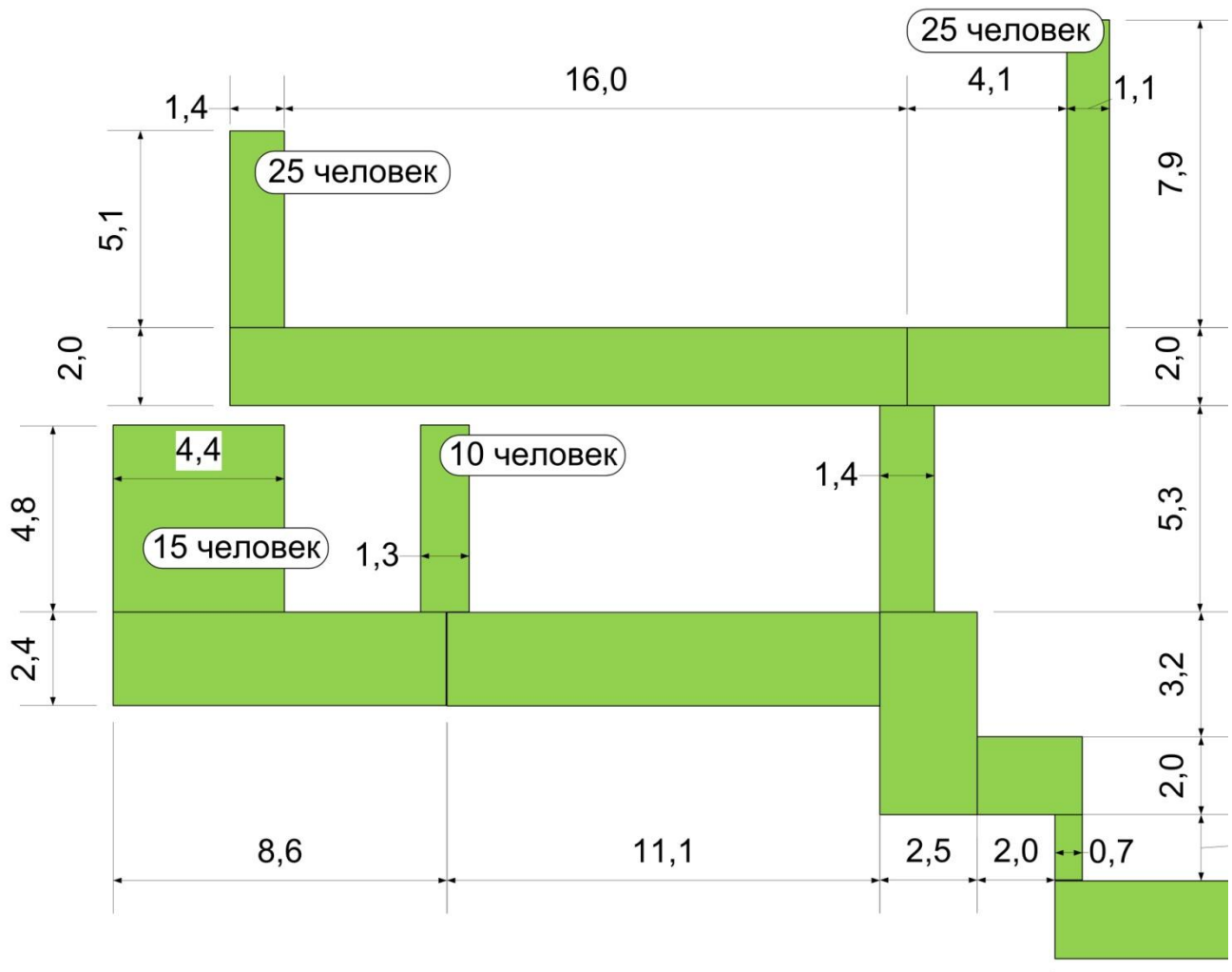
1. ГОСТ 12.1.004–91*. ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования» [Текст]. – Введ. 01.07.92 г. – М.: Строительство, 1993. – 21 с.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.08 №123-ФЗ (Редакция от 03.07.2016) // Российская газета. – 2016. – № 149.
3. *Кошмаров Ю. А.* Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. – М. : АГПС, 2000. – 89 с.
4. *Корольченко А. Я., Корольченко Д. А.* Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник. — В 2-х ч. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Асс. "Пожнаука", 2004. — Ч. I. — 713 с.
5. *Корольченко А. Я., Корольченко Д. А.* Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник. — В 2-х ч. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Асс. "Пожнаука", 2004. — Ч. II. — 774 с.
6. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС №382 от 30.06.09 (в ред. Приказов МЧС России от 12.12.2011 N 749, от 02.12.2015 N 632) // Российская газета . – 2009 . - № 384.
7. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: Приказ МЧС № 404 от 10.07.09 (в ред. Приказа МЧС РФ от 14.12.2010 N 649)// Российская газета. – 2009 . - № 385.

