

Проектирование многофункциональных высотных зданий и комплексов

Предисловие

- 1. РАЗРАБОТАН** ТОО «Проектная академия «KAZGOR»
- 2. СОГЛАСОВАН** РГП «Государственная вневедомственная экспертиза проектов»
- 3. ПРЕДСТАВЛЕН** Управлением технического нормирования и развития стройиндустрии Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства индустрии и торговли РК (МИТ РК)
- 4. ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИТ РК от 13.01.2009 г. № 31 с 1 июня 2009 года
- 5. ВВЕДЕН** впервые, в развитие **СНиП РК 3.02-16-2003***
Дата введения - 2009.06.01

Настоящий Государственный норматив подготовлен к изданию в соответствии с 6.7 РДС РК 1.01-02-2001 согласно письма Комитета по делам строительства и ЖКХ МИТ РК от 17.02.2009 г. № 17-01-3-05-329 в редакции ответственного исполнителя - ТОО «Проектная академия «KAZGOR».

Реализация вопросов, касающихся содержания требований строительных норм, осуществляется согласно 6.1 РДС РК 1.01-01-2001.

Срок действия данного норматива устанавливается до переиздания на государственном языке.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

Содержание

Введение

- 1. Область применения**
- 2. Нормативные ссылки**
- 3. Термины и определения**
- 4. Общие положения**
- 5. Архитектурно-планировочные решения**
- 6. Нагрузки и воздействия**
- 7. Конструктивные решения**
- 8. Тепловая защита**
- 9. Водопровод, канализация, водостоки**
- 10. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**
- 11. Лифты**
- 12. Мусороудаление**
- 13. Электроснабжение, силовое электрооборудование и электроосвещение**
- 14. Автоматизированные комплексы, связь и информатизация**
- 15. Мероприятия по обеспечению противопожарных требований**
- 16. Охрана окружающей среды и санитарно-гигиенические требования**
- 17. Мероприятия по обеспечению требований безопасности**
- Приложение 1 (обязательное). Перечень государственных нормативных документов, на которые даются ссылки**
- Приложение 2 (обязательное). Термины и определения**
- Приложение 3 (обязательное). Помещение СОРС**

Приложение 4 (рекомендуемое). Стационарная станция мониторинга

Приложение 5 (рекомендуемое). Ветровые нагрузки

Приложение 6 (рекомендуемое). Особенности инженерных изысканий для учета при проектировании и устройстве оснований, фундаментов и подземных частей высотных зданий

Приложение 7 (рекомендуемое). Геотехнические особенности высотных зданий, которые необходимо учитывать при проектировании и устройстве оснований, фундаментов и подземных частей, а также при выполнении инженерных изысканий

Приложение 8 (рекомендуемое). Мероприятия по защите от прогрессирующего обрушения

Приложение 9 (рекомендуемое). Расчёт конструкций надземной части

Приложение 10 (обязательное). Фасадные системы с вентилируемым зазором

Приложение 11 (рекомендуемое). Климатические параметры наружного воздуха

Приложение 12 (обязательное). Нормативные требования по теплозащите зданий

Приложение 13 (рекомендуемое). Методика расчёта влажностного режима стен с вентилируемым фасадом

Приложение 14 (обязательное). Номенклатура автоматизированных комплексов, систем связи и информатизации

Приложение 15 (рекомендуемое). Обеспечение огнестойкости несущих железобетонных конструкций

Приложение 16 (рекомендуемое). Расчет основных параметров противодымной защиты

Приложение 17 (обязательное). Пожаробезопасные зоны

Приложение 18 (рекомендуемое). Требования к расчету количества и размещению средств спасения с высоты в пожаробезопасных зонах

Приложение 19 (рекомендуемое). Основные организационно-технические мероприятия по обеспечению противопожарной защиты жилой части высотных зданий

Приложение 20 (рекомендуемое). Акустический режим помещений

Приложение 21 (рекомендуемое). Организация и техническое оснащение различных зон доступа

Приложение 22 (рекомендуемое). Основные положения расчёта своевременной и беспрепятственной эвакуации людей

Приложение 23 (рекомендуемое). Минимально допустимая степень защиты помещений от несанкционированных воздействий

Библиография

Введение

Настоящий государственный нормативный документ переработан в рамках республиканской бюджетной программы 014 «Совершенствование нормативно-технических документов в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности» на 2008 год, включен в государственную систему нормативных документов в области архитектуры, градостроительства и строительства в качестве государственного свода правил по проектированию многофункциональных высотных зданий и комплексов в целях развития и детализации требований действующего нормативного документа **СНиП РК 3.02-16-2003***.

При разработке государственного нормативного документа использован передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства зданий высотой более 75 м в не сейсмоопасных районах.

Данный нормативный документ разработан во взаимоувязке с действующими нормативными документами.

1. Область применения

1.1 Настоящий государственный нормативный документ соответствует целям технического регулирования, предусмотренным законодательными актами Республики Казахстан в области **технического регулирования [1]** и **архитектурной, градостроительной** и строительной деятельности [2] и содержит положения, обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов [3, 4].

1.2 Настоящий государственный нормативный документ распространяется на проектирование многофункциональных высотных зданий и комплексов в не сейсмоопасных районах Республики Казахстан и должен соблюдаться всеми субъектами архитектурной, градостроительной и строительной деятельности (включая совместные предприятия с участием зарубежных партнеров) независимо от организационно-правовой формы и формы собственности.

1.3 Настоящий нормативный документ детализирует и дополняет нормативные положения **СНиП РК 3.02-16-2003*** и других нормативных документов, регламентирующих конструктивные, инженерно-технические, противопожарные, санитарно-гигиенические, экологические и другие требования, предъявляемые при проектировании многофункциональных высотных зданий и комплексов (далее - высотные здания).

1.4 Настоящий нормативный документ не распространяется на проектирование в сейсмоопасных районах, на капитальный ремонт, реконструкцию и модернизацию высотных зданий.

2. Нормативные ссылки

2.1 Для применения настоящего государственного нормативного документа необходимы ссылочные нормативные документы в области архитектуры, градостроительства и строительства в соответствии с **приложением 1**.

2.2 При пользовании настоящим государственным нормативным документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по ежегодно издаваемым информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан» и «Указателю нормативных документов по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативным документом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения

В настоящем нормативном документе использованы термины и определения из нормативно-технических документов, включенных в **раздел 2 «Нормативные ссылки»**, а также приняты дополнительные термины и определения в соответствии с **приложением 2** настоящего документа.

4. Общие положения

4.1 Размещение высотных зданий следует принимать в соответствии с требованиями **СНиП РК 3.01-01-2008, СНиП РК 3.02-16-2003*** и с учетом положений настоящего нормативного документа.

4.2 Функциональные, противопожарные, санитарно-гигиенические и экологические требования, предъявляемые к высотным зданиям, следует принимать согласно настоящего нормативного документа, соответствующим разделам **СНиП РК 3.02-16-2003*, СНиП РК 3.02-43-2007, СП РК 3.02-10-2007, МСП 3.02-102-2006, СНиП РК 3.02-02-2001*, СНиП**

РК 3.02-04-2002, СНиП РК 3.02-13-2003, СНиП РК 3.02-21-2004, раздела 7 СНиП РК 2.02-05-2002*.

4.3 При размещении в высотных зданиях двух и более объемно-планировочных элементов их процентное соотношение по площади или объему определяется заданием на проектирование.

4.4 При подсчете площадей помещений и отдельных зданий многофункционального высотного комплекса следует руководствоваться положениями нормативных документов: **СНиП РК 3.02-43-2007, СНиП РК 3.02-02-2001*, СНиП РК 3.02-04-2002, СНиП РК 3.02-16-2003*.**

4.5 Заданием на проектирование в высотных зданиях должны быть предусмотрены мероприятия для проведения непрерывного мониторинга, включающего геотехнический мониторинг и мониторинг состояния основных несущих конструкций и инженерного оборудования.

4.6 В высотных зданиях необходимо предусматривать размещение помещений согласно **5.2.1** настоящего нормативного документа, а также помещение для установки оборудования системы оперативной радиосвязи (помещение СОРС) согласно приложению 3.

4.7 В связи со сложной аэродинамикой, индивидуальной для каждого высотного здания, заданием на проектирование определяется необходимость проведения физического моделирования в аэродинамической трубе, имеющей соответствующие аттестационные документы. Расчет на действие ветровой нагрузки проводится согласно положений приложения 3 **СНиП РК 3.02-16-2003*** и раздела 6 настоящего нормативного документа.

4.8 С целью предотвращения существенного перепада давления воздуха между верхними и нижними этажами, приводящего к перетеканию воздушных масс из нижних этажей в верхние, снижению в зимний период температуры воздуха на нижних этажах и ухудшению работы дверей лифтов, наружные ограждающие конструкции высотных зданий, а также их внутренние ограждения вне квартир и групп помещений, следует предусматривать с достаточным сопротивлением воздухопроницанию (включая герметизацию перекрытий и уплотнение притворов дверей).

4.9 В составе рабочей и исполнительной документации, передаваемой заказчику (собственнику высотного здания), должны быть указания по проведению мониторинга состояния несущих и ограждающих конструкций и фасадов здания, по своевременному выполнению ремонтных работ, по профилактике систем инженерного обеспечения, инструкции по противопожарной защите, правила эксплуатации здания, его составляющих частей и оборудования. Эта документация разрабатывается по отдельному соглашению и техническому заданию.

4.10 К проектированию и строительству высотных зданий допускаются организации, имеющие лицензию на проектирование и возведение несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений I уровня ответственности по **ГОСТ 27751**.

4.11 Проектно-сметная документация на строительство высотных зданий подлежит комплексной экспертизе на предмет обеспечения надежности и безопасности, включая государственную вневедомственную экспертизу проекта, государственную экологическую экспертизу, экспертизу и согласования с органами в области пожарной безопасности, санитарного и технического надзора.

5. Архитектурно-планировочные решения

5.1 Требования к участку

5.1.1 При размещении высотных зданий следует учитывать градостроительное зонирование территории города и нормативные требования организации функционально-планировочных образований (объектов нормирования).

Для обоснования параметров застройки, функционального назначения участков и территории высотных зданий следует выполнять:

- визуально-ландшафтный анализ размещения высотных зданий;
- анализ возможности геологического риска и прогнозную оценку изменения геологической среды, инженерно-гидрологических условий территории под действием ожидаемых нагрузок на участке и в районе размещения высотных зданий;
- расчеты пропускной способности транспортной и инженерных сетей с учетом дополнительной нагрузки от высотных зданий, чтобы не допустить перегрузки дорожно-транспортных и инженерных коммуникаций;
- прогнозную оценку изменения микроклиматических условий при размещении высотных зданий и определение зон частой повторяемости неблагоприятных метеоусловий с использованием методов математического моделирования;
- светоклиматические расчеты уровня инсоляции и естественной освещенности для участков высотных зданий, прилегающих к ним территорий и существующей застройки на соответствие действующим нормативам;
- расчеты обеспеченности населения озелененными территориями общего пользования и объектами общественного обслуживания, в границах, установленных функционально-планировочных образований на территориях, прилегающих к участкам высотных зданий;
- прогнозы возможного влияния воздействия воздушных судов, осуществляющих взлеты, посадки и маневрирование в районах расположения близлежащих аэропортов и аэродромов, объектов наземной инфраструктуры, а также радиотехнических средств управления воздушным движением, радионавигации, посадки, связи и метеобеспечения.

5.1.2 Участок высотных зданий рекомендуется располагать непосредственно примыкающим к красным линиям городских улиц, площадей и магистралей, с соблюдением санитарно-эпидемиологических и противопожарных требований, в соответствии с заданием на проектирование.

5.1.3 В соответствии с правилами выдачи разрешения на осуществление деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов воздушных судов требуется получение разрешения уполномоченного органа:

- при размещении высотных зданий в радиусе 30 км от контрольной точки аэродрома, высота которых относительно уровня аэродрома 50 м и более;
- при размещении высотных зданий в радиусе 50 км от контрольной точки аэродрома, высота которых относительно уровня аэродрома 100 м и более;
- размещение зданий высотой 100 м и более, независимо от места их размещения, кроме того подлежит согласованию с Министерством обороны Республики Казахстан.

5.1.4 Функционально-планировочные решения участка высотных зданий принимаются в зависимости от функционального назначения и объемно-планировочного решения высотных зданий и должны предусматривать:

- подходы и подъезды;
- зону зеленых насаждений;
- зону отдыха и спорта;
- стоянки для автомобилей;
- хозяйственную зону и другие функциональные элементы.

Архитектурно-планировочные решения участков высотных зданий должны быть выполнены с учетом требований **СНиП РК 3.01-01-2008**, подраздела 4.1 **СНиП 3.02-16-2003***, действующих санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований, противопожарных требований и требований настоящего раздела.

5.1.5 Благоустройство следует предусматривать в соответствии с **СНиП III-10-75**, **СП РК 3.06-15-2005**, **МСН 3.02-05-2003**, **РДС РК 3.01-05-2001**, в том числе обеспечивая доступную среду для маломобильных групп населения.

5.1.6 Организация территории и застройка участка высотных зданий должны обеспечивать, как правило, отдельную эксплуатацию различных по функциональному назначению частей высотных зданий за счет организации отдельных коммуникаций, входов и вестибюлей. Состав зон и требования к зонированию участка определяются заданием на проектирование. Подъезды, подходы и территория, относящиеся к жилой части высотных зданий, должны быть обособлены согласно 4.2.11 СНиП 3.02-16-2003*.

5.1.7 При расчетах затеняющего влияния зданий на окружающую застройку необходимо выполнять требования **СНиП РК 3.01-01-2008**.

5.1.8 При выборе объемно-планировочных решений высотной застройки и проектировании комплексного благоустройства их участков необходимо осуществлять оценку показателей состояния воздушного бассейна. Следует обеспечить снижение ветровых потоков, возникающих у первых этажей не только самих высотных зданий, но и прилегающей застройки, а также создать рациональные условия аэрации зданий.

5.1.9 Проектные решения по размещению высотных зданий, формирующих линию застройки вдоль автомагистралей, должны обеспечивать наилучшие условия рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых движущимися транспортными потоками.

5.1.10 Размеры транспортных потоков, обусловленные функционированием высотных зданий, в совокупности с потоками автотранспорта на улично-дорожной сети, прилегающей к месту размещения высотных зданий, не должны превышать пропускную способность этой улично-дорожной сети.

5.1.11 Планировочное решение территорий высотных зданий должно предусматривать сеть пешеходных коммуникаций (тротуаров, пешеходных дорог и дорожек), связывающих по кратчайшим направлениям входы-выходы зданий с остановками массового пассажирского транспорта, местами хранения и парковками автомобилей, объектами обслуживания, территориями отдыха, детскими площадками.

Следует обеспечивать безопасность пешеходных передвижений по территории высотных зданий, предусматривая функциональное разделение зон движения транспорта и пешеходов.

5.1.12 При размещении в высотных зданиях учреждений обслуживания населения, на границе прилегающей территории должны, как правило, предусматриваться камеры хранения громоздких вещей посетителей.

5.2 Функционально-планировочные решения

5.2.1 В высотных зданиях предусматриваются служебные помещения следующего назначения:

- стационарная станция мониторинга площадью не менее 20 м² (**приложение 4**);
- центральный пункт управления (ЦПУ) системой комплексного обеспечения безопасности здания площадью не менее 30 м²;
- центр управления зданием (ЦУЗ) площадью, определяемой заданием на проектирование;
- помещение для размещения технологического оборудования, используемого по отдельному заданию Департамента внутренних дел.

5.2.1.1 В высотных зданиях предусматриваются служебные помещения следующего назначения:

- для размещения технологического оборудования, используемого по отдельному заданию Департамента внутренних дел;
- для стационарной станции мониторинга площадью не менее 20 м² (**приложение 4**);
- для центрального пункта управления (ЦПУ) системой комплексного обеспечения безопасности здания площадью не менее 30 м²;
- для центра управления зданием (ЦУЗ) площадью, определяемой заданием на проектирование.

5.2.2 Помещение ЦПУ целесообразно размещать вблизи главного входа высотного здания на первом или цокольном этаже с выходом в вестибюль, на незадымляемую

лестничную клетку или непосредственно наружу, обеспечивая защиту от несанкционированного проникновения в помещение ЦПУ.

К помещению ЦПУ следует предусматривать требования, соответствующие пожарному посту или помещениям с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство.

Помещения для размещения личного состава службы безопасности следует располагать в непосредственной близости от помещения ЦПУ.

5.2.3 Помещение ЦУЗ рекомендуется размещать у наружной стены с естественным освещением и выходом непосредственно наружу, предусматривая защитные мероприятия согласно **17.11** настоящего нормативного документа.

5.2.4 Вышеуказанные служебные помещения с долговременным (круглосуточным) нахождением людей должны иметь естественное освещение и индивидуальный санитарный узел с унитазом и умывальником.

Возможность совместного расположения служебных помещений определяется заданием на проектирование.

5.2.5 Площадь вестибюлей высотных зданий определяется из расчета наибольшего скопления людей в часы «пик» при времени ожидания лифта 30-35 сек. в зданиях общественного назначения и 60-80 сек. в жилых зданиях и гостиницах.

5.2.6 Состав встроенных и встроенно-пристроенных помещений, помещений, размещаемых в подземных и цокольных этажах, а также помещений без естественного освещения в жилых, общественных и административных зданиях определяется в соответствии с положениями **СНиП РК 3.02-02-2001***, **СНиП РК 3.02-04-2002**, **СНиП РК 3.02-16-2003***, **СНиП РК 3.02-43-2007**, **МСН 2.02-05-2000***.

При размещении в высотном здании помещений общественного назначения следует обеспечивать требования, изложенные в **СНиП РК 3.02-16-2003***, а также соблюдать санитарно-эпидемиологические требования к проектированию, строительству, эксплуатации и содержанию жилых зданий и гигиенические нормативы уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

Размещение детских дошкольных и общеобразовательных учреждений в высотном здании не допускается.

5.2.7 Высота помещений различного назначения определяется в соответствии с требованиями **СНиП РК 3.02-02-2001***, **СНиП РК 3.02-04-2002**, **СНиП РК 3.02-43-2007**. В жилых помещениях высота от пола до потолка должна быть не менее 2,7 м.

Высота в чистоте коридоров и холлов должна быть не менее 2,4 м.

Высота технических этажей назначается в соответствии с технологическими требованиями и разделами действующих **СНиП РК**.

5.2.8 Устройство атриумов допускается в пределах нижнего надземного пожарного отсека высотного здания с учетом требований приложения 5 **СНиП РК 3.02-16-2003***. Возможно изменение высотности атриумов и расположение их выше нижнего пожарного отсека при оборудовании отсека, включающего атриум и примыкающих к нему отсеков, всем комплексом систем противопожарной защиты (СПЗ) и по согласованию с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

5.2.9 Выходы из лифтов на этажах, кроме выходов в вестибюль на первом этаже, следует предусматривать через лифтовые холлы, которые должны отделяться от примыкающих коридоров и помещений противопожарными перегородками с samozакрывающимися противопожарными дверями, отвечающими требованиям раздела 15 настоящего нормативного документа.

5.2.10 При проектировании стилобатной части высотного здания или здания ниже 75 м в составе комплекса, следует применять нормативные требования, относящиеся к зданиям высотой до 75 м.

5.2.11 Необходимые мероприятия по гражданской обороне определяются заданием местных представительных органов областей (города республиканского значения,

столицы) и районов (городов областного значения) в области чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

5.2.12 Доступ маломобильных групп населения в высотные здания следует обеспечивать в соответствии с требованиями **СП РК 3.06-15-2005, МСН 3.02-05-2003, РДС РК 3.01-05-2001**, положений 4.2.20, 4.2.21 **СНиП РК 3.02-16-2003***.

5.2.13 Лестничные клетки и лифтовые шахты, обеспечивающие связь подземных и надземных этажей, следует проектировать с учетом требований **СНиП РК 3.02-16-2003***.

Уклон и ширина лестниц в высотной части комплекса должны соответствовать требованиям своевременной эвакуации людей при возникновении пожара, или иных чрезвычайных ситуаций. Как правило, зазор между маршами должен быть не менее 120 мм. Ширина лестничного марша должна быть не менее 1,2 м в жилой зоне, не менее 1,35 м в общественной зоне.

5.2.14 Рекреационные и летние помещения высотного здания, расположенные выше 75 м, должны быть застекленными и иметь соответствующие ограждения, обеспечивающие уменьшение психологического дискомфорта и высотобоязни.

При сплошном остеклении фасада необходимо с внутренней стороны предусматривать ограждения высотой не менее 1,2 м. Ограждения должны исключать возможность выпадения детей.

5.2.15 Высоту ограждений лестниц, пандусов, открытых площадок и т.п. следует принимать не менее 1,2 м. Ограждения должны быть непрерывными и оборудованы поручнями.

Светопрозрачные ограждения среднего и верхнего надземных пожарных отсеков необходимо выполнять без открывающихся наружных створок при наличии раздельного остекления (для мытья окон изнутри). Высоту ограждения кровли целесообразно принимать не менее 1,5 м.

5.2.16 Дверь выхода с этажа на лестничную клетку рекомендуется располагать напротив марша, ведущего вниз, и необходимо оборудовать ручками типа «Антипаника», позволяющими свободное открывание дверей изнутри без помощи ключа.

5.2.17 Требования к озеленению территории, устройству в высотном здании внутренних помещений рекреации и зимнего сада определяются заданием на проектирование.

Рекомендуется широкое использование мобильного и компактного озеленения внутренних пространств, включая вертикальное интерьерное озеленение общественных зон и атриумов.

5.2.18 При организации в высотном здании стоянки для легковых автомобилей необходимо учитывать требования **МСН 2.02-05-2000*** и **17.13** настоящего нормативного документа.

Стоянки для индивидуального транспорта допускается размещать в подземных, цокольных этажах и в стилобатной части здания.

5.2.19 Требуемое количество мест хранения легковых автомобилей, принадлежащих жителям высотных зданий, следует определять по **СНиП РК 3.01-01-2008**, но не менее 450 машино-мест на 1000 жителей. Потребное число гостевых стоянок определяется по **СНиП РК 3.01-01-2008**, но не менее 40 машино-мест на 1000 жителей.

5.2.20 Требуемое количество парковочных мест легковых автомобилей работающих и посетителей объектов разного функционального назначения, входящих в состав высотных зданий, следует определять в соответствии с **СНиП РК 3.01-01-2008** и соответствующих функциональным назначениям разделам **СНиП**.

5.2.21 Классификацию высотных зданий и их частей - помещений или групп помещений по функциональной пожарной опасности следует принимать в соответствии с **3.38 СНиП РК 2.02-05-2002***.

В высотных многофункциональных зданиях допускается, наряду с жилыми квартирами, размещать помещения общественного назначения, относящиеся к

следующим классам функциональной пожарной опасности: Ф 1.2 (гостиницы), Ф 2.1 (кинотеатры, концертные залы, клубы), Ф 3.1, Ф 3.2, Ф 3.5, Ф 3.6 и Ф 4.3 (кроме научно-исследовательских организаций, имеющих в своем составе лаборатории), а также помещения классов Ф 5.1 (мастерские по обслуживанию зданий, входящие в состав служб эксплуатации) и Ф 5.2 (стоянки автомобилей без помещений технического обслуживания, подсобные помещения служб эксплуатации).

Помещения классов Ф 3.1, Ф 3.2, Ф 3.5, Ф 3.6 могут располагаться в одном пожарном отсеке с помещениями других классов функциональной пожарной опасности.

5.2.22 Высотные здания следует разделять по горизонтали и вертикали на пожарные отсеки в соответствии с требованиями раздела 15 настоящего нормативного документа. Вертикальные пожарные отсеки рекомендуется завершать техническими этажами для размещения на них систем инженерного оборудования.

5.2.23 На этажах среднего и верхнего вертикальных надземных пожарных отсеков зданий следует предусматривать пожаробезопасные зоны в соответствии с требованиями раздела 15 настоящего нормативного документа.

6. Нагрузки и воздействия

6.1 Конструкции и основания высотного здания рассчитываются на основное и особое сочетание нагрузок.

Основное сочетание нагрузок включает наиболее опасную комбинацию следующих видов нагрузок:

- вертикальные, согласно **СНиП 2.01.07-85*** и **ГОСТ 27751**;
- горизонтальные от ветра, включающие среднюю и пульсационную составляющие, согласно приложения 3 **СНиП РК 3.02-16-2003***, **СНиП 2.01.07-85***, **ГОСТ 27751**, а также от давления воды и грунта на подземную часть здания согласно **ГОСТ 27751**.

Нагрузки от температурных деформаций относят к особому сочетанию нагрузок, при наиболее опасной комбинации нагрузок входящих в основное сочетание, вводимых с понижающими коэффициентами особого сочетания нагрузок.

Нагрузки, обусловливаемые суточным и сезонным перепадом температуры воздуха, и соответствующим изменением температуры конструкций, определяются согласно **СНиП 2.01.07-85***, а нагрузки (усилия в элементах) при пожаре - определяются опытным путем и расчетами по специальным методикам, согласованным с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

6.2 При проектировании несущих и ограждающих конструкций, оснований и фундаментов высотных зданий необходимо учитывать нагрузки, воздействия и их расчетные сочетания, указанные в **СНиП 2.01.07-85***.

Приведенные в настоящем разделе минимальные значения нагрузок и воздействий являются уточнением соответствующих положений **СНиП 2.01.07-85*** и отражают специфику высотных зданий.

6.3 Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на перекрытия, покрытия и лестницы высотных зданий следует принимать по таблице 6.1.

Нормативные нагрузки от веса временных перегородок в жилых помещениях допускается учитывать как равномерно распределенные добавочные нагрузки, принимаемые на основании расчета для предполагаемых схем размещения перегородок, но не менее 1,0 кПа (100 кгс/м²).

Нормативные значения горизонтальных нагрузок на поручни перил лестниц и балконов при отсутствии специальных требований следует принимать равными 0,8 кН/м (80 кгс/м).

6.4 При расчете конструкций высотных зданий на основное сочетание нагрузок, включающее постоянные и одну временную нагрузку (кратковременную с полным нормативным значением), понижающие коэффициенты согласно 3.8 и 3.9 **СНиП 2.01.07-85*** вводить не следует.

6.5 При расчете плит покрытий по первому предельному состоянию необходимо учитывать кратковременную нагрузку от аварийно-спасательной кабины вертолета массой 2500 кг (на четыре опоры) с динамическим коэффициентом не менее 2,0 (уточняется специальным расчетом).

6.6 Расчетные значения снеговой нагрузки следует рассматривать как кратковременные и принимать в соответствии с требованиями раздела 6 и обязательного приложения 3* **СНиП 2.01.07-85***:

- для покрытий высотных зданий с уклонами до 20% коэффициент μ , установленный в соответствии с указаниями схем 1, 2, 5 и 6 обязательного приложения 3* **СНиП 2.01.07-85***, допускается снижать умножением на коэффициент, равный 0,6.

Снижение снеговой нагрузки, предусматриваемое настоящим пунктом, не распространяется на покрытия и участки покрытий зданий, указанные в 5.5*б **СНиП 2.01.07-85***.

6.7 При расчете высотных зданий на ветровые нагрузки необходимо учитывать общие положения раздела 6 **СНиП 2.01.07-85*** и воздействия ветра (**приложение 5**):

- среднюю и пульсационную составляющие расчетной ветровой нагрузки;
- максимальные значения ветровой нагрузки, действующие на конструктивные элементы ограждения;
- резонансное вихревое возбуждение зданий, размеры которых соответствуют условию $h/d > 7$, где h - высота, d - поперечный минимальный размер;
- аэродинамические неустойчивые колебания типа галопирования, дивергенции, флаттера и бафтинга;
- воздействия, вызывающие нарушения условий комфортности пешеходных зон.

Аэродинамические коэффициенты сил, моментов, внутреннего и внешнего давлений, число Струхала для оценки резонансного вихревого возбуждения должны приниматься на основе испытаний моделей высотных зданий, включая рельеф местности и здания существующей и перспективной застройки, в специализированных аэродинамических трубах.

6.8 Следует учитывать температурные воздействия на здание, находящееся в процессе строительства, и на законченное здание.

6.9 При проектировании зданий высотой более 100 м, расположенных в районах с сейсмичностью 5 и 6 баллов, учитываются сейсмические воздействия по карте сейсмического районирования, с учетом данных инженерно-геологических изысканий.

При проектировании зданий высотой более 100 м, расположенных в районах с сейсмичностью 5 баллов и более, следует учитывать сейсмические воздействия по данным микросейсмораионирования отчета об инженерно-геологических изысканиях и Института сейсмологии РК.

Расчет конструкций и оснований должен выполняться на основное и особое сочетания нагрузок. При расчете на особое сочетание с учетом сейсмического воздействия значения расчетных нагрузок следует умножать на коэффициенты сочетаний, принимаемые по таблице 5.1 **СНиП РК 2.03-30-2006**. При этом температурные климатические воздействия, ветровые нагрузки, динамические воздействия от оборудования и транспорта не учитываются.

6.10 При проектировании высотных зданий необходимо учитывать воздействия, возникающие при локальных разрушениях несущих конструкций зданий, приводимые к прогрессирующему разрушению.

6.11 Высотные здания относятся к сооружениям с I уровнем ответственности по **ГОСТ 27751**; и при расчете их несущих конструкций, оснований и фундаментов необходимо принимать следующие значения коэффициентов надежности по ответственности в зависимости от высоты:

- свыше 75 до 100 м - $\gamma_n = 1,1$;
- от 100 до 200 м - $\gamma_n = 1,15$;

- свыше 200 м - $\gamma_n = 1,2$.

Таблица 6.1 - Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на перекрытия, покрытия и лестницы

№№ п.п.	Помещения	Нормативные значения нагрузок q, кПа (кгс/м ²)	
		полное	пониженное
1	Квартиры жилых зданий; жилые помещения гостиниц	1,5 (150)	0,3 (30)
2	Служебные помещения административного, инженерно-технического персонала организаций и учреждений; офисы; учебные помещения; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные)	2,0 (200)	0,7 (70)
3	Помещения электронно-вычислительных машин; кухни общественных зданий; помещения учреждений бытового обслуживания населения (парикмахерские, ателье и т. п.)	не менее 2,0 (200)	не менее 1,0 (100)
4	Технические этажи	не менее 10,0 (1000)	не менее 5,0 (500)
5	Залы:		
	а) читальные	2,0 (200)	0,7 (70)
	б) обеденные (в кафе, ресторанах, столовых)	3,0 (300)	1,0(100)
	в) собраний и совещаний, спортивные, танцевальные, фитнес-центры, бильярдные и т. п.	4,0 (400)	1,4(140)
	г) торговые, выставочные и экспозиционные	не менее 4,0 (400)	не менее 1,4 (140)
6	Торговые склады	не менее 5,0 (500)	не менее 1,8 (180)
7	Хранилища книг, архивы	не менее 5,0 (500)	не менее 5,0 (500)
8	Чердачные помещения	0,7 (70)	-
9	Покрытия на участках:		
	а) с возможным скоплением людей	4,0 (400)	1,4 (140)
	б) используемых для отдыха	1,5 (150)	0,5 (50)
	в) прочих	0,7 (70)	-
10	Балконы (лоджии, террасы) с учетом нагрузки:		
	а) полосовой равномерной на участке шириной 0,8 м вдоль ограждения балкона (лоджии, террасы)	4,0 (400)	1,4 (140)
	б) сплошной равномерной на площади балкона (лоджии, террасы), воздействие которой неблагоприятнее, чем определяемое по поз. 10а	2,0 (200)	0,7 (70)
11	Вестибюли, фойе, коридоры (с относящимися к ним проходами), примыкающие к помещениям, указанным в позициях:		
	а) 1, 2 и 3	3,0 (300)	1,0 (100)
	б) 4, 5, 6, 7; вестибюли, фойе и коридоры 1-го этажа	4,0 (400)	1,4 (140)
	в) лестницы и входы	5,0 (500)	1,8 (180)
12	Встроенные автостоянки легкового автотранспорта с допускаемой полной массой не более 2,5 т:		
	а) площади парковки	не менее 3,5 (350)	не менее 1,5 (150)
	б) подъездные пути и рампы	не менее 5,0 (500)	не менее 2,5 (250)
13	Встроенные автостоянки для автомашин среднего класса общим весом до 16 т:		
	а) площади парковки	не менее 5,0 (500)	не менее 2,5 (250)

	б) подъездные пути и рампы	не менее 7,0 (700)	не менее 3,5 (350)
14	Карнизы	1,4 (140)	-
Примечания. 1. Нагрузки, указанные в поз. 10, следует учитывать при расчете несущих конструкций балконов, лоджий, террас и участков стен в местах опирания этих конструкций. При расчете нижележащих участков стен, фундаментов и оснований, нагрузки на балконы, лоджии и террасы следует принимать равными нагрузкам на примыкающие основные помещения здания и снижать их с учетом указаний 3.8 и 3.9 СНиП 2.01.07-85*. 2. Нормативные значения нагрузок для зданий и помещений, указанных в поз. 3, 5 (в, г), 6, 7, 9а, 12, 13 следует принимать по заданию на проектирование на основании технологических решений. Нормативное значения временных нагрузок серверных, помещений обеспечения бесперебойного питания компьютерных следует принимать не менее 4,0 кПа (400 кгс/м²). 3. Нормативные значения нагрузок от пожарных автомашин на конструкции стилобатов и подземных частей зданий следует принимать на основании технического задания, согласно 15.2.11 настоящего нормативного документа. Нагрузка от пожарной техники принимается как особая нагрузка. 4. Нормативные нагрузки в складах с тяжелыми товарами должны приниматься не менее 12,0 кПа (1200 кгс/м²). 5. Автотранспортные подъездные пути и внутренние дворы с проездом для автотранспорта следует проектировать по расчету, но не менее нормативного значения 12,0 кПа (1200 кгс/м²). 6. Нагрузки от транспортных средств и в складах следует принимать в соответствии с техническими данными транспортных средств, технологическим заданием или в соответствии с заданием на проектирование. 7. Нагрузки на технические этажи при размещении емкостей для питьевого и пожарного водоснабжения, дизель-генераторов и другого крупногабаритного оборудования следует уточнять по технологическому заданию. 8. В случаях, оговоренных в нормах проектирования конструкций, необходим также учет горизонтальных нагрузок, передаваемых на элементы несущих конструкций зданий. Вертикальные, горизонтальные нагрузки, в том числе сосредоточенные, способы их приложения и расположения должны определяться в каждом конкретном случае специальным расчетом. Сосредоточенные нагрузки следует принимать для наиболее неблагоприятного расположения осей двух сближенных автомашин. 9. Для нагрузок, указанных в таблице 6.1, следует принимать коэффициенты надежности по нагрузкам γ_f согласно 3.7 СНиП 2.01.07-85*.			

При расчете элементов ограждений и узлов их крепления $\gamma_n = 1,0$.

Нагрузочный эффект (внутренние силы и перемещения конструкций и оснований, вызываемые нагрузками и воздействиями) следует принимать с учетом коэффициента надежности по ответственности.

7. Конструктивные решения

7.1 Требования к инженерно-геологическим изысканиям

7.1.1 Инженерно-геологические, гидрогеологические и другие виды изысканий (далее - изыскания) для строительства высотных зданий (третьей геотехнической категории сложности) выполняются, как правило, в две стадии:

- общая оценка условий площадки строительства и предварительный выбор типа фундаментов в объеме данных, необходимых для выполнения требований **7.1.2** (предпроектная стадия);

- в полном объеме - для разработки проектной документации на стадии «проект» и «рабочая документация».

На этой же стадии следует выполнять другие виды изысканий: инженерно-геодезические, инженерно-геологические и гидрогеологические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические. Более подробно состав указанных видов изысканий и порядок их выполнения указан в **приложении 6**.

При выполнении инженерных изысканий необходимо соблюдать требования **СНиП РК 1.02-18-2004, СН РК 1.02-18-2007, СНиП 1.02.07-87**, а также учитывать требования других действующих нормативных документов.

7.1.2 Результаты изысканий I этапа должны содержать данные, необходимые для обоснованного выбора типов и размеров фундаментов, габаритов несущих конструкций подземных частей здания с учетом прогноза изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий и возможного развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов (в период строительства и эксплуатации объекта), а также необходимые данные для оценки влияния строительства высотного здания на окружающую застройку.

Геотехнические особенности высотных зданий, которые необходимо учитывать при проектировании и устройстве оснований, фундаментов и подземных частей, а также при выполнении инженерных изысканий приведены в **приложении 7**.

7.1.3 Техническое задание на проведение инженерно-геологических изысканий при предварительно выбранном типе фундамента составляется по заданию заказчика в соответствии с указаниями **СНиП РК 5.01-01-2002, МСП 5.01-102-2002, СНиП РК 1.02-18-2004, СН РК 1.02-18-2007, СНиП 1.02.07-87**, и утверждается заказчиком.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий может выдаваться как на весь комплекс инженерных изысканий, так и на отдельные виды инженерных изысканий на предпроектной стадии и уточняться, или дополняться на стадии «проект» и «рабочая документация».

7.1.4 В техническом задании на выполнение изысканий необходимо приводить как сведения общего характера (наименование, местоположение и границы объекта), стадия и основные задачи проектирования, этап и вид изысканий, площади участков изысканий, назначение и технические характеристики проектируемых зданий и сооружений (класс ответственности, высота, число этажей, размеры в плане и конструктивные особенности, нагрузки на фундаменты, характеристику ожидаемых воздействий объекта строительства на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени, значение предельных деформаций оснований; наличие, глубина и число этажей подземной части; намечаемые типы, размеры и глубина заложения фундаментов; плотность застройки, и другие необходимые сведения - сейсмотектонические данные площадки строительства, реологические свойства грунтов оснований и т. п.).

В техническом задании указываются особенности строительства и эксплуатации объекта, требования к точности определения инженерно-геологических характеристик, особые требования к изысканиям (требование к выполнению специальных видов работ - обследование существующих зданий, опытные работы и т. п.).

При необходимости, в составе технического задания должны быть определены состав и объем опытных геотехнических работ.

7.1.5 Программа инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий составляется изыскательской организацией согласно техническому заданию заказчика в соответствии с требованиями документов, указанных в **7.1.3** настоящего нормативного документа. Программа изысканий подлежит согласованию с заказчиком, проектной организацией с участием специализированных организаций по геотехнике и утверждается руководителем изыскательской организации.

Предусмотренные в техническом задании требования по полноте, точности и качеству материалов отчета могут уточняться исполнителем инженерных изысканий при составлении программы работ и в процессе выполнения работ по согласованию с заказчиком и генпроектировщиком.

7.1.6 При устройстве под высотным зданием подземной части программа инженерно-геологических изысканий должна включать дополнительные требования, предъявляемые к изысканиям для подземных и заглубленных сооружений.

7.1.7 В программе на проведение инженерно-геологических изысканий на территории строительства следует предусматривать:

- бурение разведочных скважин с расстоянием между ними не более 50 м и не менее двух по углам выбранной площадки;

- проходку инженерно-геологических скважин, согласно Пб.16 приложения 6.

Число разведочных и инженерно-геологических скважин, расстояния между ними как в пределах высотной части здания, так и в пределах остальной площади застройки, окончательно уточняются в зависимости от изученности и сложности геологических условий площадки, оценке неоднородности напластований грунтов, с учетом размеров и назначения здания, а также с учетом требований документов, перечисленных в 7.1.3 настоящего нормативного документа.

Размещение скважин в плане здания должно обеспечить оценку неоднородности напластований грунтов, а также учитывать конструктивные особенности высотного здания и характер распределения нагрузок.

7.1.8 Учитывая значительные глубины сжимаемой толщи основания высотных зданий, допускается при специальном обосновании в программе изысканий часть полевых исследований грунтов выполнять со дна котлована:

- динамическое и статическое зондирование для выявления неоднородности грунтов, их прочностных и деформационных характеристик;
- испытания грунтов штампами;
- опытные геотехнические работы (при необходимости).

Число точек зондирования следует принимать не менее 10 (возле всех скважин в пределах здания и в местах уточнения разрезов). При выявлении значительной неоднородности и сложных грунтовых условиях это число следует увеличить.

7.1.9 Для определения деформационных параметров грунтов необходимо предусматривать полевые испытания штампами в количестве не менее трех или прессиометрами в количестве не менее шести для каждого выделенного инженерно-геологического элемента. Программа полевых испытаний должна включать определение модулей общей и упругой деформации соответственно по ветвям нагружения и разгрузки графиков «осадка-нагрузка».

7.1.10 Лабораторные исследования грунтов должны моделировать работу грунта в основании высотного здания в условиях изменяющегося напряженно-деформированного состояния. В частности, испытания грунта в компрессионных приборах и приборах трехосного сжатия необходимо проводить с учетом естественного напряженно-деформированного состояния грунтового массива и структурной прочности грунта в диапазоне действующих в основании здания напряжений и предусматривать реконсолидацию образцов грунта и учет истории нагружения объема грунта в натуре. Рекомендуются разрабатывать и применять современные способы отбора образцов, обеспечивающие сохранение естественного напряженного состояния образца при отборе и транспортировании.

Программа лабораторных испытаний должна включать определение модуля общей деформации грунта, характеристик упругой деформации (модуль упругости и коэффициент Пуассона), а также структурной прочности грунта на сжатие, определяемой по начальному перелому кривой сжатия согласно методике, описанной в **ГОСТ 12248-96**.

7.1.11 Глубину бурения разведочных и инженерно-геологических скважин, а также глубину зондирования и геофизических исследований следует определять с учетом предполагаемых габаритов здания и нагрузки на основание, а также предварительно выбранного типа фундаментов высотного здания. Минимальную глубину выработок следует назначать с учетом глубины котлована, расчетной глубины сжимаемой толщи основания, параметров свайных элементов фундамента и положения кровли малосжимаемого грунта, обеспечивая получение данных для расчета основания здания по деформациям в соответствии с требованиями МСП 5.01-101-2003.

В случаях, когда активная зона массива при строительстве высотного здания и устройстве его подземной части и ограждающей конструкции достигает слоев переуплотненных и скальных грунтов и в расчетах должны учитываться их специфические физико-механические и фильтрационные характеристики, в программе

изысканий должны предусматриваться соответствующие лабораторные и натурные испытания для определения этих характеристик.

7.1.12 При наличии слоев специфических грунтов (техногенных грунтов, рыхлых песков, слабых глинистых, органоминеральных и органических грунтов) глубина выработок определяется с учетом необходимости их проходки и установления глубины залегания подстилающих грунтов и определения их характеристик.

В зонах возможного проявления карстово-суффозионных процессов необходимо пробурить не менее двух скважин и вскрыть толщу терригенно-карбонатных грунтов до глубин залегания незакарстованных и неветрелых разностей карбонатных пород и слоев глин.

7.1.13 В составе изысканий дополнительно следует определять реологические характеристики грунтов.

7.1.14 При расположении площадки строительства на наклонном элементе рельефа или вблизи его бровки горные выработки (точки зондирования) необходимо размещать как на самом склоне, так и в зонах, прилегающих к его бровке и подошве, с заглублением части выработок ниже зоны возможного активного развития оползня в несмещаемые породы не менее чем на 3-5 м. Буровые работы, полевые и лабораторные исследования грунтов, гидрогеологические и геофизические исследования должны быть направлены на выявление и изучение всех факторов, имеющих определяющее значение в оползневом процессе (динамика подземных вод, наличие слабых глинистых и суффозионно-неустойчивых песчаных грунтов и др.). Должны быть определены прочностные характеристики грунтов, проведены прогнозные расчеты устойчивости склона, а в необходимых случаях организованы стационарные наблюдения.

7.1.15 В состав работ при изысканиях следует включать геофизические исследования, руководствуясь указаниями **СНиП РК 1.02-18-2004**, **СН РК 1.02-18-2007** для уточнения геологического строения массива грунтов между скважинами, в частности определения глубины залегания карстующихся пород, их трещиноватости и закарстованности, наличия и толщины прослоев слабых грунтов и водоупоров, направления и скорости движения подземных вод.

7.1.16 Программу изысканий на площадке строительства высотного здания следует подвергать геотехнической экспертизе.

7.1.17 При применении свайных и комбинированных свайно-плитных фундаментов следует выполнять испытания свай статическими нагрузками в объеме, зависящем от их общего числа и неоднородности основания, но не менее трех испытаний свай, расположенных в одном инженерно-геологическом элементе.

Несущую способность свай следует определять по результатам полевых испытаний ступенчато-возрастающей нагрузкой в соответствии с ГОСТ 5686-94.

Для высотных зданий на свайных фундаментах следует за критерий предельной нагрузки на сваю при испытаниях принимать осадку не более 20 мм.

7.1.18 Для территории расположения высотного здания необходимо предусматривать проведение мониторинга геологической среды, включая наблюдения за деформациями поверхности грунтов в пределах мульды оседания, наблюдения за уровнем грунтовых вод, за опасными геологическими и инженерно-геологическими процессами. Измерения осадок должны выполняться до их стабилизации, наступление которой оценивается по графикам зависимостей фактических осадок марок от времени с учетом их сравнения с результатами расчетного прогноза осадок.