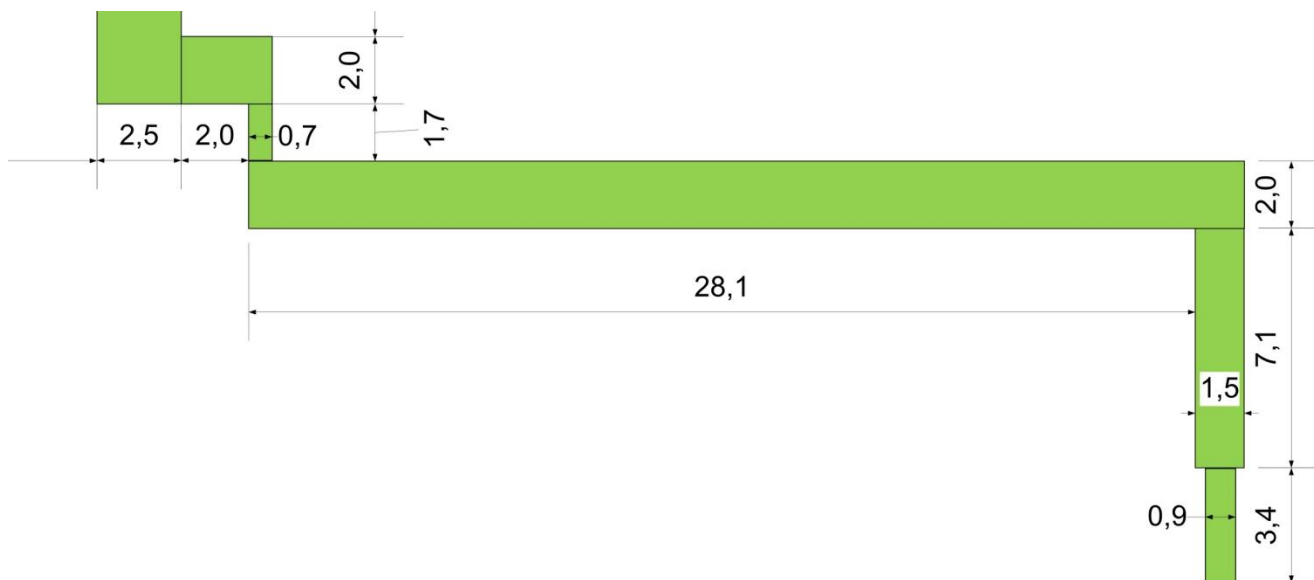


№ вар	Масштаб (м.)	Очаг пожара	Расположение людей сектор/количество человек		Средняя площадь горизонтальной проекции принимается для человека:
При мер	2	1	2	10	взрослый в домашней одежде
			6	25	взрослый в зимней одежде
			1	25	подросток
			5	15	взрослый в домашней одежде
Наименование			Цифра варианта указанная в задании		
			Пример		
Ширина	Наружных дверей (м.)		0.9		
	Внутренних дверей (м.)		0.7		
Высота	Высота (м.)		3.7		