7.2 Общие требования к конструктивным решениям подземной части высотных зданий

7.2.1 Основания, фундаменты и подземные части высотных зданий следует проектировать в соответствии с требованиями норм на проектирование оснований, фундаментов и подземных сооружений (**СНиП РК 5.01-01-2002**, **СНиП РК 5.01-03-2002**, **СН РК 3.02-36-2006**, **МСП 5.01-101-2003**, **МСП 5.01-102-2002**, **СНиП 3.02.01-87**),

норм на нагрузки и воздействия (СНиП 2.01.07-85*), норм на бетонные и железобетонные конструкции (СНиП РК 5.03-34-2005, СНиП 2.03.01-84*), а также в соответствии с настоящим нормативным документом.

7.2.2 При проектировании оснований, фундаментов и подземных частей высотных зданий, строящихся в районах проявления опасных геологических процессов, кроме требований настоящего нормативного документа, следует дополнительно использовать соответствующие нормативные документы по проектированию зданий в особых грунтовых условиях СНиП РК 2.03-01-2001, СНиП РК 2.03-10-2002*, СНиП РК 2.03-30-2006, МСН 2.03-02-2002, СНиП 2.01.09-91.

7.2.3 Рекомендуются избегать строительства высотных зданий в районах проявлений карстовой опасности и оползневых явлений, а также в зонах вероятного проявления других опасных природных и техногенных процессов.

7.2.4 Коэффициенты, входящие в предельные условия СНиП РК 5.01-01-2002 и предельно-допустимые значения осадок и кренов зданий окружающей застройки при расчетах высотных зданий, расположенных в районах указанных в 7.2.3 должны быть увеличены по сравнению с СНиП РК 5.01-01-2002. Решение о таких уточнениях может выноситься уполномоченным государственным органом.

7.2.5 Проектирование оснований, фундаментов и подземных частей высотных зданий следует выполнять только организациям, имеющим лицензию на строительное проектирование зданий и сооружений I-го уровня ответственности в сложных инженерно-геологических условиях.

7.2.6 При проектировании высотных зданий предпочтительны архитектурно-планировочные решения и компоновки частей, обеспечивающие благоприятные условия взаимодействия здания с основанием, в том числе:

- устройство подземных этажей, способствующее повышению жесткости заделки здания в основание и изменению в благоприятном отношении напряженно-деформированного состояния грунтов в основании, следствием чего является также уменьшение осадок и кренов сооружения. Решение об использовании подземного пространства следует принимать с учетом геотехнических факторов на основе технико-экономического анализа;
- устройство вокруг высотной части здания надземных стилобатных сооружений или зданий с переменной этажностью;
- устройство разделительных стенок, заглубляемых в малодеформируемые слои основания с целью минимизации влияния строительства высотного здания на окружающую застройку;
- устройство несущих стен и диафрагм жесткости подземных этажей, включая конструкции «стена в грунте»;
- использование архитектурно-планировочных схем, не вызывающих значительный конструктивный эксцентриситет нагрузки и неравномерность осадок.

7.2.7 При расчете элементов здания следует принимать во внимание историю их загрузки, определяемую последовательностью возведения высотного здания (комплекса). Выбор последовательности возведения здания должен быть направлен на минимизацию неблагоприятного взаимовлияния деформаций основания, возникающих вследствие неравномерного его нагружения при возведении конструкций и частей, составляющих комплекс.

7.3. Особенности проектирования оснований, фундаментов и подземных частей высотных зданий

7.3.1 Для высотных зданий, характеризующихся большими и неравномерными нагрузками на фундамент и основание, следует предусматривать использование следующих вариантов фундаментов глубокого заложения:

- плитные фундаменты повышенной жесткости (в том числе коробчатые с развитой подземной частью здания) на естественном или укрепленном основании;

- свайные фундаменты (предпочтительно в виде глубоких опор);
- комбинированные, в том числе свайно-плитные и плитно-анкерные фундаменты.

7.3.2 Плитно-свайные фундаменты и фундаменты с развитой в глубину подземной частью рекомендуется применять при относительно малой площади подземной части высотного здания.

7.3.3 Нижние концы свай следует опирать на однородный коренной грунт, заделка свай в несущий полускальный грунт должна составлять не менее 2 м.

7.3.4 Свайные фундаменты, изготавливаемые в скважинах, выполняемые, как правило, роторным или ударным бурением, следует сопровождать оценкой физико-механических свойств грунта под сваей-стойкой и с креплением стенок скважин инвентарными трубами в связи с последующим контролем качества армирования и бетонирования.

7.3.5 Применение для высотных зданий фундаментных плит и других видов фундаментов, без прохождения деформируемых слоев сваями-стойками, допускается при специальном геотехническом обосновании, с исследованиями, включающими проведение необходимых испытаний и выполнение автоматизированных (по лицензионным программам) расчетов системы «здание-основание» с использованием опытных и экспериментальных данных.

7.3.6 Применение конкретного конструктивного типа фундамента для каждого высотного здания, с учетом гидрогеологических и геофизических условий данной площадки строительства, требует специального расчетного обоснования с учетом особенностей его взаимодействия с основанием, указанных в приложении 7.

Выбор варианта конструкции фундамента осуществляется путем технико-экономического сравнения вариантов.

7.3.7 Расчетное обоснование вариантов фундаментов и подземной части высотного здания, определение основных параметров фундаментной конструкции, предварительный расчет осадок и их неравномерности, привязку к местным условиям, оценку общей устойчивости основания и т.п. допускается выполнять с использованием не учитывающих перераспределение нагрузок надфундаментной конструкции инженерных методик, изложенных в **СНиП РК 5.01-01-2002**, **СНиП РК 5.01-03-2002**, МСП 5.01-101-2003, **МСП 5.01-102-2002**.

7.3.8 Расчет системы «здание - основание» следует выполнять с учетом технологической последовательности возведения его конструкций и частей комплекса, а также деформаций основания от зданий, примыкающих к строительной площадке. В расчетных прочностных и деформационных характеристиках элементов несущей системы здания, взаимодействующей с основанием, необходимо учитывать геометрическую и физическую нелинейность, анизотропность, пластические и реологические свойства и температурные деформации грунтов и конструктивных материалов, развитие областей пластических деформаций в грунтовом массиве под фундаментом.

7.3.9 Определение усилий в фундаментах и их деформации следует выполнять в соответствии с требованиями **СНиП РК 5.01-01-2002**, **СНиП РК 5.01-03-2002**, **МСП 5.01-102-2002**, **СНиП 2.03.01-84***. Деформации оснований следует определять расчетом из условия совместной работы надфундаментной конструкции, фундамента и основания, с учетом неоднородности основания по глубине и в плане, распределяющей способности основания, воздействия соседних зданий и сооружений, а также неупругих деформаций грунта, бетона и арматуры фундамента, материала элементов надфундаментных конструкций.

7.3.10 Расчет оснований высотных зданий следует, как правило, выполнять не менее чем по двум сертифицированным, независимо разработанным расчетным программам с использованием разных расчетных моделей.

7.3.11 Численные расчеты основания, фундаментов и подземных частей высотного здания могут проводиться в плоской постановке для характерных сечений здания в тех случаях, когда возможна соответствующая схематизация расчетной модели. В сложных

случаях (сложная геометрия конструктивного объема здания в плане и по высоте, значительные по величине внецентренные в плане нагрузки, существенная неоднородность строения и свойств грунтов основания и др.) расчеты рекомендуется выполнять в пространственной постановке.

7.3.12 Основания, фундаменты и подземные части высотных зданий следует рассчитывать по двум группам предельных состояний:

по первой группе - по прочности грунтов и несущей способности оснований и конструкций фундаментов и подземной части здания;

по второй группе - по деформациям (осадкам, кренам, прогибам, отклонениям центра тяжести здания от вертикали и т. п.) и по пригодности к нормальной эксплуатации.

7.3.13 Расчеты основания по несущей способности следует выполнять во всех случаях при проектировании высотных зданий в соответствии с методиками, изложенными в **СНиП РК 5.01-03-2002**, **МСП 5.01-102-2002**, **МСП 5.01-101-2003**, рассматривая основное сочетание расчетных значений нагрузок, а при наличии особых нагрузок и воздействий - основное и особое сочетания расчетных значений нагрузок.

7.3.14 Расчет деформаций основания следует производить на основное сочетание нагрузок, взятых с коэффициентом надежности по нагрузкам, равным 1,1.

Расчеты деформаций основания, возникающих при действии кратковременных нагрузок, рекомендуется выполнять, используя данные о зависимости значений деформационных характеристик от времени приложения нагрузки. При отсутствии соответствующих данных расчеты деформаций рекомендуется выполнять по традиционной методике.

7.3.15 При расчете оснований, фундаментов и подземных частей высотных зданий на сочетание нагрузок, учитывающее действие динамической составляющей ветровой нагрузки, для ориентировочных оценок допускается определять крен фундаментов с учетом ветровой нагрузки, принимая ее величину в размере 50% суммарного значения нормативных величин статической и динамической составляющих ветровой нагрузки.

7.3.16 Расчет оснований высотных зданий по предельным состояниям второй группы (по деформациям) следует проводить на основное сочетание нагрузок, при этом деформационные характеристики грунтов основания принимаются с коэффициентом условий работы $\gamma_c = 0,9$. Значения прочностных характеристик грунтов при расчетах высотных зданий по второй группе предельных состояний принимаются «с обеспеченностью» 0,95 согласно **СНиП РК 5.01-03-2002**.

7.3.17 Расчет оснований по деформациям производится исходя из условия:

$$S < S_u, \quad (7.1)$$

где S - совместная деформация основания и сооружения, определяемая расчетом в соответствии с рекомендациями **МСП 5.01-102-2002**;

S_u - предельное значение совместной деформации основания и сооружения, устанавливаемое в соответствии с рекомендациями **7.3.20-7.3.31** настоящего нормативного документа.

Совместная деформация основания и сооружения характеризуется:

- абсолютной осадкой (подъемом) основания S отдельного фундамента;
- средней осадкой основания сооружения S ;
- относительной разностью осадок (подъемов) двух фундаментов $\Delta S/L$;
- креном фундамента (сооружения) i ;
- относительным прогибом или выгибом f/L ;
- кривизной изгибаемого участка сооружения ρ ;
- относительным углом закручивания сооружения θ ;
- горизонтальным перемещением фундамента (сооружения) u .

7.3.18 Предельные значения характеристик совместной деформации основания, фундамента и подземной части высотного здания рекомендуется устанавливать, исходя из необходимости соблюдения:

- технологических или архитектурных требований к деформации сооружения (изменение проектных уровней и положений сооружения в целом, отдельных его элементов и оборудования, включая требования к нормальной работе лифтов, специального оборудования, подъемных устройств элеваторов и т. п.) - $S_{u,s}$;

- требований к прочности, устойчивости и трещиностойкости конструкций, включая общую устойчивость сооружения.

7.3.19 Предельные значения совместной деформации основания, фундамента и подземной части высотного здания по технологическим или архитектурным требованиям $S_{u,s}$ должны устанавливаться, исходя из конструктивных, функциональных и эксплуатационных особенностей высотного здания в соответствии с правилами технической эксплуатации оборудования или заданием на проектирование, с учетом в необходимых случаях рихтовки оборудования и вертикального транспорта в процессе эксплуатации.

7.3.20 Проверка соблюдения условия $S < S_{u,s}$ производится в составе расчетов сооружения во взаимодействии с основанием после соответствующих расчетов конструкций сооружения по прочности, устойчивости и трещиностойкости.

7.3.21 Предельные значения совместной деформации основания и сооружения по условиям прочности, устойчивости и трещиностойкости конструкций $S_{u,f}$ должны устанавливаться при проектировании на основе расчета сооружения во взаимодействии с основанием.

7.3.22 Коэффициенты, входящие в регламентированные нормами **СНиП РК 5.01-01-2002, СНиП 2.01.07-85** предельные условия, при выборе и обосновании проектных решений высотных зданий могут уточняться в сторону ужесточения с учетом особенностей инженерно-геологических условий и степени ответственности зданий.

7.3.23 Определение осадок и кренов плитных фундаментов на естественных основаниях рекомендуется выполнять методом послойного суммирования согласно **МСП 5.01-102-2002**.

7.3.24 При проектировании свайного фундамента рекомендуется выполнять расчет осадки группы свай согласно МСП 5.01-101-2003.

7.3.25 К осадке свайного фундамента, рассчитанной по схеме условного фундамента (см. 7.3.23), следует добавлять осадку за счет нелинейных эффектов, возникающих вследствие концентрации напряжений вблизи концов свай.

7.3.26 Определение средней осадки свайного поля допустимо проводить для выделяемого цилиндрического объема грунта, окружающего и подстилающего сваю, с расчетом по осесимметричной схеме нелинейных деформаций этого объема с использованием численных методов. Диаметр такой расчетной области определяется шагом свай, а глубина - толщиной сжимаемой толщи, получаемой методом послойного суммирования (см. 7.3.23). Граничные условия по поверхностям расчетной области определяются условиями равновесия системы при действии на сваю вертикальной средней нормативной нагрузки.

7.3.27 Предельно допустимый крен здания определяется из условия отклонения верха здания по горизонтали на 1/1000 от его высоты.

Расчетный компонент крена определяется от эксцентриситета вертикальной нагрузки и горизонтальной ветровой нагрузки.

Расчет оснований высотных зданий по предельным состояниям второй группы (по деформациям) следует проводить на основное сочетание нагрузок.

Предельно допустимые значения относительной разности осадок, а также отклонения верха здания по горизонтали следует уточнять расчетом надземной части здания, с учетом конструктивных особенностей в соответствии с 7.3.8.

7.3.28 Для предварительных расчетов в качестве предельной деформации основания рекомендуется принимать максимальную осадку $S_{\max,u} \leq 20$ см при относительной разности осадок $(\Delta S/L)_u \leq 0,002$.

7.3.29 Расчет взаимодействия надземной части здания с основанием через плитный фундамент или через ростверк допускается выполнять по схеме, в которой распределение жесткости основания в плане задается распределением коэффициента жесткости по подошве фундамента. Определение значений переменного в плане коэффициента жесткости основания фундаментной плиты следует выполнять по рекомендациям **МСП 5.01-102-2002**. Значение коэффициента жесткости в фиксированной точке поверхности основания допускается определять без учета жесткости фундамента и верхнего строения как отношение давления под подошвой к осадке поверхности основания в указанной точке, вычисляемой с учетом всей системы нагрузок, приложенных к основанию по фактическому распределению свойств грунтов по вертикали, проходящей через эту точку. Для свайных полей допускается определять осадку по **7.3.25**. В краевых зонах свайных групп (полей, кустов) рекомендуется определять осадки с учетом пространственной работы свайного основания и возникающих в нем краевых эффектов.

7.3.30 После окончания строительства высотного здания следует выполнить поверочные расчеты с учетом результатов мониторинга осадок при увеличении нагрузки на основание. Такие сравнения должны выполняться и в ходе строительства, а в случае, если деформации основания превысили прогнозируемые значения, следует оценить необходимость мероприятий по усилению основания.

7.3.31 При отсутствии или невыполнении мероприятий, исключающих возникновение и развитие неравномерных температурных деформаций, рекомендуется произвести поверочные расчеты на особое сочетание нагрузок с учетом температурно-климатических воздействий.

7.3.32 Для фундаментов высотных зданий рекомендуется применять бетон класса не ниже В30.

7.3.33 Под плитные элементы фундаментов высотных зданий следует устраивать бетонную подготовку из бетона класса не ниже В10, толщину которой определяют в зависимости от инженерно-геологических условий, методов производства работ. При водонасыщенном глинистом основании бетон подготовки для таких сооружений рекомендуется укладывать на втрамбованную щебенистую подушку толщиной не менее 250 мм. Проектом фундаментов должно быть предусмотрено выполнение мероприятий по обеспечению плотного контакта между плитой ростверка и грунтом.

7.3.34 При разработке проектной документации на стадии «Проект» следует предусматривать выполнение опытных геотехнических работ, состав и объем которых определяются специальной программой, разрабатываемой с привлечением специализированных организаций по геотехнике и подвергаемой геотехнической экспертизе.

7.3.35 В зависимости от принятых в проекте конструкций и методов устройства фундаментов и подземных частей зданий в состав опытных геотехнических работ рекомендуется включать:

- испытания свай и отдельных фрагментов фундаментов статическими и динамическими нагрузками;
- отработку технологии устройства фундаментов, включая определение инструментальными методами уровня вибрационного воздействия процесса на здания окружающей застройки;
- исследования напряженного состояния грунтового массива в основании здания;
- опытные работы по водопонижению, закреплению, замораживанию грунтов.

7.3.36 В составе проектной документации (начиная с предпроектной стадии) следует разрабатывать специальный раздел, посвященный обследованию технического состояния зданий окружающей застройки и системе геотехнического мониторинга. Для этого при

выполнении рабочих чертежей нулевого цикла рекомендуется составлять проект изготовления и закладки штатных, глубинных марок и реперов, включать стоимость этих работ в смету на строительство высотного здания, а также предусматривать средства на проведение геодезических и других натурных измерений.

7.4 Требования к конструктивным решениям надземной части высотных зданий

7.4.1 В качестве материалов основных несущих конструкций высотных зданий рекомендуется применять:

- монолитный железобетон с гибкой арматурой, с защитным слоем бетона, соответствующим требуемой огнестойкости элемента;
- то же, но с частичным или полным применением жесткой арматуры;
- стальные конструкции, с огнезащитой, отвечающей особой степени огнестойкости здания.

7.4.2 Между фундаментами высотной и стилобатной частей здания следует предусматривать деформационные осадочные швы. Отсутствие швов в указанных местах должно обосновываться в проекте расчетными данными, подтвержденными последующим мониторингом за деформациями и усилиями (напряжениями) в узловых соединениях.

7.4.3 Проектирование протяженных высотных зданий с устройством осадочных швов не рекомендуется. Высотные здания рекомендуется проектировать преимущественно башенного типа.

7.4.4 При проектировании высотных зданий необходимо учитывать вероятность локальных разрушений несущих конструкций. Эти разрушения не должны приводить к прогрессирующему обрушению здания. Мероприятия по защите от прогрессирующего обрушения приведены в **приложении 8**.

7.4.5 Расчет несущей конструктивной системы высотного здания для определения усилий и деформаций в несущих элементах, общей деформации системы и проверки ее общей устойчивости следует производить в два этапа:

- для предварительного назначения геометрических характеристик и выбора материала несущих конструкций - с использованием упрощенных, в т. ч. стержневых моделей;
- для окончательного назначения всех характеристик несущих конструкций - с использованием сертифицированных программных комплексов, основанных на методе конечных элементов, в т.ч. позволяющих учитывать неупругие свойства железобетонных конструкций. Расчеты по этим программным комплексам должны производиться независимыми организациями.

7.4.6 Предельные горизонтальные перемещения верха высотных зданий f_{ult} с учетом крена фундаментов, при расчете по недеформированной схеме в зависимости от высоты здания h не должны превышать:

- до 150 м (включительно) - 1/500;
- при $h = 400$ м - 1/1000.

При промежуточных высотах значение f_{ult} определять по интерполяции.

7.4.7 При расчете по деформированной схеме значения предельных горизонтальных перемещений верха здания должны ограничиваться исходя из условий эксплуатации технологического оборудования.

Для обеспечения комфортного пребывания людей в высотных зданиях ускорение колебаний перекрытий пяти верхних этажей при действии ветровой нагрузки не должно превышать $0,08 \text{ м/с}^2$.

В случае, если это требование не выполняется, необходимо предусматривать меры по снижению уровня колебаний здания.

7.4.8 Конструирование несущих элементов высотных зданий следует производить согласно действующим нормативным документам.

7.4.9 Размеры сечений колонн, толщину стен диафрагм и ядер жесткости допускается принимать переменными по высоте здания.

Гибкость колонн и стен из плоскости (соотношение l_0/i , где l_0 - расчетная длина, i - радиус инерции поперечного сечения) следует принимать не более 60.

7.4.10 В несущих железобетонных конструкциях - колоннах, стенах и ядрах жесткости - следует применять тяжелые бетоны, а в перекрытиях - легкие и тяжелые бетоны классов по прочности на сжатие не менее В25.

7.4.11 В несущих железобетонных конструкциях стержневую арматуру следует принимать согласно **СНиП РК 5.03-34-2005**.

7.4.12 Для сталежелезобетонных конструкций в качестве жесткой арматуры следует применять прокатные стальные профили и другие элементы, марки стали которых принимать согласно **СНиП РК 5.04-23-2002**.

7.4.13 Несущие конструкции здания должны отвечать требованиям долговечности и ремонтпригодности согласно **СНиП РК 3.02-43-2007**.

7.4.14 Узлы крепления ненесущих наружных стен к несущим конструкциям здания должны обеспечивать свободные деформации стен при температурно-влажностных воздействиях.

Металлические элементы конструкций должны быть защищены от коррозии согласно **СНиП РК 2.01-19-2004**, **СТ РК 947-92**, **ОСТ РК 7.20.12-2005**, **ОСТ РК 7.20.16-2005**.

7.4.15 Гибкие металлические связи в наружных ограждениях необходимо выполнять из коррозионностойкой стали с расчетным сроком службы не менее проектного срока службы наружного ограждения.

7.4.16 Закладные детали и соединительные элементы необходимо защищать от коррозии путем замоноличивания бетоном, класс которого должен быть не ниже проектного класса бетона несущих конструкций здания.

7.4.17 Толщина перекрытий должна обеспечивать, совместно с полом и подвесным потолком, требования по звукоизоляции от воздушного и ударного шума.

7.4.18 При этом размеры сечений, а также конструктивные решения отдельных элементов следует назначать в соответствии с требованиями пожарной безопасности раздела 15.

7.4.19 Для ствольной несущей системы высотного здания площадь ядра жесткости (площадь внутри контура стен ядра), как правило, должна быть не меньше 20% площади этажа. Для нагруженных конструкций внутренних опор подземных и первых этажей здания рекомендуется применять высокомарочный и самонапряженный бетон.

7.4.20 При применении стальных конструкций следует предусматривать их огнезащиту в соответствии с требованиями огнестойкости и долговечности.

7.4.21 При расчете элементов несущей системы следует учитывать дополнительные усилия, возникающие вследствие разности в вертикальных деформациях элементов, обращая особое внимание на концентрацию таких напряжений в сопряжениях разнородных конструкций, включая напряжения от деформаций, вызываемых ползучестью материалов и в связи с различием в модулях деформирования стали и бетона, особенно при применении комбинированных систем, или несущих систем с железобетонными и стальными элементами и связями.

7.4.22 Толщину защитного слоя бетона до рабочей арматуры следует принимать по приложению 5 **СП РК 2.02-20-2006** и не менее:

- при гибкой арматуре не менее диаметра арматуры и не менее 25 мм, для несущих конструкций здания - не менее 60 мм;

- при жесткой арматуре - не менее 60 мм. При применении защитного слоя толщиной более 50 мм его необходимо армировать противоткольной сеткой из проволоки диаметром 2-3 мм с ячейками 50 мм × 50 мм.

7.4.23 Коэффициент армирования следует принимать по расчету:

- в колоннах с гибкой арматурой - не менее 1% и не более 6%;

- в стенах и ядрах жесткости - не менее 0,5% и не более 4%;

- в плитах - не менее 0,25%;
- в балках, перемычках (связующих балках) - не менее 1%;
- в фундаментных плитах - не менее 0,15%.

7.5 Требования к расчету

7.5.1 Расчет несущей конструктивной системы, включающей надземные, подземные конструкции и фундамент, следует производить для последовательных стадий возведения и стадии эксплуатации, принимая расчетные схемы, отвечающие рассматриваемым стадиям.

7.5.2 Расчет несущих конструкций следует производить с использованием сертифицированных программных комплексов. Расчетные модели, как правило, должны быть решены в пространственной постановке с учетом работы фундаментов. При необходимости, следует учитывать работу отдельных конструкций в условиях геометрической и физической нелинейности. Расчеты следует выполнять не менее чем по двум сертифицированным, независимо разработанным расчетным программам. В качестве поверочных можно использовать расчеты по упрощенным моделям (для сопоставления результатов).

7.5.3 При определении усилий в несущих элементах конструктивной системы и горизонтальных перемещений верха здания деформационные (жесткостные) характеристики железобетонных элементов рекомендуется принимать с учетом возможного образования трещин и развития неупругих деформаций в бетоне и арматуре.

При расчете устойчивости здания на опрокидывание и сдвиг допускается рассматривать его конструктивную систему как жесткое недеформируемое тело.

7.5.4 При динамических расчетах высотных зданий усилия в конструкциях следует определять с учетом высших форм собственных колебаний.

7.5.5 Расчет устойчивости навесных ограждающих конструкций, витражей и рекламных щитов от воздействия ветровых нагрузок следует производить с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 2,0$.

7.6 Наружные ограждения и фасадные системы

7.6.1 Наружные стены в высотных зданиях, помимо предъявляемых к ним общих требований в соответствии с действующими нормативными документами, должны:

- воспринимать значительные и существенно изменяющиеся по высоте ветровые нагрузки, в том числе их пульсационную составляющую, в соответствии с **СНиП 2.01.07-85***;
- соответствовать дифференцированным требованиям к уровню теплозащиты наружных стен, изложенным в **разделе 8**;
- соответствовать повышенным требованиям к огнестойкости в зданиях высотой более 100 м, изложенным в **разделе 15**;
- иметь долговечность теплоизолирующего слоя, равную долговечности ограждающей конструкции. В противном случае конструкция наружного ограждения должна обеспечивать ремонт или замену теплоизолирующего слоя;
- отвечать особым эксплуатационным требованиям, связанным с обслуживанием и ремонтом фасадов высотных зданий.

7.6.2 В зависимости от конструктивной схемы здания и архитектурного решения фасада наружные ограждающие стены могут быть навесными (витражные панели блочной системы с поэтажным креплением, трехслойные заводские панели, другие легко монтируемые заводские ограждающие конструкции навесного типа, получившие распространение в высотном строительстве) и самонесущие из отдельных элементов заводского изготовления.

7.6.3 Применение фасадных вентилируемых систем разрешается только при наличии соответствующих сертификатов и технического свидетельства (содержащего прочностные характеристики конструкции фасада, обеспечивающие возможность их использования для

высотных зданий), с учетом требований, изложенных в **15.5.5** настоящего нормативного документа.

Указания о применении фасадных вентилируемых систем приведены в **СП РК 5.06-19-2005*** и **приложении 10**.

7.6.4 В проектах высотных зданий необходимо предусматривать мероприятия по обеспечению ремонтпригодности фасадов, устройства для чистки и мытья витражей и других светопрозрачных ограждений, а также - облицованных частей фасадов. Следует предусматривать возможность их использования для подъема на этажи пожарных подразделений, грузоподъемность и меры по повышению надежности соответствующих механизмов необходимо согласовывать с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

7.6.5 На основании теплотехнических расчетов **СН РК 2.04-21-2004*** наружные стены высотных зданий выполняют, как правило, слоистыми с применением эффективного утеплителя.

7.6.6 В качестве основного утеплителя стен, включая «спендрелную» часть витражных и панельно-витражных систем, рекомендуется использовать легкие теплоэффективные негорючие плитные заполнители, закрепляемые к несущей и самонесущей конструкции с помощью системы соединений и креплений, исключающей их значительную усадку во время длительной эксплуатации, или позволяющую своевременно заполнять усадочные швы без существенной остановки нормальной эксплуатации помещений (здания).

7.6.7 Узлы крепления навесных наружных стен (или наружных слоев несущих стен) к несущим конструкциям здания должны обеспечивать свободные деформации стен при температурно-влажностных воздействиях и исключать передачу усилий от несущих конструкций на навесные.

7.6.8 Крепления навесных наружных стен к несущим конструкциям здания следует выполнять преимущественно на резьбовых соединениях. При расчете прочности узлов крепления коэффициент надежности по нагрузке принимать в соответствии с требованиями **7.6.11**.

7.6.9 В железобетонных наружных стенах для ограждающих слоев следует применять тяжелый бетон класса не ниже В30 по **ГОСТ 26633-91*** или легкий конструкционный бетон класса не ниже В25 по **ГОСТ 25820-2000**, при этом наружный слой должен быть класса не ниже F150 по морозостойкости.

7.6.10 Окна и балконные двери высотных зданий следует выполнять с воздухопроницаемостью не более допустимых значений, приведенных в таблице 12* **СНиП РК 2.04-03-2002**. Притворы окон, также как и входные двери в квартиры, уплотняют прокладками согласно **ГОСТ 10174-90**, для обеспечения требуемого сопротивления воздухопроницанию. Окна следует оборудовать регулируемыми приточными вентиляционными устройствами.

7.6.11 Конструкции окон и витражей должны рассчитываться по прочности и деформативности на действие вертикальных и ветровых нагрузок, а их крепления к несущим конструкциям - на ветровые нагрузки. Значение ветровой нагрузки принимается по уровню верхнего этажа.

7.6.12 Жесткость конструктивных элементов окон и витражей при расчете на ветровую нагрузку должна соответствовать требованиям **СНиП 2.01.07-85*** и **ГОСТ 23166-99**. Толщина стекол должна приниматься по **ГОСТ 23166-99** в зависимости от площади, соотношения сторон поля остекления и значения ветровой нагрузки. Конструкции окон и витражей и характеристики стекол должны обеспечивать их безопасную эксплуатацию.

7.6.13 При расположении окон выше 75 м допускается применение следующих разновидностей открывания:

- окна с глухими неоткрывающимися створками и воздушными клапанами, размещаемыми в окнах, либо в наружной стене;

- окна с глухими нижними створками и открывающейся фрамугой;
- окна с открывающимися внутрь створками и расположенным снаружи светопрозрачным защитным экраном, имеющим сверху и снизу воздушные щели;
- окна с выдвигаемыми наружу на 100-150 мм параллельно плоскости фасада переплетами.

Притворы окон должны обеспечивать нормируемое сопротивление воздухопроницанию по **СН РК 2.04-21-2004***, **МСН 2.04-02-2004** с учетом возрастания скорости ветра по высоте здания.

Остекление высотных зданий следует выполнять с использованием закаленного, термоупрочненного либо многослойного стекла согласно **ГОСТ Р 51136-98**, не допускающего травматизма людей, находящихся как внутри помещений, так и снаружи в случае разрушения светопрозрачных конструкций.

7.6.14 Системы витражей и навесных светопрозрачных фасадных конструкций должны иметь технические свидетельства на применение в высотных зданиях.

7.6.15 Конструкция крепления элементов витражей и навесных светопрозрачных фасадных элементов должна обеспечивать их свободные деформации при температурных воздействиях.

7.6.16 Значения допустимого шума, вибрация и звукоизоляция ограждающих конструкций в жилых помещениях здания должны соответствовать требованиям **МСП 2.04-102-2005**, гигиенических нормативов уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки для жилища категории А.

7.7 Крыша

7.7.1 Крышу высотного здания следует проектировать с внутренним водостоком и несущей частью из монолитного железобетона.

7.7.2 При плоской крыше несущую часть покрытия рекомендуется выполнять из железобетона класса не ниже В30, толщину плиты определяют по расчету с учетом нагрузки от аварийно-спасательной кабины пожарного вертолета. В качестве утеплителя следует применять жесткий негорючий материал.

7.7.3. В качестве основного решения кровли целесообразно применять кровлю инверсионного типа с надежной защитой от ультрафиолетовых лучей легкого теплоэффективного достаточно прочного плитного утеплителя или утеплителя, получаемого напылением, с нулевым показателем распространения огня, и достаточно высокими прочностными характеристиками.

Все утеплители, применяемые на кровле высотного здания, должны иметь протоколы пожарных испытаний и заключения в соответствии с нормативными требованиями.

7.8 Требования к защите конструкций

7.8.1 Долговечность металлических элементов конструкций должна быть обеспечена защитой их от коррозии согласно **СТ РК 947-92**. Коррозионная стойкость стальных конструкций должна обеспечиваться выполнением требований **СНиП РК 2.01-19-2004**.

7.8.2 Гибкие металлические связи (при их наличии) в наружных ограждениях должны выполняться из коррозионностойкой стали с расчетным сроком службы не менее проектного срока службы наружного ограждения.

7.8.3 Закладные детали и соединительные элементы необходимо защищать от коррозии путем замоноличивания бетоном класса не ниже проектного класса бетона несущих конструкций здания или оштукатуривания высокопрочным раствором по тканям и арматурным сеткам.

7.8.4 Защита зданий от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений должна выполняться в соответствии с **СН РК 2.04-29-2005**.

7.8.5 Рекомендации по огнезащите железобетонных конструкций высотных зданий указаны в **приложении 15**.

8. Тепловая защита

8.1 При проектировании теплозащиты высотных зданий расчетные (для теплотехнических расчетов наружных ограждающих конструкций) климатические параметры наружного воздуха следует определять по **СНиП РК 2.04-01-2001*** и **СН РК 2.04-21-2004*** с учетом данных **приложения 11**.

8.2 Расчетные параметры внутреннего микроклимата рекомендуется принимать в соответствии с действующими нормами.

Рекомендуется устанавливать класс энергетической эффективности высотных зданий А или Б («очень высокий» или «высокий») и процент снижения расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление здания в пределах величин отклонений согласно классификации **СН РК 2.04-21-2004***.

При соответствующем обосновании допускается понижение класса энергетической эффективности, но не ниже класса В («нормальный»).

8.3 Высотные здания в отношении тепловой защиты следует дифференцировать по высоте на 2 группы: до 150 м и свыше 150 м. При этом для каждой группы следует назначать единый уровень тепловой защиты здания.

При специальном обосновании допускается принимать различные уровни теплозащиты здания по высоте.

8.4 Расчетное приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных) R_o , ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$)/Вт, должно быть для соответствующих высот зданий не менее нормируемых значений R_{req} , согласно **приложению 12** (таблица П12.1).

8.5 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление за отопительный период Q_h^{des} должен быть для соответствующих высот зданий не более нормируемых Q_h^{req} значений по **приложению 12**, (таблица П12.2) с учетом **8.1**.

Если условие $Q_h^{\text{req}} > Q_h^{\text{des}}$ обеспечивается при меньших, чем установлено в **8.4** значениях сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций R_o (за исключением светопрозрачных), то R_o разрешается снижать, но не ниже минимальных значений R_{req} , приведенных в **приложении 12** (таблица П12.1).

8.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций высотных зданий следует выполнять при расчетной температуре внутреннего воздуха (t_{int} , $^\circ\text{C}$), принятой для большего числа функциональных помещений.

При расчетах в соответствии с **8.4** и **8.5** следует учитывать требования **5.1** СП РК 3.02-02-2008.

8.7 Приведенное сопротивление теплопередаче при теплотехническом проектировании ограждающих конструкций высотных зданий следует рассчитывать, принимая расчетные значения коэффициентов теплопроводности в условиях эксплуатации Б согласно **МСН 2.04-02-2004**. Расчет конструкций на паропроницаемость следует выполнять, проверяя ограждающие конструкции на отсутствие конденсата на внутренних поверхностях в местах теплопроводных включений.

8.8 В расчетах воздухопроницаемости наружных ограждений при определении разности давлений воздуха внутри и снаружи здания необходимо учитывать изменение ветрового напора по высоте здания. При этом, расчетную скорость ветра можно определять с учетом коэффициента изменения ветрового напора ξ по высоте здания согласно **приложению 11**, а также с учетом результатов аэродинамических испытаний.

8.9 При проектировании наружных стен с вентилируемым фасадом следует выполнять теплотехнический расчет по **МСН 2.04-101-2001** и расчет влажностного режима стен (**приложение 13**).

8.10 Нормируемое сопротивление теплопередаче светопрозрачных ограждений R_{req} в жилых помещениях при площади остекления здания не более 18%, а в общественных не более 25%, должно приниматься по **МСН 2.04-02-2004**. Если площадь светопрозрачных ограждений превышает указанные значения, то R_{req} окон (кроме витрин, витражей и навесных светопрозрачных конструкций) должно быть не менее 0,56 ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$)/Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче витрин, витражей и навесных светопрозрачных конструкций не должно быть менее $0,65 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

При площади светопрозрачных ограждений более 50% площади наружных ограждений требуется технико-экономическое обоснование их применения.

8.11 Глухие части стен, расположенные за остеклением, по уровню теплозащиты должны соответствовать требованиям **8.5** и **8.6**. При этом должно осуществляться вентилирование межстекольного пространства.

8.12 Разновидности открывания окон выше 75 м регламентируются **7.6.13** настоящего нормативного документа. Поступление наружного воздуха в помещения при естественном притоке должно осуществляться через окна или через регулируемые вентиляционные отверстия (устройства), располагаемые в наружных стенах и окнах.

Для защитных экранов, остекления балконов (лоджий) и в наружных слоях окон следует применять закаленные стекла толщиной, соответствующей наибольшим расчетным ветровым нагрузкам.

Притворы окон должны быть класса А согласно **ГОСТ 26602.2-99** и обеспечивать нормируемое сопротивление воздухопроницанию по **МСН 2.04-02-2004**.

8.13 В проекте высотного здания согласно **СН РК 2.04-21-2004***, **МСП 2.04-101-2001** должен быть предусмотрен раздел «Энергоэффективность», включая энергетический паспорт с указанием нормативных и расчетных показателей.

9. Водопровод, канализация, водостоки

9.1 Системы водоснабжения и канализации высотных зданий следует проектировать в соответствии с требованиями **СНиП РК 4.01-41-2006***, **СНиП РК 4.01-02-2001**, **СНиП 2.04.03-85**, **СНиП РК 3.02-16-2003*** и с учетом водосберегающих мероприятий.

9.2 При подготовке задания на проектирование системы хозяйственно-питьевого (холодного, горячего) и противопожарного водопровода следует зонировать по высоте вертикальных пожарных отсеков.

9.3 Для зданий высотой более 150 м следует предусматривать не менее двух двухтрубных водопроводных вводов, присоединяемых к различным участкам наружной кольцевой водопроводной сети. При этом каждый трубопровод двухтрубного ввода рассчитывается на 50% расчетного расхода воды на хозяйственные нужды.

9.4 Транзитные магистральные трубопроводы холодной и горячей воды, стояки холодной и горячей воды, к которым присоединяются санитарно-технические приборы (за исключением стояков, предназначенных только для подключения полотенецсушителей), должны размещаться в коммуникационных шахтах с устройством на каждом этаже открывающихся дверей, размеры которых должны быть достаточными для проведения необходимых эксплуатационных работ.

9.5 Помещения насосных станций могут располагаться на верхних подземных этажах, в промежуточных технических этажах, с соблюдением требований по допустимому уровню шума и вибрации, в соответствии со **СНиП РК 4.01-41-2006***, гигиеническими нормативами уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

9.6 Для обеспечения независимости расчетных давлений воды после хозяйственных и пожарных насосов от колебаний давления в городском водопроводе, насосные агрегаты следует предусматривать с регулируемым (частотным) приводом.

9.7 Все трубопроводы холодной и горячей воды, кроме квартирных разводов, должны быть изолированы (холодной воды - от конденсации, горячей воды - от теплопотерь) материалами, относящимися к группе негорючих по **ГОСТ 30244-94**.

9.8 Трубопроводы водопровода холодной и горячей воды (вертикальные и горизонтальные) должны предусматриваться из металлических труб (стальных с надежным антикоррозионным покрытием внутренней и наружной поверхностей, из нержавеющей стали, медных).

9.9 Подводки трубопроводов к санитарно-техническим приборам и другому оборудованию допускается выполнять из металлопластиковых труб или труб из полимерных материалов.

9.10 Толщина стенок труб выбирается в зависимости от величины расчетного давления.

9.11 Опоры под трубопроводы и оборудование, как правило, не должны крепиться к строительным конструкциям здания. При креплении опор трубопроводов и оборудования к строительным конструкциям здания под ними необходимо предусматривать виброизолирующие прокладки.

9.12 Канализационные стояки должны быть прямолинейными (вертикальными) по всей высоте.

Изменение вертикальности стояка (устройство отступов и перекидок) допускается, если обеспечивается равное давление воздуха на участке стояка, где он переходит в горизонтальный трубопровод (над первой точкой перегиба), и в горизонтальном трубопроводе после 2-ой точки перегиба.

Эти условия выполняются при устройстве вентиляционного трубопровода (байпаса), соединяющего первый (над точкой перегиба) и второй (под точкой перегиба) участки стояка. Диаметр этого трубопровода следует принимать равным 100 мм.

Допускается также расположение вентиляционных клапанов для обеспечения вентиляции участка стояка под 2-ой точкой перегиба (по ходу движения стоков), устройство трубопроводов, соединяющих участок стояка над точкой перегиба с вышерасположенным участком стояка и т. п.

9.13 Диаметр канализационного стояка принимается в зависимости от величины расчетного расхода сточной жидкости и параметров системы, но не менее 125 мм.

9.14 У основания стояков бытовой канализации и водостоков необходимо предусматривать компенсационные патрубки и бетонные упоры или другие надежные крепления.

9.15 Необходимо предусматривать компенсацию линейных удлинений канализационных стояков, применяя, как правило, соединения стыков канализации (труб и фасонных частей) на резиновых уплотнительных кольцах или манжетах с зазорами между трубами.

9.16 Во избежание самосифонирования гидравлических затворов санитарно-технических приборов, расположенных на значительном удалении от канализационного стояка, если произведение уклона (выраженного в мм/м) трубопровода на его длину превышает высоту гидравлического затвора этого прибора, рекомендуется установка в начале этого трубопровода (считая, по ходу движения стоков) вентиляционного клапана.

9.17 Трубопроводы для систем канализации (стояки, квартирные разводки) следует выполнять из высокопрочных чугуновых труб или из полимерных труб с установкой на них в местах прохода сквозь междуэтажные перекрытия противопожарных муфт.

9.18 Стояки канализации для малоэтажной стилобатной части зданий, а также трубопроводы, отводящие стоки от санитарно-технических приборов, разрешается выполнять из полимерных материалов.

9.19 Системы канализации встроенных, встроенно-пристроенных в жилые здания, а также пристроенных к ним нежилых помещений с учреждениями общественного назначения и подвальных помещений следует предусматривать отдельными от систем канализации жилой части зданий с самостоятельными выпусками в наружную сеть (допускается в один колодец).

9.20 Возможность присоединения стоков от офисной части здания к системе канализации жилой части определяется заданием на проектирование.

9.21 Запрещается прокладка водосточных стояков через квартиры.

9.22 Устройство открытых выпусков водостоков, сбрасывающих воду в специальные лотки, прокладываемые по поверхности земли, не допускается.

9.23 Трубопроводы водостока следует рассчитывать на давление, выдерживающее гидростатический напор при засорах и переполнениях.

9.24 Кровлю зданий или ее часть, а также водосточные воронки, как правило, следует предусматривать с электроподогревом. Воронки следует присоединять к стоякам через компенсационные патрубки.

Выпуски водостока от стилобатной и подземной частей здания не допускается объединять со стояками высотной части.

9.25 Трубопроводы водостока высотного здания следует предусматривать из высокопрочных чугунных или специальных стальных труб, выдерживающих статическое давление воды в трубопроводе.

Стояки водостока для зданий высотой до 100 м допускается выполнять из напорных полимерных труб, с установкой на них в местах прохода сквозь междуэтажные перекрытия противопожарных муфт. При этом стояки водостока должны быть защищены от внешних механических воздействий.

9.26 Для исключения повышения давления воды в трубопроводе при засорах и переполнениях рядом с основным стояком следует предусмотреть второй резервный стояк (рис. 9.1) с устройством между ними перемычек на каждом промежуточном техническом этаже (в том числе на верхнем и нижнем технических этажах).

9.27 Верхняя часть резервного стояка должна заканчиваться на верхнем техническом этаже с установкой вентиляционного клапана. Основной и резервный водосточные стояки должны иметь самостоятельные выпуски в наружную водосточную сеть (допускается в один колодец).

10. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

10.1 Теплоснабжение систем отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха

10.1.1 Отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха высотных зданий следует проектировать в соответствии с требованиями **СНиП РК 4.02-42-2006, СНиП РК 3.02-16-2003*, СН РК 2.04-21-2004***.

10.1.2 Теплоснабжение систем отопления, горячего водоснабжения, вентиляции, кондиционирования (далее - систем внутреннего теплоснабжения) высотных зданий предпочтительно осуществлять от тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения города (района, квартала).

По заданию на проектирование и Техническим условиям теплоснабжающей организации в качестве источников теплоснабжения могут быть приняты автономные газовые автоматизированные котельные с водогрейными котлами с температурой нагрева воды преимущественно до 115°C, как правило, пристроенные или крышные. Возможность использования автономных котельных и места их размещения следует увязывать со всем комплексом их воздействия на окружающую среду, в том числе и на высотное здание.

Количество напольных котлов в автономной котельной должно быть не менее 3-х. При выходе из строя одного котла другие котлы должны обеспечивать не менее 70% расчетной тепловой нагрузки обслуживаемого комплекса и не менее 100% расчетной тепловой нагрузки для систем отопления и вентиляции первой категории по надежности теплоснабжения, если такие системы имеются.