Средняя скорость выгорания и теплота сгорания веществ и материалов

Вещества и материалы горения хЮ ³ , кг-м – мин»	Весовая скорость кДж-кг» ¹	Теплота сгорания
Бензин	61,7	41870
Ацетон	44,0	28890
Диэтиловый спирт	60,0	33500
Бензол	73,3	38520
Дизельное топливо	42,0	48870
Керосин	48,3	43540
Мазут	34,7	39770
Нефть	28,3	41870
Этиловый спирт	33,0	27200
Турбинное масло (ТП-22)	30,0	41870
Изопропиловый спирт	31,3	30145
Изопентан	10,3	45220
Толуол	48,3	41030
Натрий металлический	17,5	10900
Древесина (бруски) 13,7%	39,3	13800
Древесина (мебель в жилых и административных зданиях 8–10%)	14,0	13800
Бумага разрыхленная	8,0	13400
Бумага (книги, журналы)	4,2	13400
Книги на деревянных стеллажах	16,7	13400
Киноплёнка триацетатная	9,0	18800
Карболитовые изделия	9,5	26900
Каучук СКС	13,0	43890
Каучук натуральный	19,0	44725
Органическое стекло	16,1	27670
Полистирол	14,4	39000
Резина	11,2	33520
Текстолит	6,7	20900
Пенополиуретан	2,8	24300
Волокно штапельное	6,7	13800
Волокно штапельное в кипах 40х40х40 см	22,5	13800
Полиэтилен	10,3	47140
Полипропилен	14,5	45670
Хлопок в тюках 190 кг х м»	2,4	16750
Хлопок разрыхленный	21,3	15700
Лен разрыхленный	21,3	15700
Хлопок+капрон (3:1)	12,5	16200

Линейная скорость распространения пламени на поверхности материалов

Линейная скорость	
Материал	распространения пламени
по поверхности, м-мин» ¹	
Угары текстильного производства в разрыхленном состоянии	10
Древесина в штабелях при влажности, %:	
8–12	6,7
16–18	3,8
18–20	2,7
20–30	2,0
более 30	1,7
Древесина (мебель в административных и других зданиях)	0,36
Подвешенные ворсистые ткани	6,7–10
Текстильные изделия в закрытом складе при загрузке 100 кг/м ²	0,6
Бумага в рулонах в закрытом складе при загрузке 140 кг/м	0,5
Синтетический каучук в закрытом складе при загрузке свыше 230 кг/м	0,7
Деревянные покрытия цехов большой площади, деревянные стены, отделанные древесно- волокнистыми плитами	2,8–5,3
Печные ограждающие конструкции с утеплителем из заливочного ППУ	7,5–10
Соломенные и камышитовые изделия	6,7
Ткани (холст, байка, бязь):	
по горизонтали	1,3
в вертикальном направлении	30
Листовой ППУ	5,0
Резинотехнические изделия в штабелях	1,7–2
Синтетическое покрытие «Скортон» при T=180 °C	0,07
Торфоплиты в штабелях	1,7
Кабель АШв1х120; АПВГЭ3х35+1х25; АВВГЗ3х35+1х25:	0,3

Площадь проекции человека
Характеристика движущегося человека, значение м²/чел.

Взрослый человек в домашней одежде	0,1
Взрослый человек в зимней одежде	0,125
Взрослый с ребенком на руках	0,26
Взрослый с сумкой	0,16
Взрослый с чемоданом	0,35
Подросток	0,07

Учебное издание

Куприенко Павел Сергеевич
Королев Денис Сергеевич
Вытовтов Алексей Владимирович

**РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ
ПРИ ПОЖАРЕ ИЗ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ**

Учебное пособие

В авторской редакции

Подписано к изданию 20.10.2020.
Объем данных 2,6 Мб.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14