Крышные котельные не допускается размещать непосредственно над жилыми помещениями и над помещениями с массовым пребыванием людей. Эти котельные должны обеспечивать теплоснабжение здания, в котором они находятся, и могут размещаться как на кровле самой высокой части здания, или комплекса зданий, так и на кровле более низких его частей при условии прокладки дымовых труб по фасаду наиболее высокой части здания (комплекса). Размещение крышной котельной на отметке выше 26,5 м должно быть согласовано с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

При наличии в высотном здании потребителей первой категории по надежности теплоснабжения, автономная котельная, являющаяся единственным источником тепла, должна обеспечиваться резервным топливом.

При проектировании локального источника теплоснабжения высотного здания необходимо учитывать требования **СП РК 4.02-103-2002, СНиП РК 4.02-08-2003**.

10.1.3 Системы внутреннего теплоснабжения высотного здания следует присоединять к сетям источника теплоснабжения через центральный тепловой пункт (ЦТП), предусматривая распределение первичного теплоносителя по зонам высотных зданий и другим зданиям комплекса в индивидуальных тепловых пунктах (ИТП).

В ЦТП следует предусматривать узел учета расхода тепла, поступающего от централизованного источника.

Автоматизация ЦТП и ИТП должна обеспечивать надежную работу всех систем внутреннего теплоснабжения здания без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Дистанционный контроль работы оборудования и параметров теплоносителей, аварийная сигнализация и дистанционное управление должны осуществляться из диспетчерского пункта здания.

Проектирование тепловых пунктов следует выполнять в соответствии с требованиями **СП РК 4.02-17-2005**.

10.1.4 Присоединение внутренних инженерных систем здания к тепловым сетям следует принимать:

- для систем отопления и приточной вентиляции - по независимой схеме через теплообменники с автоматическим регулированием температуры теплоносителя по отопительному графику;

- для системы горячего водоснабжения (ГВС):

- по заданию на проектирование по независимой схеме через теплообменники с автоматическим регулированием температуры горячей воды при условии проектирования водоподготовки для контура холодной воды с целью снижения содержания в ней кислорода и (или) применения коррозионностойких материалов для теплообменников и для всех элементов контура системы горячего водоснабжения, а также при условии обеспечения в теплый период года циркуляции теплоносителя по двум трубопроводам теплосети, к которой присоединяются системы горячего водоснабжения;

- с непосредственным водоразбором из тепловой сети и с автоматическим регулированием температуры горячей воды за счет подмеса обратного теплоносителя.

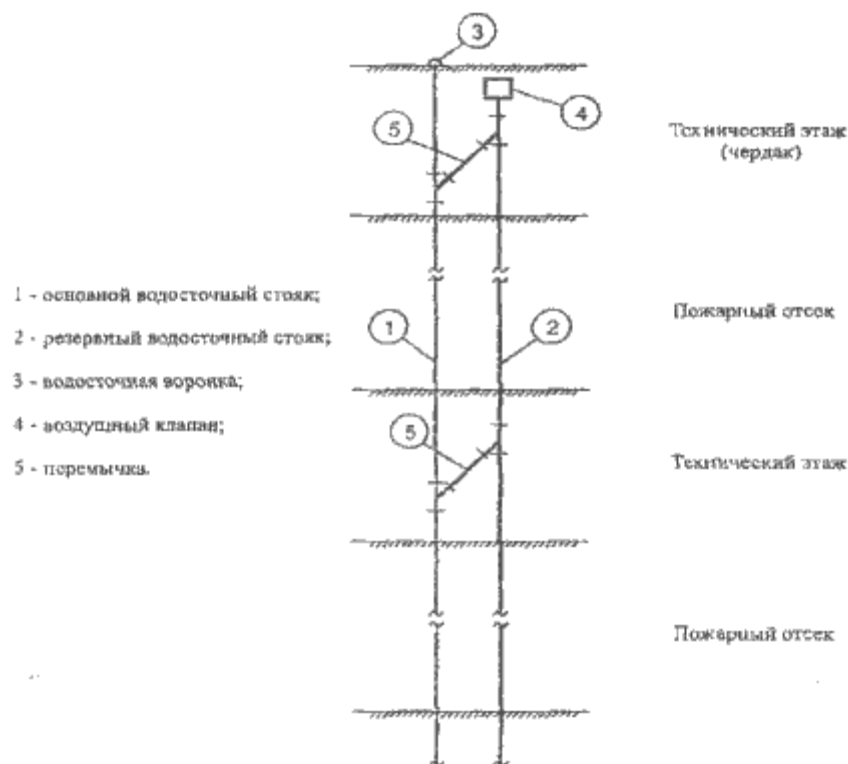


Рис. 9.1. Схема водостока с устройством резервного стояка

Схема приготовления горячей воды для системы горячего водоснабжения должна оговариваться в технических условиях теплоснабжающей организации.

Теплоснабжение систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушно-тепловых завес, обслуживающих подземные этажи и стилобатную часть здания, допускается присоединять к тепловым сетям по зависимой схеме.

Внутренние инженерные системы здания допускается присоединять к автономной котельной как по независимой, так и по зависимой схеме.

10.1.5 Узлы присоединения систем внутреннего теплоснабжения и узлы коммерческого учета теплоты следует проектировать отдельными для жилой и нежилой частей здания, а также для каждой зоны, обслуживаемой теплопотребляющим инженерным оборудованием.

Коммерческие узлы учета теплоты допускается предусматривать общими для здания (в центральном тепловом пункте), но отдельными для жилой и нежилой частей здания, а также предусматривать отдельные дополнительные теплосчетчики для различных зон, различных потребителей, арендаторов и в квартирах при поквартирном отоплении.

Приборы учета теплоты при их децентрализованном размещении должны иметь устройства для удаленного считывания показаний.

10.1.6 Для теплоснабжения внутренних инженерных систем, присоединяемых по независимой схеме, следует, как правило, предусматривать следующие самостоятельные группы теплообменников:

- для отопления, в том числе воздушного;
- для систем вентиляции (в том числе совмещенной с воздушным отоплением), кондиционирования воздуха, воздушно-тепловых завес;
- для горячего водоснабжения.

В каждом контуре приготовления теплоносителя следует устанавливать не менее двух параллельно включенных теплообменников, поверхность нагрева каждого из которых должна обеспечивать:

- 100% требуемого расхода тепла для систем отопления;

- 75% требуемого расхода тепла для систем вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения.

Увеличение резервирования поверхности нагрева теплообменников для систем внутреннего теплоснабжения здания устанавливается заданием на проектирование.

Во вторичном контуре теплообменников всех систем следует предусматривать циркуляционные насосы. Количество насосов должно быть не менее двух (рабочий и резервный). Допускается установка в каждом контуре группы из нескольких насосов (с учетом их совместной работы на сеть) и с дополнительным резервным насосом для этой группы, имеющим перемычки с электрифицированной запорной арматурой, обеспечивающие автоматический ввод резерва для любого из насосов группы.

10.1.7 Температуру воды, подаваемой в системы отопления, рекомендуется принимать не выше 95°C для стальных труб и не выше 80°C для полимерных и металлополимерных, разрешенных к применению в строительстве. Эта температура должна приниматься также с учетом недопущения вскипания воды в верхних точках систем и с учетом предотвращения кавитации насосов.

Целесообразно принимать температуру теплоносителя во вторичных контурах одинаковой для систем отопления и вентиляции, что позволяет организовать дополнительное аварийное резервирование теплоснабжения этих систем.

10.1.8 Давление в любой точке системы теплоснабжения зоны должно обеспечивать заполнение системы водой, предотвращать вскипание воды и быть допустимым для всех элементов системы. Рабочее давление следует принимать не менее чем на 10% ниже допустимого рабочего давления для всех элементов системы.

Следует предусматривать защиту систем от превышения допустимого давления.

10.1.9 При централизованном теплоснабжении подпитку внутренних систем теплоснабжения первой зоны следует производить от обратной магистрали теплосети. Подпитку второй и следующих зон (при невозможности организации подпитки от теплосети) допускается выполнять от системы хозяйственно-питьевого водопровода через специальные баки с разрывом струи, предусматривая установку химподготовки, оборудованную системами водоподготовки и водоочистки.

10.1.10 Для компенсации температурных удлинений трубопроводов внутренних систем теплоснабжения не допускается использование сальниковых компенсаторов.

10.1.11 Фильтры тонкой очистки следует устанавливать на подающем трубопроводе теплосети, обратном трубопроводе системы отопления, циркуляционном трубопроводе системы горячего водоснабжения и, при независимой схеме подключения системы горячего водоснабжения, на вводе холодного водопровода.

10.1.12 Оборудование для приготовления воды систем внутреннего теплоснабжения каждой зоны следует устанавливать в отдельных помещениях, как правило, на технических этажах. В этих помещениях допускается размещать оборудование вентиляционных систем, а также насосные установки и баки хозяйственно-питьевого и пожарного водопровода.

10.2 Отопление

10.2.1 Системы отопления следует проектировать отдельными:

- для разных пожарных отсеков с учетом ограничений допустимого гидравлического давления в системах по высоте здания, из условия ограничения (не более допустимого рабочего давления) гидростатического давления на элементы системы, условий прокладки трубопроводов, протяженности и схемных решений систем, условий тепловой и гидравлической устойчивости, а также с учетом принятых параметров теплоносителя;

- для разных функциональных зон с учетом различия расчетных температур воздуха в помещениях, разных режимов эксплуатации и параметров теплоносителя.

10.2.2 Все системы отопления должны быть регулируемы, водяное отопление - с установкой автоматических регуляторов прямого действия (термостатов) у отопительных приборов, автоматических балансирующих клапанов и фильтров на стояках или

горизонтальных ветках систем. Регулирование отопительно-рециркуляционных агрегатов допускается двухпозиционное (включение-отключение).

10.2.3 В высотных зданиях следует использовать системы отопления:

- водяные двухтрубные с горизонтальной разводкой по этажам или вертикальные;
- воздушные с отопительно-рециркуляционными агрегатами в пределах одного помещения или совмещенные с системой механической приточной вентиляции;
- электрические по заданию на проектирование и при получении технических условий от энергоснабжающей организации с учетом требований **СНиП РК 4.02-42-2006**.

Допускается применять напольное (водяное или электрическое) отопление для обогрева ванных комнат, раздевалок, помещений бассейнов и т.п.

10.2.4 Расчетные температуры внутреннего воздуха в основных жилых и общественных помещениях следует принимать в соответствии с требованиями **СНиП РК 4.02-42-2006**.

В холодный период года в помещениях, которые не используются или во внерабочее время, допускается снижение температуры воздуха ниже нормируемой, но не ниже:

- 15°C - в жилых помещениях (с использованием жильцами термостатов у отопительных приборов и ограничением допустимого снижения температуры в договоре найма или купли-продажи жилых помещений);
- 12°C - в общественных и административно-бытовых помещениях;
- 5°C - в производственных помещениях.

10.2.5 Во внутренних контурах систем отопления и теплоснабжения вентсистем, присоединяемых к тепловым сетям по независимой схеме, следует применять расширительные баки закрытого (диафрагменного) типа, устанавливаемые преимущественно в ИТП.

10.3 Вентиляция и кондиционирование воздуха

10.3.1 Расчетные параметры наружного воздуха для систем отопления, вентиляции, кондиционирования, тепло- и холодоснабжения в задании на проектирование следует принимать по параметрам Б согласно **СН РК 2.04-21-2004***, **СНиП РК 4.02-42-2006**, **СНиП РК 2.04-01-2001***.

Системы отопления и вентиляции должны обеспечивать допустимые условия микроклимата и воздушной среды помещений в соответствии с требованиями **ГОСТ 30494-96**, санитарно-эпидемиологических требований к проектированию, строительству, эксплуатации и содержанию жилых зданий.

Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления следует проектировать отдельными, с отдельными воздухозаборными и выбросными устройствами, для каждого пожарного отсека. Вентиляционные камеры, как правило, должны быть расположены в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

Отдельные системы следует принимать для различных групп помещений в пределах пожарного отсека в соответствии с требованиями **СНиП РК 4.02-42-2006**, а также для атриумов и групп помещений с массовым пребыванием людей.

10.3.2 Возможно применение следующих систем:

- приточно-вытяжной с естественным побуждением - только для нижнего пожарного отсека надземной части;
- приточно-вытяжной с механическим побуждением;
- комбинированной (в том числе для пожарных отсеков выше нижнего в надземной части здания): с механическим притоком и с естественной вытяжкой через самостоятельные для каждого этажа вертикальные каналы - только для помещений без вредных и взрывопожароопасных выделений, неприятных запахов и избыточной влажности.

Предпочтительна приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

10.3.3 Кондиционирование воздуха следует проектировать в соответствии с заданием на проектирование.

Возможно применение:

- центральных систем кондиционирования воздуха вместо общеобменной вентиляции;
- местных систем кондиционирования воздуха раздельного типа (сплит-системы), в том числе с тепловым насосом для использования в межотопительный период, - совместно с системами вентиляции;
- местных вентиляторных доводчиков (фэн-койлы), подключаемых преимущественно только к системе центрального холодоснабжения и работающих совместно с центральными системами вентиляции и/или кондиционирования воздуха;
- других местных систем (моноблоков, систем VRV, в том числе с водяным охлаждением конденсаторов наружных блоков, и т. д.).

10.3.4 Для пожарных отсеков, за исключением нижнего в надземной части здания, не рекомендуется установка оконных кондиционеров, а также установка на фасадах здания наружных блоков кондиционеров раздельного типа и систем VRV.

10.3.5 Размещение вентиляционного оборудования допускается децентрализованное (поэтажное) и централизованное (в нижней и/или верхней частях здания, на технических этажах, в том числе и вне обслуживаемых пожарных отсеков).

При любом варианте размещения вентоборудования должны быть предусмотрены мероприятия (планировочные и конструктивные) по защите от шума и вибрации.

10.3.6 Вытяжные установки систем противодымной вентиляции и установки, перемещающие воздух с взрывопожароопасными смесями, с вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности и с неприятными запахами, следует, как правило, размещать на верхних технических этажах или на покрытии здания.

10.3.7 Размещение вентиляционного оборудования вне обслуживаемого им пожарного отсека допускается при условиях:

- соблюдения требований 10.3.8;
- соблюдения требований 8.10.5 **СНиП РК 4.02-42-2006**;
- выделения помещения для вентиляционного оборудования противопожарными перегородками с пределом огнестойкости по признакам потери Е - целостности, I - теплоизолирующей способности не менее EI 2 ч.

10.3.8 Допускается прокладка транзитных вертикальных и горизонтальных воздуховодов и шахт (в том числе систем противодымной вентиляции) через необслуживаемые ими пожарные отсеки при выполнении одного из следующих условий:

- для воздуховодов (шахт), выводимых транзитом непосредственно в атмосферу, обеспечение на всем их протяжении предела огнестойкости по признакам EI не ниже нормируемого предела огнестойкости самой огнестойкой из пересекаемых ими ограждающих конструкций;
- для транзитных воздуховодов (шахт), вводимых в помещение для вентиляционного оборудования, обслуживающего другие пожарные отсеки, - выполнение условия по предыдущему подпункту и, дополнительно, - установка противопожарного клапана с пределом огнестойкости не ниже EI 1,5 ч. на каждом воздуховоде в месте пересечения им ограждения помещения для вентиляционного оборудования;
- для транзитных воздуховодов (шахт), вводимых в помещение для вентиляционного оборудования, обслуживающего другие пожарные отсеки - обеспечение на всем протяжении этих воздуховодов предела огнестойкости не ниже EI 1 ч. и установка противопожарных клапанов с пределом огнестойкости не ниже EI 1,5 ч. на воздуховодах в местах пересечения ими каждой противопожарной преграды, в том числе ограждений помещения для вентиляционного оборудования.

Транзитные вертикальные и горизонтальные воздуховоды и шахты (в том числе систем противодымной вентиляции), обслуживающие пристроенные, встроенные и встроенно-пристроенные нежилые помещения, допускается прокладывать через жилую часть здания вне квартир при выполнении одного из условий, приведенных выше в настоящем пункте. Примыкание этих воздуховодов и шахт к наружной поверхности стен

квартир разрешается при наличии акустического расчета, обосновывающего допустимость этого решения.

10.3.9 Инженерные коммуникации подземных автостоянок (кроме водопровода, канализации и теплоснабжения из металлических труб) проходящие транзитом через наземные помещения должны изолироваться строительными конструкциями с пределом огнестойкости не менее 3 ч. Инженерные коммуникации наземной части (кроме водопровода, канализации и теплоснабжения из металлических труб) проходящие транзитом через подземные автостоянки, должны также изолироваться строительными конструкциями с пределом огнестойкости не менее 3 ч.

10.3.10 Вертикальные коллекторы систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления, проложенные через этажи обслуживаемого пожарного отсека, следует проектировать плотными класса П, с пределами огнестойкости не ниже EI 0,5 ч. и не ниже пределов огнестойкости (по признаку EI) установленных для пересекаемых междуэтажных перекрытий. При совместной прокладке вертикальных коллекторов различных систем одного пожарного отсека в общих шахтах пределы огнестойкости ограждающих конструкций шахт следует предусматривать не менее установленных для пересекаемых междуэтажных перекрытий, а пределы огнестойкости вертикальных коллекторов в этих шахтах - не менее EI 0,25 ч.

10.3.11 В местах подключения воздухопроводов из квартир, офисов и других помещений общественно-культурного назначения к вертикальному коллектору должны быть установлены огнезадерживающие клапаны согласно **15.6.10**.

10.3.12 Присоединение сборных поэтажных воздухопроводов к вертикальным коллекторам необходимо предусматривать через нормально открытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее EI 1 ч. Присоединение сборных поэтажных воздухопроводов к вертикальным коллекторам через воздушные затворы допускается только для систем, обслуживающих помещения с влажным или мокрым режимом.

10.3.13 Вентиляционные системы, обслуживающие пожарный отсек, должны автоматически отключаться при поступлении сигнала о пожаре.

10.3.14 Для предотвращения забора в приточные системы выбрасываемого отработанного воздуха, воздухозаборные и выбросные отверстия систем кондиционирования воздуха и вентиляции с механическим побуждением (кроме систем дымоудаления) на фасаде высотной части здания с неоткрываемыми при эксплуатации окнами следует размещать с расстоянием между осями воздухозаборов и выбросов, определяемых, по возможности, продувкой модели здания в аэродинамической трубе, но не менее 10 м по горизонтали или с расстоянием 6 м по вертикали при меньшем горизонтальном расстоянии.

Выбросные отверстия систем дымоудаления должны располагаться, как правило, над кровлей высотной части здания. Допускается размещение этих отверстий на фасаде выше всех окон этого фасада при соблюдении нижеприведенных условий.

При размещении на фасадах высотной части здания (выше нижнего вертикального пожарного отсека надземной части здания) воздухозаборных и выбросных отверстий систем вентиляции, кондиционирования воздуха и противодымной защиты с механическим побуждением:

- вентустановки вытяжных систем должны подбираться с запасом по давлению, учитывающим наличие у фасадов интенсивных турбулентных потоков, определяемых физическим (в аэродинамической трубе) и/или математическим моделированием или по прогнозам, основанным на исследованиях этих потоков у фасадов существующих высотных зданий;

- для вентустановок приточных и вытяжных систем, за исключением систем дымоудаления, необходимо предусматривать автоматическое поддержание постоянства расхода воздуха независимо от направления и скорости ветра;

- вентустановки дымоудаления должны подбираться с запасом не только по давлению, но и по мощности электродвигателя, поскольку, в связи с высокой температурой перемещаемых продуктов горения, возможности автоматического поддержания постоянства расхода ограничены, и при отверстии на заветренной стороне фасада могут существенно возрасти расход и потребляемая мощность, что может привести к отключению системы защиты двигателя.

Выбросные отверстия не следует размещать на фасадах высотной части здания ниже нижнего пожарного отсека надземной части здания при использовании в нем приточно-вытяжной вентиляции с естественным побуждением или при применении периодического естественного проветривания.

Для высотной части здания рекомендуется:

- скорость в живом сечении выбросов принимать, по возможности, исходя из результатов продувки модели здания в аэродинамической трубе, но не менее 6 м/с, а для систем дымоудаления - не менее 15-20 м/с;

- воздухозаборы и выбросы размещать на высоте не менее 10 м от земли.

Выбросы из санузлов, курительных, кухонь и т. п. помещений при открываемых окнах следует оборудовать фильтрами.

Для обеспечения большей безопасности эксплуатации высотных зданий места забора и выброса воздуха в стилобатной части рекомендуется предусматривать на высоте не ниже 10 м от земли. Воздухозаборное отверстие следует размещать под углом 20° вниз.

10.3.15 Для очистки наружного воздуха в приточных системах, за исключением систем противодымной защиты, следует применять двухступенчатые фильтры кассетного и карманного типа легко съемной конструкции. Вторая ступень должна быть не ниже класса F6. Все фильтры должны быть оборудованы указателями перепада давления.

10.3.16 Воздухообмен в квартирах и в нежилых помещениях, расположенных в пожарных отсеках выше нижнего в надземной части здания, должен определяться с учетом минимально допустимых нормативных расходов наружного воздуха для помещений без естественного проветривания.

10.3.17 При наличии приточной вентиляции с механическим побуждением рекомендуется поддерживать незначительный (до одного обмена в час) положительный дисбаланс по воздуху в жилых помещениях квартир и в пристроенных, встроенных и встроенно-пристроенных нежилых помещениях без взрывопожароопасных, вредных выделений и неприятных запахов,

10.3.18 Расчетные параметры наружного воздуха в холодный и теплый периоды года рекомендуется принимать для большей степени обеспеченности по сравнению с нормативными для зданий обычной этажности - с учетом снижения температуры наружного воздуха примерно на 1°C на каждые 150 м высоты здания. Температуру наружного воздуха в теплый период года у воздухозаборных отверстий, расположенных на фасадах высотной части здания, обращенных на юг, юго-запад и юго-восток, следует принимать на 3-5°C выше нормативной расчетной температуры для зданий обычной этажности (с учетом возникновения мощных конвективных потоков у фасадов, облучаемых солнцем).

Холодоснабжение

Нумерация соответствует оригиналу

10.3.20 Системы холодоснабжения следует проектировать отдельными для зон по высоте здания из условия ограничения допустимого гидростатического давления на элементы этих систем, а также, как правило, для зон разного функционального назначения.

10.3.21 Рабочее давление оборудования и других элементов системы холодоснабжения (СХ) должно быть не менее чем на 1 бар выше расчетного давления холодоносителя и охлаждающего конденсатора холодильных машин теплоносителя. СХ

должна быть оснащена предохранительными клапанами с безопасным и организованным сбросом.

На трубопроводах СХ необходимо предусматривать компенсаторы тепловых удлинений, а также объемных расширений холодоносителя и теплоносителя.

10.3.22 В СХ высотных зданий следует предусматривать не менее двух холодильных машин или одну машину с двумя и больше холодильными циклами, обеспечивая не менее 50% холодопроизводительности каждой машиной (циклом).

Резервирование холодильного оборудования следует предусматривать по заданию на проектирование.

10.3.23 В качестве холодильных агентов в холодильных машинах с электроприводом следует применять озонобезопасные вещества R 134a, R 407c, а также R22 до его полной замены.

В качестве холодоносителя следует применять воду, а также раствор этиленгликоля или при обосновании раствор пропиленгликоля.

10.3.24 Хладоновые холодильные машины холодопроизводительностью до 100 кВт и наружные блоки хладоновых систем допускается размещать на обслуживаемых или технических этажах высотной части здания с учетом требований **СНиП РК 4.02-42-2006**.

11. Лифты

11.1 Компоновку лифтов высотных зданий следует выполнять группами с зонами обслуживания по высоте с учетом функциональной структуры, разбивки здания на вертикальные пожарные отсеки, проектной численности населения по этажам.

11.2 Количество лифтов и их параметры, необходимые для функционирования каждой группы помещений высотной части зданий, определяются с учетом провозной способности лифтов (подъемной мощности) и времени ожидания. Их типы должны соответствовать требованиям **СНиП РК 3.02-02-2001***, **СНиП РК 2.02-05-2002***, **ГОСТ 22011-95**, **ГОСТ 5746-2003**.

На каждом этаже высотного здания должна быть предусмотрена остановка, по меньшей мере, одного из пассажирских лифтов, имеющих ширину или глубину кабины не менее 2100 мм для возможности транспортирования человека на носилках.

В жилых зданиях высотой до 150 м лифты для пожарных допускается размещать в общем лифтовом холле с возможностью использования пассажирами в групповом режиме.

В общественных зданиях лифты для пожарных должны быть установлены отдельно от пассажирских лифтов, обслуживающих пассажиропотоки здания, и выполнять функции служебно-хозяйственных лифтов.

Грузовые лифты и другие средства вертикального транспорта следует предусматривать в соответствии с заданием на проектирование.

11.3 Для достижения номинальной комфортности в обслуживании пассажиров рекомендуются различные схемы организации движения лифтов:

- применение одной группы пассажирских лифтов, обслуживающих все этажи, рекомендуемое количество пассажирских лифтов в группе не более 6;
- зонирование высоты здания, при котором на все этажи пассажиры доставляются без пересадки;
- доставка пассажиров с пересадкой с любого этажа одной группы лифтов на любой этаж другой группы;
- применение экспресс-групп лифтов, позволяющих получить наиболее экономичное решение для сокращения общего количества лифтов, возможность перераспределения лифтов на верхних этажах здания связывать вход в здание (на первую посадочную площадку) с наиболее высокими этажами, где расположены помещения специального назначения (обзорные площадки, рестораны и др.);

- применение двухуровневых кабин (ДАБЛ-ДЕК), позволяющих увеличить подъемную мощность лифтов при заполнении (или освобождении) здания, производящих остановки на четных и нечетных этажах одновременно.

11.4 Рекомендуется применять лифты как с машинными помещениями, так и с приводом лифтов, находящимся в шахте. Машинное помещение, исходя из требований непрерывной работы лифтов в экстремальных условиях, следует, как правило, располагать в технических этажах, обеспеченных пожаробезопасными зонами.

11.5 Выбор системы вертикального транспорта проводится на основе сравнительного анализа результатов различных вариантов. Интервал движения указывается в задании на проектирование.

Рекомендуемый интервал движения лифтов:

- для жилых зданий - до 80 сек. - «хороший», до 60 сек. - «отличный»;
- для общественных зданий (включая гостиницы) - до 45 сек. - «хороший», до 30 сек. - «отличный».

Допускается принимать интервал движения лифтов для жилых зданий до 100 сек., для общественных - до 60 сек.

11.6 Скорость пассажирских лифтов в высотных зданиях следует принимать от 1,6 до 7,0 м/с.

Требуемая подъемная мощность на каждую группу лифтов рассчитывается исходя из суммы вероятных пользователей каждого этажа при заполнении (освобождении) здания.

Лифтовая система пригодна для эксплуатации, если ее подъемная мощность в течение 5 мин. при заполнении (или освобождении) здания соответствует процентному коэффициенту пользователей; для жилых зданий - $3 \div 7\%$, для зданий с несколькими пользователями - $11 \div 15\%$ и зданий с множеством пользователей - $16 \div 20\%$.

11.7 Количество пользователей определяется исходя из размера полезной площади занимаемой ими на этаже:

- офисные здания $8-12 \text{ м}^2/\text{чел.}$;
- гостиницы $1,5-1,7$ чел. на двухместный номер;
- жилые здания $1,2-3$ чел./квартиру (в зависимости от размера квартиры).

Требуемая площадь кабин определяется количеством людей, которые должны быть перевезены при среднем времени ожидания за круговой рейс. Ориентировочно эта величина принимается $0,2 \text{ м}^2/\text{чел.}$

11.8 Конструкции лифтов должны учитывать величину предельного горизонтального перемещения верха здания. Для обеспечения нормального функционирования лифтов при их заказе фирме-изготовителю должны быть представлены данные по максимальным расчетным отклонениям от вертикали верха высотного здания.

Для эвакуации людей из остановившихся лифтов необходимо предусматривать конструкцию кабин, позволяющую вести спасательные работы из действующего рядом лифта.

При невозможности перехода пассажиров из одной кабины в другую, а также при расстоянии по высоте между соседними остановками 11 м и более, в шахте должны быть установлены аварийные двери.

11.9 Лифты для пожарных, установленные в высотных зданиях, должны отвечать требованиям приложения 4 СНиП РК 2.02-05-2002* и обеспечивать доступ во все помещения на любой этаж здания как непосредственно, так и с пересадкой.

Количество этих лифтов в каждой зоне обслуживания следует принимать не менее двух.

Расстояние от двери наиболее удаленного помещения до двери ближайшего пожарного лифта должно быть не более 60 м.

В непосредственной близости от лифта для пожарных, как правило, должен предусматриваться выход на эвакуационную лестничную клетку.

11.10 Выходы из пассажирских лифтов следует проектировать через лифтовые холлы, (кроме выходящих в вестибюль на первом этаже), которые должны отделяться от примыкающих коридоров и помещений противопожарными перегородками согласно 15.4.6 настоящего нормативного документа. Размеры лифтовых холлов в зависимости от функционального назначения обслуживаемых помещений назначаются в соответствии со **СНиП РК 3.02-43-2007, СНиП РК 3.02-02-2001*, СНиП РК 3.02-04-2002.**

Ширина лифтового холла должна быть не менее:

в жилых зданиях:

- 1,6 м (ширина кабины 2100 мм), 2,1 м (глубина кабины 2100 мм) при однорядном расположении лифтов;

- 1,8 м (глубина кабины менее 2100 мм), 2,5 м (глубина кабины 2100 мм и более) при двухрядном расположении лифтов;

в общественных зданиях:

- 1,5 наименьшей глубины кабины при однорядном расположении лифтов;

- 2,2 наименьшей глубины кабины при двухрядном расположении лифтов.

11.11 Нижние уровни высотных зданий, имеющие в своем составе автостоянки, технические помещения, кинотеатры, выставочные залы, бассейны, торговые помещения и пр., должны быть обеспечены пассажирскими и грузовыми лифтами, а также лифтами для маломобильных групп населения. Эти лифты не должны сообщаться с высотной частью здания.

Шахты лифтов, связывающие подземные и надземные этажи, допускается проектировать не выше 1-го надземного этажа.

11.12 Размещение лифтовых шахт и машинных помещений должно обеспечивать нормативные параметры по уровням шумов в жилых помещениях и в помещениях с постоянным пребыванием людей.

12. Мусороудаление

12.1 Мусоропроводы рекомендуется предусматривать в жилых, а также, в отдельных случаях, в общественных (офисных, гостиничных) зонах высотных зданий, предусматривая также организацию системы раздельного сбора мусора. Требования к устройству мусоропроводов должны соответствовать **СП 31-108-2002, ВСН 8-72, СНиП РК 3.02-16-2003*** и положениям настоящего нормативного документа.

Для различных общественных и административных помещений система мусороудаления принимается по единому конструктивному решению и не зависит от размещения указанных помещений по высоте здания.

12.2 Расстояние от двери квартиры в жилой части до ближайшего загрузочного клапана мусоропровода не должно превышать 25 м согласно 4.3.1 **СНиП РК 3.02-16-2003***, в общественных зонах (от рабочих помещений) - 50 м.

12.3 Ствол мусоропровода должен выполняться дымо-газо-водонепроницаемым из коррозионностойких трехслойных стальных труб с условным проходом не менее 500 мм, (во изменение 4.3.3 **СНиП 3.02-16-2003***), и соответствовать санитарным требованиям.

Ствол мусоропровода не должен примыкать к жилым комнатам и общественным помещениям с постоянным пребыванием людей.

Ствол мусоропровода должен быть прямым, звукоизолированным от строительных конструкций негорючими материалами, оборудован устройствами для снижения скорости падения отходов, межэтажными силовыми разгрузочными муфтами и заканчиваться поворотным шибером с автоматическим огнедымоотсекателем в мусоросборной камере.

Размещение ствола мусоропровода в лифтовом холле не допускается.

12.4 Мусоропровод должен быть оборудован устройствами для периодической промывки и дезинфекции стволов, 4.3.3 **СНиП РК 3.02-16-2003***, системой спринклерного автоматического водяного пожаротушения и сигнализации в соответствии с требованиями **СНиП РК 3.02-43-2007** и 15.10.4 настоящего нормативного документа.

Устройства очистки, промывки и дезинфекции стволов с системой пожаротушения должны располагаться на технических этажах и чердаке.

12.5 Мусоросборную камеру следует размещать непосредственно под стволом мусоропровода с подводкой к ней горячей и холодной воды, с трапом в полу, присоединяемым к системе канализации. Мусоросборная камера должна быть отапливаемой. Мусоросборную камеру не допускается располагать под жилыми комнатами или смежно с ними.

Размещение мусоросборной камеры регламентируется **СНиП РК 3.02-43-2007**. Высота мусоросборной камеры в свету должна быть не менее 2,2 м, а ее размеры в плане - не менее 2,5 х 4 м, с удобным подходом к шиберу и обеспечением возможности размещения контейнеров для сбора и вывоза отходов, а также инвентарного инструмента. Коридор, ведущий к мусоросборной камере, должен иметь, как правило, ширину не менее 1,5 м.

12.6 Мусоросборная камера должна иметь самостоятельный выход с открывающейся наружу дверью, изолированный от входа в здание глухой стеной (экраном), и выделяться противопожарными перегородками и перекрытием с пределами огнестойкости не менее REI 2 ч. и классом пожарной опасности КО (предел огнестойкости двери мусоросборной камеры не нормируется, ее обшивку с внутренней стороны следует выполнять из негорючих материалов),

Выход из мусоросборной камеры должен быть оборудован пандусом для свободного выкатывания контейнера для загрузки спецтранспорта.

При размещении мусоросборных камер под маршами (площадками) лестничных клеток перекрытие над мусоросборной камерой необходимо выполнять противопожарным 1-го типа с огнестойкостью не менее REI 2,5 ч.

12.7 В мусоросборных камерах сбор отходов должен производиться в передвижные контейнеры, устанавливаемые непосредственно под мусоропроводом. Допускается установка в мусоросборных камерах малогабаритных прессов для уплотнения отходов в передвижных контейнерах.

Расчет накопления отходов выполняется в соответствии с **СП 31-108-2002, ВСН 8-72**.

12.8 В административно-офисных и гостиничных частях высотных зданий следует предусматривать, как правило, контейнерную систему мусороудаления с мешками из полимерного материала, удаляемыми с помощью лифтов на сборный пункт вне или внутри здания. Сборные пункты внутри здания для отходов, упакованных в полимерные мешки, должны удовлетворять требованиям к мусоросборным камерам, и могут быть либо совмещенными с мусоросборными камерами, либо размещаться в отдельных изолированных помещениях.

12.9 Через части здания со специфическими отходами (пищевые и т.п.) мусоропровод должен проходить транзитом. Сбор отходов на этажах, через которые мусоропровод проходит транзитом, следует производить в сменные одноразовые герметизированные емкости в специальных изолированных помещениях с последующим ручным удалением через лифты на контейнерные площадки.

12.10 Пункт сбора и временного хранения специфических отходов (пищевых и т.п.) и крупногабаритных отходов, образующихся во всех функциональных элементах высотного здания, следует размещать на площадках вне здания. Доставка отходов осуществляется с помощью лифтов.

Сбор остальных видов твердых бытовых отходов производится в сборных пунктах, которыми являются мусоросборные камеры, размещаемые внутри здания.

12.11 Допускается устройство бельепроводов из коррозионностойкой стали с нормативной теплоизоляцией и средствами автоматического пожаротушения и сигнализаций и устройством отдельного приемного помещения по заданию на проектирование.

12.12 Допускается применение системы централизованного пылеудаления с прокладкой вакуумных трубопроводов в технических звуко-, теплоизолированных каналах. Требования к размещению машинного отделения соответствуют требованиям к машинным отделениям лифтов, изложенным в **разделе 11**.

12.13 Сбор люминесцентных и ртутьсодержащих ламп, а также других отходов I класса опасности, необходимо осуществлять в сменные одноразовые герметизированные емкости в специальных изолированных помещениях с последующим удалением вручную через лифты на отдельно выделенную контейнерную площадку.

12.14 При мусоросборных камерах допускается предусматривать помещения для сортировки и упаковки мусорных отходов.

13. Электроснабжение, силовое электрооборудование и электроосвещение

13.1 По степени надежности электроснабжения электроприемники высотных зданий относятся к I и II категориям.

К электроприемникам I категории надежности электроснабжения относятся:

- противопожарные системы;
- пожарная и охранная сигнализации;
- лифты;
- эвакуационное и аварийное освещение;
- системы связи;
- огни светового ограждения;
- система автоматического управления диспетчеризацией (АСУД), система управления энергосбережением (СУЭ);
- центральные тепловые пункты и индивидуальные тепловые пункты;

Остальные электроприемники - II категории.

13.2 Для электроприемников I категории надежности электроснабжения следует предусматривать третий независимый источник электроснабжения. В качестве такого источника могут быть использованы автономные дизельные электростанции (ДЭС).

Проектирование ДЭС необходимо выполнять в соответствии с **СН РК 3.02-09-2001**, гигиеническими нормативами уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки, с учетом рекомендаций завода-изготовителя.

ДЭС рекомендуется обслуживать специализированной организацией по утвержденному регламенту.

13.3 Трансформаторы встроенных и пристроенных подстанций высотных зданий должны быть сухими или с негорючим заполнителем.

Размещение встроенных или пристроенных ТП в жилой зоне жилых высотных зданий допускается в исключительных случаях в соответствии с требованиями **7.1.15 ПУЭ** по согласованию с органами государственного надзора, при выполнении санитарных требований по ограничению уровня шума и вибрации.

13.4 Устройство автоматического включения резерва (АВР) для питания потребителей I-ой категории возможно как на ТП, так и на вводных устройствах, что определяется при конкретном проектировании. Линии питания от ТП до ВРУ, располагаемые в каждом пожарном отсеке, должны быть самостоятельными.

Компенсация реактивной мощности, как правило, не требуется.

13.5 Электроснабжение встроенных или пристроенных автостоянок должно быть отдельным от жилой и нежилой частей здания.

13.6 Расчетные электрические нагрузки следует определять в соответствии с **РДС РК 4.04-11-2003** для квартир повышенной комфортности. Плиты для приготовления пищи - электрические.

13.7 Уровень электрификации быта квартир и схемные решения внутриквартирной сети определяются техническим заданием на проектирование, при этом:

- в квартире должно быть не менее 5 групповых линий (освещение, розеточная сеть, электроплита, розеточная сеть кухни, ванная комната);
- должен быть установлен квартирный распределительный щиток;
- счетчики учета электроэнергии должны устанавливаться в этажных распределительных щитах вне квартир;
- на вводе в квартиру следует предусматривать двухступенчатую защиту устройствами отключения (УЗО) с вставками срабатывания 100 (300 мА) в этажном щите и 30 (10) мА в квартирном щитке с защитой от перенапряжения, возникающего при переключениях в сетях или обрыве нулевого рабочего проводника в пятипроводных сетях с однофазной нагрузкой. Установка срабатывания УЗО по уровню напряжения не должна превышать 265 В со временем срабатывания до 0,5 с.

13.8 Допускается применение электроэнергии для нагрева воздуха в приточных системах вентиляции и кондиционирования воздуха, для отопления и горячего водоснабжения по согласованию с энергоснабжающей организацией.

13.9 Электрощитовые помещения следует предусматривать для каждого пожарного отсека. Число отдельных горизонтальных питающих линий (магистралей) должно быть минимальным.

Системы уравнивания потенциалов пожарных отсеков должны быть объединены.

13.10 Для каждой электрощитовой (пожарного отсека) должны быть предусмотрены самостоятельные вводы.

13.11 Потребители электроэнергии в высотных зданиях (жилых помещений и встроенных общественных помещений) могут быть оснащены автоматизированной системой коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ). Требования к АСКУЭ должны соответствовать, **СН РК 4.04-23-2004**, ПУЭ и ТУ сетевой организации.

Применение АСКУЭ является рекомендуемым и определяется техническим заданием на проектирование.

13.12 В высотных зданиях следует выполнять указания РД 34.РК 20.570-96 по повышению надежности электроснабжения, применять кабели и провода с медными жилами.

13.13 Показатели искусственного освещения следует принимать в соответствии с **СНиП РК 2.04-05-2002***, **СН РК 4.04-23-2004**.

Для хранения и ремонта светильников в здании необходимо предусматривать отдельные помещения из расчета 10 м² на каждые 1000 светильников, но не менее 15 м².

13.14 В зданиях должно быть предусмотрено рабочее и аварийное освещение. Применение аварийного освещения (освещение безопасности и эвакуационное освещение) определяется для различных помещений требованиями **СНиП РК 2.04-05-2002*** и **СН РК 4.04-23-2004**.

13.15 Для высотных зданий следует предусматривать конструкции наружного освещения фасадов и выполнять устройство огней светового ограждения. Управление заградогнями должно быть автоматическим и включаться в зависимости от уровня естественной освещенности.

13.16 В качестве источников света в общедомовых помещениях следует, как правило, применять люминесцентные светильники. Светильники должны отвечать требованиям **СН РК 4.04-23-2004**.

13.17 В проходных жилых комнатах и протяженных коридорах более 5 м длиной целесообразно применять схему управления освещением из 2-х мест. Управление освещением приквартирных коридоров, лифтовых холлов, вестибюлей и т. п. должно быть дистанционным или автоматическим.

13.18 Высотные здания следует оборудовать системой молниезащиты в соответствии с **СН РК 2.04-29-2005**.

14. Автоматизированные комплексы, связь и информатизация

14.1 Высотные здания, в зависимости от функционального назначения входящих в него объемно-планировочных элементов, необходимо оснащать комплексами и системами в соответствии с приложением 14.

14.2 При проектировании слаботочных систем и систем автоматизации следует учитывать разделение здания на пожарные отсеки. Слаботочные системы должны объединяться в комплексы и строиться на базе единого информационного пространства с использованием структурированных кабельных систем.

14.3 Система обеспечения безопасности в высотном здании должна предусматривать структурное построение и систему коммуникаций с учетом разделения здания на пожарные отсеки и/или различные по функциональному назначению части здания, с организацией в них зонавых локальных пунктов управления, объединяемых в единое информационное и транспортное пространство с ЦУЗ.

Следует предусматривать резервирование магистральных каналов передачи информации системы (основной и резервной) - от управляющих панелей, блоков до центрального пункта управления, организуемых в разнесенных кабельных шахтах, каналах.

Применяемое оборудование должно обеспечивать автоматическое переключение потока передаваемой текущей информации по системе с основного магистрального канала передачи при его повреждении, на резервный.

14.4 На каждом этаже необходимо предусматривать коммутационные шкафы на слаботочных стояках и стояках автоматики, а в каждом пожарном отсеке - помещение для размещения слаботочного оборудования и оборудования систем автоматики.

Размещение в коммуникационных шкафах приемно-контрольных приборов автоматической пожарной сигнализации не допускается.

14.5 Автоматизированная система управления активной противопожарной защитой должна предусматривать устойчивую, надежную работу и возможность интеграции по цифровым протоколам со всеми автоматизированными системами управления высотным зданием.

14.6 Не допускается использование отдельных станций управления активной противопожарной защитой (в том числе для модульных установок газового пожаротушения, установок пожаротушения тонкораспыленной водой и прочих модульных установок пожаротушения) и станций пожарной сигнализации, не интегрированных в общую автоматизированную систему управления.

14.7 Линии связи между отдельными панелями установок пожарной сигнализации, расположенными в разных пожарных отсеках (зонах) и относящимися к разным блокам и шлейфам пожарной сигнализации, должны иметь кольцевую структуру и предоставлять возможность изменения направления передачи данных при повреждении линии связи. Допускается организация радиальных ответвлений для контроля отдельных помещений.

14.8 В административных, общественных, корпоративных и банковских зданиях ввод кабельного телевидения и городской радиотрансляционной сети допускается осуществлять только в помещения служб безопасности, из которых организовывается оповещение о чрезвычайных ситуациях.

В жилой части высотного здания и комплекса допускается осуществлять радиотрансляцию через сеть кабельного телевидения с установкой розеток для приема программ центрального радиовещания и сигналов экстренного оповещения в УКВ ЧМ диапазоне.

14.9 Системы автоматизации, информатизации, безопасности должны обеспечиваться электроснабжением по I категории ПУЭ и установкой источников бесперебойного электропитания, обеспечивающих их живучесть.

14.10 На верхних этажах здания следует предусматривать помещение для оборудования, а на крыше место для крепления антенных сооружений систем оперативной радиосвязи городских служб безопасности и экстренных служб.

14.11 Автоматизированные комплексы, системы связи и информатизации, которыми оснащаются высотные здания, выполняют основные функции:

- безопасность и жизнеобеспечение здания;
- обеспечение технологичности функциональных блоков и комфорта для людей.

14.12 Для устранения избыточности и обеспечения слаженности работы технические системы должны объединяться в комплексы, обеспечивающие обмен информацией между системами.

14.13 Телефонная связь сети общего пользования должна обеспечивать возможность местной, городской, междугородной и международной телефонной связи.

Время живучести системы телефонной связи общего пользования - 0,5 времени эвакуации из здания.

14.14 Телефонная связь должна организовываться с применением учрежденческой производственной автоматической телефонной станции (УПАТС) и обеспечивать технологическую (в том числе громкоговорящую) телефонную связь службы охраны и эксплуатации здания, оперативную технологическую радиосвязь на системе DECT, а также групповой дозвон для оповещения людей о чрезвычайной ситуации и управления эвакуацией.

Время живучести системы местной телефонной связи не должно быть меньше времени эвакуации из здания.

14.15 УПАТС должна быть оснащена системой автоматизированного повременного учета стоимости (АПУС).

14.16 Радиотрансляция в высотных зданиях должна обеспечивать передачу базовых радиопрограмм с сигналами оповещения о чрезвычайных ситуациях.

Время живучести системы радиотрансляции не менее 0,5 времени эвакуации из здания.

14.17 В жилой части высотного здания передачу базовых радиопрограмм для оповещения населения следует организовывать приемом УКВ ЧМ радиовещания по сети кабельного телевидения с установкой в помещениях радиорозеток, совмещенных с телевизионными.

14.18 Широкополосные интерактивные системы кабельного телевидения должны обеспечивать доставку абонентам сигналов спутникового и наземного телевизионного и радиовещания, предоставление услуг Интернета, IP-телефонии, телексной связи и других информационных услуг, предусмотренных заданием Заказчика. Должна быть предусмотрена возможность отключения телетрансляции и передачи информации оповещения по домовая распределительной сети из помещения пункта управления.

Время живучести системы кабельного телевидения должно быть не меньше времени эвакуации из здания.

14.19 Система кабельного телевидения должна предусматривать подключение к ней всех абонентов жилой части высотного здания, а также помещений службы безопасности и диспетчерской службы эксплуатации, с установкой абонентских розеток на три выхода (ТВ, УКВ ЧМ, Интернет). Подключение других помещений осуществляется по заданию Заказчика. В квартирах абонентские розетки следует устанавливать в комнатах и кухне.

14.20 При чрезвычайных ситуациях система кабельного телевидения должна обеспечивать бесперебойную подачу в помещения службы безопасности и диспетчерскую службу эксплуатации телевизионных каналов. Номенклатура каналов уточняется уполномоченных органах Министерства по ЧС РК в процессе проектирования.

14.21 Потребности структур объекта в едином информационном пространстве должны обеспечиваться путем создания на объекте структурированной кабельной системы (СКС). Главным назначением СКС является создание общего «кабельного пространства» и элементов коммутации как физической основы построения и организации комплексов слаботочных систем, а также обмена информацией между ними.

14.22 Кабельная распределительная и абонентская сети СКС должны строиться со 100% резервированием информационных каналов по отказоустойчивой архитектуре (кольцо, дублирование и т.д.) с использованием кабелей с парной скруткой, категории 3-7 (в оболочке, не поддерживающей горение), отвечать требованиям международных стандартов на структурированные кабельные системы. Кабельная продукция должна иметь заводскую маркировку пожарной устойчивости.

Время живучести СКС должно соответствовать времени живучести систем, вошедших в организованные на ее основе комплексы.

14.23 Автоматизированная система управления зданием (АСУЗ) должна обеспечивать централизованный мониторинг, диспетчеризацию и управление оборудованием инженерных систем и представлять собой гибкую, свободно программируемую распределенную систему, соответствующую концепции «интеллектуального здания».

Время живучести АСУЗ должно быть не меньше времени огнестойкости коммуникационных шахт, установленного разделом 15 настоящего нормативного документа.

14.24 АСУЗ должна обеспечивать:

- единство и интеграцию всех автоматизированных комплексов и систем;
- полное взаимодействие (межсистемное, внутрисистемное) подсистем объекта, включая системы безопасности, системы автоматической пожарной защиты, лифты, управления инженерным оборудованием, информационную систему, системы связи и электроснабжения объекта;
- получение информации из всех функциональных блоков в диспетчерскую высотного здания о состоянии систем, тревожных ситуациях и параметрах работы инженерного оборудования, а также дистанционное управление режимами работы;
- гарантированную устойчивость функционирования инженерного оборудования, служащего для жизнеобеспечения и безопасности людей, и информационную поддержку принятия решения обслуживающим персоналом;
- определение оптимальных управляющих воздействий без вмешательства оператора и выдачу их в необходимые исполнительные устройства;
- анализ оптимальности заданных параметров, отклонений регулируемых параметров от установок и скорости их нарастания;
- контроль состояния линий связи;
- автоматическую передачу данных о возникновении чрезвычайной ситуации в режиме реального времени в случае требования заказчиком в задании на проектирование по выделенному, защищенному каналу в Республиканскую автоматизированную информационно-управляющую систему по ЧС РК (АИУС ЧС).

14.25 Предусмотреть Центр управления зданием (ЦУЗ) с автоматизированным рабочим местом (АРМ) главного диспетчера, имеющего право на вход в любую из подсистем в чрезвычайной ситуации или режиме регламентных работ, а также АРМами другого назначения. Количество АРМ определяется заданием на проектирование и зависит от насыщенности здания инженерными системами, а также требованиями эксплуатирующей организации, органов внутренних дел, государственной противопожарной службой и другими заинтересованными органами, перечень которых определяет уполномоченный орган в области архитектуры, градостроительства и строительства.

14.26 АСУЗ должна иметь следующую многоуровневую структуру:

- уровень 1 - первичные датчики и исполнительные устройства, полевые контроллеры с технологией DDC (прямое цифровое управление) или PLC (программируемые логические контроллеры), локальные панели и пульта управления оборудованием (ДГУ, ИБП и т.п.);
- уровень 2 - сетевые процессоры, шлюзы данных, сервер АСУЗ;

- уровень 3 - АРМы диспетчеров, станции визуализации со специализированным программным обеспечением.

Станции визуализации должны обеспечивать одновременное отображение нескольких систем здания по команде оператора или по заранее выработанному сценарию.

14.27 При нарушении связи между диспетчерской и нижним уровнем оборудование, управляемое контроллерами, должно продолжать функционировать по расписанию, установленному заранее.

14.28 АСУЗ и системы коммерческого учета энергоресурсов должны отвечать требованиям **СНиП РК 4.02-42-2006, СНиП РК 4.01-41-2006*, СН РК 4.04-23-2004.**

14.29 Счетчики потребления энергоресурсов следует, как правило, устанавливать во внеквартирных коридорах или в общественных зонах в специальных шкафах.

14.30 Аппаратно-программный комплекс АСУЗ, кроме обычно выполняемых функций, должен обеспечивать:

- отображение любого функционально законченного узла инженерного оборудования в реальном состоянии (в объеме контролируемых параметров), всех элементов данного узла с указанием зон здания, обслуживаемых и/или контролируемых данным оборудованием;

- отображение (по команде оператора) графического местоположения любого датчика (исполнительного устройства) на поэтажных планах объекта с указанием реального состояния параметров, контролируемых системой по данному устройству, а также истории изменения параметров во времени;

- проведение оператором анализа изменений параметров работы систем и аварийных ситуаций по данным из архива;

- моделирование работы системы в заданный промежуток времени;

автоматизированный учет эксплуатационных ресурсов инженерного оборудования и контроль технического обслуживания;

- организацию центров управления в кризисных ситуациях в соответствии с требованиями задания на проектирование;

- работу ЦУЗ в трех режимах, предусмотренных **разделом 16;**

- ограничение доступа к работе на АРМах ЦУЗ с помощью системы идентификации и защиту контроллеров и рабочих станций паролем для исключения несанкционированного изменения управляющей программы;

- отработку заранее заложенного алгоритма, при возникновении критической ситуации и отсутствии (в течение заданного времени) по каким-либо причинам управляющих воздействий со стороны оператора.

14.31 Архивная информация ЦУЗ должна содержать:

- все заданные для поддержания устойчивой работы параметры;

- состояние всех датчиков и исполнительных устройств;

- время, дату и конкретный адрес любого зафиксированного изменения, с указанием нового состояния и оператора, который ввел эти изменения;

- информацию о времени наработки всех основных электроприводов и подаче сигнала оператору о необходимости проведения профилактических работ.

Срок хранения информации должен быть не менее 6 месяцев.

Требуемый объем хранимой информации уточняется в процессе проектирования.

14.32 Диспетчер ЦУЗ должен иметь возможность раздельного управления всеми заблокированными механизмами при выполнении всех разрешающих условий.

14.33 АСУЗ следует проектировать в соответствии с **СН РК 4.04-23-2004, СТ РК 34.005-2002, СТ РК 34.014-2002, ВСН 60-89.**

14.34 Системы, входящие в АСУЗ должны включать:

- мероприятия по энергосбережению и обязательной установке приборов регулирования, контроля и учета расхода энергоресурсов и воды;

- оборудование, совместимое как по физическим интерфейсам, так и информационным протоколам (при разных протоколах использовать преобразователи протоколов).

14.35 Локальные контроллеры автоматики должны иметь устройства памяти, обеспечивающие их функционирование в автономном режиме при потере связи с АСУЗ.

14.36 Систему автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования высотных зданий рекомендуется решать двумя способами:

1) локально, по отдельным арендаторам и жилой части здания (с применением рядовых приборов, позволяющих решать поставленные задачи), с общей диспетчеризацией на все здание. В этом случае прибор диспетчеризации может быть любым, достаточным по емкости;

2) комплексно, с автоматизацией и диспетчеризацией инженерного оборудования единой для всего здания, с разработкой автоматизированной системы учета, контроля и управления (АСУКиУ). АСУКиУ состоит из автоматизированной системы коммерческого учета энергоресурсов (АСУКЭ) и автоматизированной системы управления и диспетчеризации инженерного оборудования (АСУД).

Управление этой системой и контроль за ней осуществляется с помощью компьютера из помещения диспетчерской, как правило, размещаемого на 1 этаже. Систему рекомендуется строить по модульному принципу, и иметь возможность гибкого дополнения для обработки сигналов разных типов без перестроения всей системы, а также иметь возможность подключения новых зон, областей контроля или управления в системе с выходом на пульт диспетчера.

Решение о выборе системы автоматизации принимается заказчиком и оформляется техническим заданием.

14.37 Основные технические решения по автоматизации и контролю технологических процессов следует принимать в соответствии с **СНиП РК 2.02-15-2003**, **СНиП РК 4.01-41-2006***, **СНиП РК 4.02-42-2006**, правилами технической эксплуатации технологического оборудования, требованиям органов энергонадзора и других ведомств.

14.38 Управляющие контроллеры должны работать через распределенные модули ввода-вывода аналоговых входов, аналоговых выходов, цифровых входов, цифровых выходов.

14.39 Контроллеры управления должны обеспечивать автономную работу обслуживаемых узлов технологического оборудования.

14.40 Сигнал о возникновении неисправности контроллера должен передаваться в ЦУЗ.

14.41 Управляющие контроллеры систем автоматизации следует размещать в металлических или пластмассовых шкафах (щитах автоматизации), обеспечивающих удобный доступ к элементам управления и защиту от несанкционированного воздействия.

14.42 Сетевые контроллеры, телекоммуникационные узлы, элементы систем автоматизации или ТЭП следует располагать в разных точках высотного здания для обслуживания зон и частей здания в соответствии с его объемно-пространственной структурой и расположением технологического оборудования.

14.43 Комплекс автоматизированных систем управления активной противопожарной защитой (АСУ АПЗ) включает в себя: ЦПУ СПЗ, системы автоматической пожарной сигнализации, системы автоматического пожаротушения, системы противодымной защиты, системы автоматизации пожарного водоснабжения, систему контроля загазованности, систему передачи информации в центр управления силами городской противопожарной службы, систему оповещения и управления эвакуацией, систему обнаружения людей и систему чрезвычайной оперативной телефонной связи. АСУ АПЗ следует выполнять в соответствии с требованиями настоящего раздела и **раздела 15**.

Время живучести АСУ АПЗ должно быть не меньше времени огнестойкости основных конструкций здания, установленного разделом 15 настоящего нормативного документа.

14.44 Средства АСУ АПЗ допускается использовать не только в качестве средств противопожарной защиты, но также при других чрезвычайных ситуациях.

14.45 ЦПУ СПЗ должен дополнительно включать следующие элементы: средства индикации поэтажного расположения и работы лифтов, индикаторы состояния аварийного генератора, средства управления системой автоматической разблокировки лестничных дверей.

14.46 В дополнение к требованиям приложения 4 **СНиП РК 2.02-05-2002*** необходимо обеспечить телефонную связь с каждой кабиной лифта с выводом на ЦУЗ и ЦПУ СПЗ.

14.47 Система автоматической пожарной сигнализации должна обеспечивать возможность интеграции функций обнаружения, извещения, предоставления специальной информации, а также выдачу команд на включение систем автоматического пожаротушения, противодымной защиты, оповещения и других технических устройств АСУ АПЗ.

14.48 Система пожарной сигнализации должна иметь блочную структуру с обеспечением работы блоков в автономном режиме.

14.49 В рамках пожарного отсека (зоны) при работе в автономном режиме система пожарной сигнализации должна сохранять следующие функции:

- управление системой противодымной защиты, относящейся к данной пожарной зоне (отсеку);
- управление системой общеобменной вентиляции, относящейся к данной пожарной зоне (отсеку);
- управление и контроль режима работы лифтов, холлы и шахты которых относятся к данной пожарной зоне (отсеку);
- индикацию сигналов тревоги и неисправности;
- контроль состояния насосов установок спринклерного пожаротушения, относящихся к данной пожарной зоне (отсеку);
- управление модульными установками пожаротушения различного типа (газовое пожаротушение, аэрозольное пожаротушение, пожаротушение тонкораспыленной водой и пр.), находящимися в данной пожарной зоне (отсеке);
- управление системой оповещения;
- управление деблокировкой электрозамков и системой контроля доступа;
- управление дренажными установками пожаротушения, относящимися к данной пожарной зоне (отсеку).

14.50 Для обеспечения надежности работы системы пожарной сигнализации запрещается (при использовании кольцевых линий передачи данных и шлейфов сигнализации) прокладывать отходящий и возвращающийся кабель через одни и те же помещения и в одних и тех же стояках.

14.51 При прокладке кольцевых шлейфов сигнализации и кольцевых линий связи трасса отходящего от станции кабеля и возвращающегося кабеля не должна проходить через одни и те же помещения.

14.52 Для управления режимом работы лифтов следует использовать адресные дымовые пожарные извещатели, установленные в лифтовых холлах и машинных отделениях.

14.53 При обнаружении задымления в указанных помещениях лифты, обслуживающие данные лифтовые холлы и эксплуатирующие данные лифтовые шахты и машинные отделения, должны быть спущены на основной посадочный этаж, после чего электропитание лифтов должно быть отключено, за исключением лифтов с режимом работы «перевозка пожарных подразделений».

14.54 Следует предусматривать Центральный пункт управления системами безопасности здания (ЦПУ СБ) с автоматизированными рабочими местами (АРМ). Количество АРМ определяется заданием на проектирование.

Время живучести ЦПУ СБ должно быть не меньше времени огнестойкости основных конструкций здания, установленного **разделом 15** настоящего нормативного документа.

14.55 Систему оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) следует выполнять по требованиям настоящего раздела и раздела 15. СОУЭ должна соответствовать требованиям **СТ РК 1189-2003** и обеспечивать передачу экстренной информации во все помещения, где могут находиться люди. При организации на этажах дежурных постов, рядом с ними следует размещать оконечное устройство оповещения. В каждой зоне оповещения должно быть не менее 2-х громкоговорителей. В помещениях автостоянок слышимость должна быть обеспечена в любом месте (помещении) автостоянки при работающем двигателе машины.

Время живучести СОУЭ должно быть не меньше времени эвакуации из здания.

14.56 СОУЭ должна обеспечивать автономную работу системы оповещения в рамках пожарного отсека (зоны) и передачу речевых сообщений с панели установки пожарной сигнализации. Пожарный отсек или дымовой отсек не может быть разделен на отдельные зоны оповещения.

14.57 На путях эвакуации необходимо предусматривать электронные, световые указатели (с учетом требований **раздела 17**), управляемые из центров управления в кризисных ситуациях.

14.58 Система обнаружения людей предназначена для получения информации о наличии людей в различных зонах здания и организации их экстренной эвакуации. Адресные переговорные устройства с двусторонней громкоговорящей связью этой системы устанавливаются во всех квартирах, на лестничных клетках и в холлах.

Допускается использование в качестве этой системы домофонов с функциями оповещения и обратной связи.

Время живучести системы обнаружения людей должно быть не меньше времени эвакуации из здания.

14.59 Система чрезвычайной оперативной телефонной связи должна обеспечивать связь пожарных бригад и других групп быстрого реагирования с центрами управления в кризисных ситуациях. Система создается путем установки защищенных от несанкционированного доступа розеток, для подключения телефонных трубок в специальных нишах лифтовых холлов на всех этажах, включая технические, и в помещениях с расположением пожарных насосов и должна обеспечивать адресацию расположения абонента.

Время живучести системы чрезвычайной оперативной телефонной связи должно быть не меньше времени эвакуации из здания.

Система может включаться в УПАТС комплекса (при увеличении ее жизнеспособности до значения равного времени эвакуации) или организовываться локально на базе отдельной телефонной станции соответствующей емкости.

14.60 Система охранной сигнализации и управления доступом представляет собой объединенную систему охранной сигнализации (СОС) и контроля и управления доступом (СКУД).

14.61 Система охранной сигнализации и система контроля и управления доступом должны быть полностью программно и аппаратно интегрированы (ведение общего протокола событий, общая сеть передачи данных, общая база данных и т. д.).

14.62 Шлейфы охранной сигнализации, находящиеся под охраной, и линии управления исполнительными устройствами должны контролироваться на обрыв и короткое замыкание. Сигнал о неисправности линии должен передаваться на рабочую станцию оператора.

14.63 Информация о переходе на резервное электропитание и разряде аккумуляторов должна передаваться на рабочую станцию оператора.

14.64 Система домофонной связи должна обеспечивать ограничение доступа в жилую часть здания и на этаж, а также речевую связь с консьержем и служить резервным средством оповещения в чрезвычайных ситуациях.

Время живучести системы домофонной связи должно быть не меньше времени эвакуации из здания.

Допускается по заданию на проектирование совмещение домофона с системой охраны квартир и системой обнаружения людей.

14.65 Система видеонаблюдения должна выполнять как охранные функции, так и давать информацию для оценки тревожной ситуации в зоне наблюдения службам пожарной безопасности и эксплуатации здания. Приоритеты пользователей следующие: службы пожарной безопасности, охранные службы, службы эксплуатации.

Время живучести системы видеонаблюдения должно быть не меньше времени эвакуации из здания.

14.66 Во всех высотных зданиях система видеонаблюдения должна стыковаться с системой пожарной сигнализации: на монитор оператора должно выводиться место возгорания.

Чувствительность системы должна обеспечивать качественное черно-белое изображение при аварийном освещении. Хотя бы один экран для вывода видеoinформации должен иметь размер диагонали не менее 120 см (48") для группового наблюдения выводимой информации.

14.67 Выбор системы видеонаблюдения определяется заданием на проектирование.

14.68 Система оперативной радиосвязи городских служб безопасности и экстренных служб выполняется по Техническим условиям и предназначена для автоматизированного обеспечения бесперебойной радиосвязи дежурных частей территориальных органов МВД РК различного уровня, патрульных экипажей и пеших нарядов при выполнении ими оперативно-служебных задач по обеспечению общественного порядка и общественной безопасности. Она является частью системы оперативной радиосвязи дежурных частей (СОРС ДЧ) ДВД РК, которая, в свою очередь, является частью автоматизированной системы управления связи и контроля дежурных частей (АСУ ДЧ) ДВД РК.

14.69 Узел подключения внешних интегральных сетей передачи информации ВВОУ (вторичный волоконно-оптический узел) должен обеспечивать подключение по оптической линии связи к информационным ресурсам (сетям) территориальных органов МЧС РК и МВД РК, а также организацию канала связи центра безопасности и управления зданием с ними.

14.70 ВВОУ должен быть подключен к двум магистральным линиям, проложенным по разным трассам, имеющим отдельные разнесенные вводы в здание, с автоматическим переключением на резервный источник сигнала при пропадании основного. Допускается использование кольцевой структуры питающей магистрали.

14.71 Узел внешних подключений следует выполнять по техническим условиям владельца сети, к которой осуществляется подключение.

14.72 В каждый центр управления в кризисных ситуациях должен быть организован радиовынос для подключения мобильных радиостанций территориальных органов МВД РК, размещаемых в чрезвычайных ситуациях рядом со зданием. Место размещения мобильных радиосредств и наружных устройств коммутации радиовыноса уточняется с территориальными органами МЧС РК в процессе проектирования.

14.73 Система управления гостиницей должна обеспечивать автоматизацию и информационное обеспечение работ по приему и расселению клиентов, контролю уборки номеров, расчету с клиентами за весь комплекс оказанных услуг во время проживания, а также по бухгалтерскому учету и хозяйственной деятельности гостиниц и обслуживающих их ресторанов, баров и др. Объем автоматизированных услуг, и количество систем определяются заданием на проектирование.

14.74 Системы местного проводного вещания должны обеспечивать передачу речевой информации, музыкальных программ и экстренных сообщений.

14.75 Система местного проводного вещания в зданиях гостиниц, административных, общественных и корпоративных зданиях, в зданиях банков может объединяться с системами оповещения и управления эвакуацией, а также с радиотрансляцией, при этом необходимо обеспечить приоритет сообщений системы оповещения.

14.76 При оборудовании функциональных блоков системами звукоусиления необходимо обеспечивать их отключение при срабатывании системы экстренного оповещения. Экстренная информация может передаваться через отдельные громкоговорители или через систему звукоусиления.

14.77 Запрещается объединение магистралей систем безопасности и открытых систем общего пользования во избежание несанкционированного доступа к информации, вмешательства в базы данных, заражения программного обеспечения вирусами, внедрения программных закладок с целью дезорганизации работы внутренней ЛВС, объединяющей комплексы безопасности и диспетчеризации и взаимодействия комплексов.

В случае создания единой системы безопасности на протяженном высотном комплексе, состоящем из нескольких зданий, на внешних участках ЛВС необходимо использовать защищенные каналы связи, защищенные волоконно-оптические линии связи или сертифицированные криптографические средства защиты.

15. Мероприятия по обеспечению противопожарных требований

15.1 Общие требования

15.1.1 Требования пожарной безопасности к высотным зданиям определяются по разделу 7 **СНиП РК 2.02-05-2002***, **СНиП РК 3.02-16-2003***, **СП РК 2.02-20-2006** и настоящим нормативным документом.

15.1.2 Высотные здания относятся к сооружениям I уровня ответственности согласно **ГОСТ 27751**, пожары в которых могут привести к тяжелым экономическим и социальным последствиям.

15.1.3 На высотные здания должен разрабатываться проект «Противопожарная защита», который должен включать:

- систему предотвращения пожара;
- систему пассивной противопожарной защиты;
- систему активной противопожарной защиты;
- организационно-технические мероприятия;
- систему ликвидации пожара оперативными подразделениями и спасение людей.

15.1.4 Разрабатываемые противопожарные мероприятия должны обеспечивать уровень безопасности людей при пожаре в соответствии с требованиями **ГОСТ 12.1.004-91*** и приложением 12 **СНиП РК 2.02-05-2002***. Системы пожарной безопасности должны быть рассчитаны на защиту от одного пожара мощностью 10 МВт в любом из пожарных отсеков здания.

15.1.5 Перечень необходимых расчетов для конкретных зданий обосновывается при разработке ТУ и согласовывается с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

Состав комплекса расчетов для обоснования требований пожарной безопасности высотных зданий (в рамках согласованных сценариев пожара):

1) расчет динамики опасных факторов пожара на фасадах здания для оценки возможности использования незадымляемых лестничных клеток Н1 при эвакуации, обоснования размещения воздухозаборных устройств систем противодымной защиты и мероприятий по защите от попадания продуктов горения в системы подпора воздуха;

2) расчет параметров газовой среды и опасных факторов пожара в зоне покрытия здания для оценки возможности использования вертолетной техники с целью спасения

людей, обоснования мероприятий по противопожарной защите здания, позволяющих использовать вертолетную технику для спасения людей с покрытия, а также формирования требований к средствам защиты людей, находящихся на покрытии при пожаре;

3) расчет огнестойкости конструкций здания для оценки несущей способности отдельных элементов и конструктивной системы в целом, а также возможности распространения пожара за пределы помещения очага пожара (в том числе наружу);

4) расчет динамики развития опасных факторов пожара, а также временных интервалов эвакуации и спасательных работ для разработки алгоритма эвакуации, плана спасательных работ и оценки уровня безопасности людей;

5) расчет зон распространения опасных факторов пожара за пределы здания, в том числе при его обрушении.

Методы расчета должны быть согласованы в установленном порядке.

15.1.6 Все расчеты должны представляться в уполномоченный орган в области пожарной безопасности.

Система предотвращения пожара

15.1.7 При проектировании не допускается размещение в высотных зданиях помещений категорий «А» и «Б» по пожаровзрывоопасности, а также помещений по торговле, хранению и применению легковоспламеняющихся товаров, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также горючих и негорючих газов.

15.1.8 Для предотвращения возможности образования взрывопожароопасных концентраций в объеме автостоянок необходимо предусматривать систему общеобменной вентиляции с автоматизированным управлением по сигналам газоанализаторов.

15.1.9 В подземных автостоянках следует предусматривать контроль газовоздушной среды:

- газоанализаторами, реагирующими на образование взрывоопасной газопаровоздушной среды (ЛВЖ, ПК);
- газоанализаторами, реагирующими на образование взрывоопасной газопаровоздушной среды (метан);
- газоанализаторами, реагирующими на образование опасных концентраций (CO , CO_2 , NO_3).

15.1.10 Тарировка газоанализаторов должна обеспечивать как контроль предельно допустимых концентраций, так и контроль появления дыма при пожаре.

15.1.11 При размещении в высотных зданиях предприятий бытового обслуживания, в помещениях с возможным образованием горючей пыли необходимо предусматривать оборудование в искробезопасном исполнении, а также самостоятельную вентиляцию.

15.1.12 К системе пассивной противопожарной защиты относятся:

- противопожарные требования к участку;
- противопожарные требования к объёмно-планировочным решениям;
- конструктивные решения;
- противодымная защита;
- конструктивные и планировочные решения эвакуационных путей и выходов, лестниц для эвакуации людей, пожаробезопасных зон;
- противопожарные технические требования к электроснабжению;
- технические решения по наружному водоснабжению для целей пожаротушения.

15.2 Требования пожарной безопасности к участку

15.2.1 Требования пожарной безопасности к участку высотных зданий следует принимать по разд. 7 СНиП РК 2.02-05-2002* с учетом положений настоящего нормативного документа.

15.2.2 Пожарная защита проектируемого здания от возможных источников зажигания, должна обеспечиваться за счет соблюдения нормативных противопожарных разрывов до

существующих зданий и сооружений городской застройки: минимальные противопожарные разрывы от проектируемого здания до других зданий должны соответствовать требованиям **таблицы 15.1** или определяться расчетом.

15.2.3 При размещении высотных зданий в непосредственной близости от критически-важных объектов, необходимо предусматривать дополнительные мероприятия, исключающие распространение пожара на данные объекты. При этом необходимо учитывать возможность обрушения высотного здания при пожаре.

Перечень указанных дополнительных мероприятий должен быть согласован с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

15.2.4 Здания высотой до 100 м могут проектироваться при условии их размещения на расстоянии до 2 км, а здания высотой свыше 100 м - на расстоянии не более 1 км от пожарного депо, оснащенного автонасосом высокого давления, а также пожарной автолестницей или коленчатым подъемником высотой не менее 50 м.

При несоблюдении указанных требований в составе проектируемого комплекса необходимо проектировать пожарное депо или пожарный пост с организацией пожарной охраны. Оснащение пожарного поста или пожарного депо согласовывается с территориальным органом МЧС РК.

15.2.5 Сквозные проезды под переходами, галереями или через здания (арки) следует выполнять высотой не менее 4,5 м и шириной не менее 3,5 м. Требования к расположению сквозных проездов регламентируются в 7.5 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.2.6 Возможность проезда пожарных машин должна быть обеспечена со всех сторон здания, в том числе к основным эвакуационным выходам из зданий и к выходам, ведущим к лифтам для пожарных подразделений на первом этаже, пожарным гидрантам, а также к местам установки наружных патрубков сети внутреннего противопожарного водопровода для подключения передвижных пожарных насосов.

Доступ пожарных с автолестниц или автоподъемников должен быть обеспечен в любую группу помещений или квартиру с учетом технических характеристик автолестниц и автоподъемников. При этом необходимо учитывать ширину и высоту стилобатной части здания.

По периметру высотных зданий должны быть предусмотрены площадки для установки специальной противопожарной техники (подъемники, автолестницы) с целью обеспечения доступа аварийно-спасательных подразделений в любое помещение, находящееся на высоте до 50 м.

15.2.7 В зоне между зданием и проездами не следует предусматривать устройство каких-либо сооружений, площадок для парковки автомашин и пр., препятствующих установке специального пожарного оборудования - автонасосов, автолестниц и коленчатых подъемников.

Примечание. Не допускается использовать проезды для пожарных автомобилей под стоянку транспорта.

Таблица 15.1. Противопожарные разрывы между высотными зданиями различных типов и другими зданиями различных степеней огнестойкости и класса пожарной опасности

Высотные здания степени огнестойкости I и класса пожарной опасности C0, высотой:	Расстояния между зданиями в зависимости от их степени огнестойкости и класса пожарной опасности (м)				
	I C0	I-II C1-C3	II-III C1-C3	IV	V
до 100 м	15	20	30	40	50
свыше 100 м	20	25	35	45	55
Примечание. Расстояние между двумя высотными зданиями следует принимать не менее 25 м.					

15.2.8 Допускается предусматривать подъезд машин только с одной стороны высотного здания по продольному фасаду в случаях:

- оборудования здания всем комплексом средств противопожарной защиты (и при ширине гостиницы до 18 м согласно **СНиП РК 3.02-13-2003**);
- при двусторонней ориентации квартир или помещений.

15.2.9 Проезды для пожарной техники следует предусматривать согласно **СНиП РК 3.01-01-2008**. Ширина проездов для пожарных машин должна составлять не менее 6 м на расстоянии 8-10 м от наружных стен высотной части жилых домов. Радиусы поворотов для проезда современных пожарных автомобилей предусматривать не менее 12 м. Тупиковые проезды должны заканчиваться разворотными площадками размерами в плане не менее 15 × 15 м.

15.2.10 Подъезды и проезды для автолестниц и автоподъемников должны выполняться как дороги не ниже IV категории по **СНиП РК 3.03-09-2006**.

Их уклон в местах установки автолестниц и автоподъемников должен быть не более 6°. Радиусы поворотов проездов для пожарных машин должны быть не менее 18 м.

Дорожное полотно, а также грунт в месте установки основания выдвижной опоры (в том числе с подкладкой под опору) должны выдерживать давление 0,6 МПа (6 кгс/см²).

15.2.11 Конструкцию дорожного полотна пожарного проезда следует проектировать на расчетную нагрузку от автолестницы или автоподъемника нагрузкой не менее 16 т на ось. При использовании покрытий подземных сооружений или стилобатов зданий для подъезда пожарных автолестниц или автоподъемников конструкции этих покрытий следует рассчитывать на нагрузку от наиболее тяжелых автоподъемников (массой 43 т).

15.2.12 Площадки для оперативных транспортных средств, привлекаемых для пожаротушения и спасательных работ, следует предусматривать по заданию уполномоченного органа в области пожарной безопасности при отводе земельного участка. Требования к устройству площадок формируются на основе оперативного плана пожаротушения.

Пожарные проезды и подъездные пути, площадки для оперативных транспортных средств должны обозначаться с помощью специальной пожарной разметки (за счет покраски бордюрных камней проездных путей в красный цвет устойчивой светоотражающей краской, а также устройства специальных дорожных знаков). Данная разметка должна быть хорошо различима в любое время суток.

15.2.13 Площадки для пожарных вертолетов и спасательных кабин вертолетов (капсул, платформ и др.) необходимо предусматривать на покрытии зданий по заданию на проектирование. Эти площадки следует размещать на каждые полные и неполные 1000 кв. м площади кровли здания. При этом необходимо предусмотреть дополнительный выход на кровлю и ограждение кровли высотой 1,5 м (для обеспечения безопасности людей от индуктивного потока несущих винтов вертолета). Размер площадки для спасательных кабин должен быть не менее 5 × 5 м. Площадки следует проектировать ровными и размещать в центре кровли. Максимальный наклон площадок к горизонту не должен превышать 8°. Периметр площадок должен быть окрашен желтой полосой шириной 0,3 м.

Проход от дверей лестничных клеток с пределом огнестойкости EI 0,5 ч. до площадок должен быть по участкам эксплуатируемой кровли и иметь искусственное освещение с соответствующими указателями, подключенными к сети аварийного освещения. Включение освещения должно осуществляться вручную (выключателем у дверей выхода на кровлю) и дистанционно (из помещения охраны или диспетчерской).

Над площадками и в непосредственной близости от них не должны располагаться антенны, электрооборудование, кабели и т. п. Максимальная высота препятствий относительно поверхности площадки в радиусе 10 м от ее центра не должна превышать 3 м. Площадки для кабин следует проектировать из расчета общей нагрузки кабины 2500 кг, удельной нагрузки - до 2,5 кг/см².

15.2.14 В местах перепада отметок кровли для подъема на уровень площадки следует предусматривать наружные эвакуационные лестницы 3 типа согласно 6.7 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.2.15 В случае применения пожарных вертолетов для спасения людей размер площадки должен составлять не менее 20×20 м. Данная площадка должна находиться на расстоянии не менее 30 м от ближайшего выступа стены и не менее 15 м от края покрытия. При расчете нагрузки на покрытие необходимо учитывать статическую и динамическую нагрузку.

Примечание. Статическая нагрузка для вертолетов класса К-32 составляет 11 тонн, а динамическая нагрузка - 22 тонны. Статическая нагрузка вертолета класса МИ-17 составляет 12 тонн, а динамическая - 24 тонны.

Площадка должна иметь металлический поддон с глухим парапетом высотой не менее 0,1 м (из условия возможной аварийной ситуации с вертолетом), решетчатое ограждение высотой не менее 0,9 м. Площадку следует оборудовать стационарной автоматической установкой пенного пожаротушения по площади. Расчетное время работы установки - не менее 10 мин. при заполнении объема $20 \times 20 \times 0,1$ в течение 1,5 мин. Кровля должна иметь решетчатое ограждение высотой не менее 1,5 м.

15.2.16 Рельеф кровли должен обеспечивать возможность подлета и беспосадочного вертолетного десантирования пожарных, с аварийно-спасательным снаряжением.

15.2.17 Наземные вертолетные площадки для доставки спасаемых людей должны находиться на расстоянии не более 500 м от здания.

Размещение вертолетных площадок следует предусматривать по заданию на проектирование при отводе земельного участка и согласовывать в установленном порядке.

15.2.18 Расположение наземных вертолетных площадок на территории должно исключать возможность их использования не по прямому назначению (в качестве автостоянок и др.). Площадки рекомендуются делать возвышенными по отношению к прилегающей территории на 0,3 м и ограждать стационарным барьером. В зоне размещения площадок и возможных направлениях работы вертолета не должно быть деревьев, опор освещения, проводов и т. д.

Размер площадки должен составлять не менее 20×20 м. Данная площадка должна находиться на расстоянии не менее 30 м от ближайшего здания.

Площадка должна выдерживать статическую и динамическую нагрузку от вертолетов соответствующего класса. К площадке следует предусматривать не менее 2-х подъездов для машин скорой помощи.

Технические решения по наружному водоснабжению для целей пожаротушения

15.2.19 Для обеспечения наружного пожаротушения проектируемого здания следует предусматривать не менее 3-х пожарных гидрантов в радиусе 150 м на городской водопроводной сети, рассчитанных на возможность забора воды специальными автонасосами с расходом не менее 100 л/с. Места установки пожарных гидрантов должны обозначаться световыми указателями на фасаде здания, присоединенными к сети наружного освещения.

15.2.20 На фасад здания от системы внутреннего противопожарного водопровода (каждой зоны) должны быть выведены патрубки с соединительными головками диаметром 80 мм, обратными клапанами и задвижками, управляемыми снаружи, для подключения пожарных автонасосов.

15.3 Объемно-планировочные требования

15.3.1 Высотные здания следует разделять на пожарные отсеки с учетом функциональной пожарной опасности помещений и требований 7.12 **СНиП РК 2.02-05-2002***. Деление по горизонтали осуществляется противопожарными стенами, по вертикали - противопожарными перекрытиями или техническими этажами. Пределы огнестойкости противопожарных стен и перекрытий принимаются согласно **15.4.1** настоящего нормативного документа, **СП РК 2.02-20-2006** (таблица 5.10). Технические этажи выделяются противопожарными перекрытиями 1 типа.

Каждый отсек должен быть оснащен автоматическими секциями систем противопожарной защиты (СПЗ), а также опорным пунктом пожаротушения в соответствии с 15.12.3 настоящего нормативного документа.

15.3.2 Наибольшая площадь этажа между противопожарными стенами (площадь пожарного отсека) во изменение 7.13 **СНиП РК 2.02-05-2002*** должна быть:

- не более 1500 м² для гостиниц;
- не более 2000 м² для жилых помещений;
- не более 2500 м² в остальных случаях.

15.3.3 Высота каждого пожарного отсека надземной части здания, как правило, не должна превышать 50 м.

Допускается, по согласованию с уполномоченным органом в области пожарной безопасности, первый пожарный отсек надземной части высотного здания предусматривать высотой 75 м.

15.3.4 В самостоятельных пожарных отсеках должны располагаться:

- помещения класса Ф 1.2 (гостиница);
- помещения класса Ф 2.1 (кинотеатры, концертные залы, клубы);
- помещения класса Ф 4.3;
- помещения класса Ф 5.2.

Помещения классов Ф 3.1, Ф 3.2, Ф 3.5, Ф 3.6 могут располагаться в одном пожарном отсеке с помещениями других классов функциональной пожарной опасности.

15.3.5 В горизонтальных противопожарных преградах (перекрытиях) не допускается устройство открытых проемов, за исключением пропуска транзитных вертикальных коммуникаций здания - лестничных клеток, лифтовых шахт и шахт дымоудаления, при обеспечении для их ограждающих конструкций равноценного с перекрытием предела огнестойкости (не менее 3 ч.), а также установки противопожарных дверей с пределом огнестойкости не менее 1 ч. согласно **15.4.6**.

15.3.6 Коридоры следует разделять на отсеки длиной в жилых зданиях не более 30 м (в уточнении 7.29 **СНиП РК 2.02-05-2002***), в общественных - не более 60 м противопожарными перегородками с пределом огнестойкости EI 0,75 ч., с противопожарными дверями 2 типа (таблица 1 **СНиП РК 2.02-05-2002***), оборудованными устройствами для самозакрывания, и уплотнениями в притворах (кроме нижней кромки).

15.3.7 Подземные этажи следует объединять в самостоятельный вертикальный пожарный отсек, отделяя от надземной части противопожарным перекрытием с пределом огнестойкости не менее 4 ч., и классом пожарной опасности КО.

15.3.8 Предприятия розничной торговли должны отделяться друг от друга и от помещений иного назначения противопожарными перегородками.

В перегородках, отделяющих предприятия торговли от коридоров, холлов, допускается предусматривать витрины с пределом огнестойкости не менее 0,5 ч.

Размещение торговых помещений ниже первого подземного этажа допускается по согласованию с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

15.3.9 В жилых высотных зданиях межсекционные стены и перегородки должны иметь предел огнестойкости по признаку потери R - несущей способности, E - целостности, I - теплоизолирующей способности не менее 1,5 ч.

Общая площадь квартир на этаже секции должна составлять не более 500 м².

15.3.10 Жилую часть высотных зданий следует отделять от помещений общественного назначения и помещений автостоянок противопожарными преградами с пределами огнестойкости в соответствии с 15.4.1 настоящего нормативного документа.

Административные и другие обслуживающие помещения, расположенные в жилой зоне, должны быть выделены противопожарными перегородками.

В случаях, когда заданием на проектирование определены перегородки, отделяющие офисные, торговые и иные помещения разных арендаторов, они должны быть

противопожарными 1-го типа. Предел огнестойкости перегородок, отделяющих офисные помещения одного арендатора, не нормируется, их допускается выполнять из слабогорючих материалов (Г1).

15.3.11 Квартыры должны отделяться друг от друга противопожарными перегородками с пределом огнестойкости 2 ч.

15.3.12 В случае разделения здания на пожарные отсеки противопожарными перекрытиями (без технического этажа) данные перекрытия должны выступать за пределы внешней плоскости фасада на 0,75 м, а междуэтажные перекрытия должны рассекать наружное остекление.

15.3.13 В целях предупреждения распространения пожара по фасадам зданий оконные проемы в наружных стенах технических этажей, делящих здания на пожарные отсеки, и в вышележащем над каждым из них этажом, должны быть остеклены огнестойким стеклом, обеспечивающим предел огнестойкости 1 ч.

15.3.14 Стилибатная часть здания должна отделяться от его основной части противопожарными стенами и перекрытиями согласно 15.4.1 за исключением случаев, когда суммарная площадь этажа здания и стилобата не превышает площади пожарного отсека, а смежные помещения здания и стилобата имеют сходное функциональное назначение.

При устройстве стилобатов следует обеспечивать возможность доступа пожарных с учетом требований соответствующих функциональному назначению разделов СНиП РК и раздела 7 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.3.15 Зальные помещения с числом мест от 300 до 600 должны располагаться на высоте не более 10 м, с числом мест от 150 до 300 - не более 28 м, а с числом мест от 100 до 150 - не более 50 м.

Вместимость зальных помещений общественного назначения, размещаемых на высоте более 50 м, не должна превышать 100 мест.

При размещении в составе зданий на высоте более 50 м ресторанов, кафе и других общественных многолюдных помещений выше первого пожарного отсека, соответствующий пожарный отсек не должен превышать по высоте 50 м, или эти помещения должны выделяться в самостоятельный пожарный отсек.

15.3.16 При размещении в составе зданий на высоте более 50 м ресторанов, кафе и других общественных помещений вместимостью более 50 человек, расстояние от дверей этих помещений до незадымляемой лестничной клетки не должно превышать 20 м.

При размещении на эксплуатируемых кровлях открытых летних ресторанов, кафе, смотровых и прогулочных площадок с единовременной вместимостью более 50 человек следует предусматривать не менее 2-х эвакуационных выходов. При этом количество человек, которые могут одновременно находиться на покрытии, не должно быть более 100.

15.3.17 Помещения, рассчитанные на одновременное пребывание более 500 человек, должны отделяться от других помещений противопожарными стенами и перекрытиями согласно 15.4.1. Расстояние от дверей этих помещений до незадымляемых лестничных клеток не должно превышать 20 м.

15.3.18 Помещения с постоянным пребыванием инвалидов следует предусматривать, как правило, не выше второго этажа, а инвалидов-колясочников - не выше первого этажа. В случаях, когда заданием на проектирование не ограничено нахождение инвалидов на верхних этажах, следует предусматривать дополнительные мероприятия согласно **МСН 3.02-05-2003, СП РК 3.06-15-2005, РДС РК 3.01-05-2001**.

15.3.19 Пожаробезопасные зоны с учетом маломобильных групп населения должны предусматриваться в соответствии с требованиями **МСН 3.02-05-2003, СП РК 3.06-15-2005** на каждом этаже (в жилых зданиях - на каждом этаже каждой секции здания среднего и верхнего надземных вертикальных пожарных отсеков), а также в технических

этажах, или непосредственно над ними согласно приложению 17. Обоснованность использования пожаробезопасных зон должна быть подтверждена расчетом.

15.3.20 Верхние (на высоте более 50 м) пожарные отсеки зданий, не обеспеченные доступом пожарных по автомеханическим лестницам или подъемникам, должны быть обеспечены пожаробезопасными зонами на уровне технических этажей, рассчитанными на защиту людей в течение 2 ч.

15.3.21 В жилой части зданий, пожаробезопасные зоны допускается объединять с помещениями опорных пунктов пожаротушения.

Примечание. К пожаробезопасным зонам относятся помещения, выделенные противопожарными преградами с пределом огнестойкости не менее 2,5 ч. Площадь помещений пожаробезопасных зон принимается из расчета защиты одновременно находящихся на трех этажах людей ($0,5 \text{ м}^2$ на одного защищаемого человека), но не менее 25 м^2 .

15.3.22 Кладовые, хранилища книг, архивы и другие помещения с высокой пожарной нагрузкой площадью более 50 м^2 не допускается размещать на высоте более 50 м, а также под помещениями, в которых находятся более 50 чел., и смежно с этими помещениями.

15.3.23 Пожарная нагрузка в помещениях высотной части не должна превышать 50 кг горючего материала (древесины) на 1 м^2 площади.

15.3.24 Размещение взрывопожароопасных помещений (аккумуляторных и т.д.) в пределах высотного здания не допускается.

15.3.25 Размещение встроенных подстанций допускается по согласованию с надзорными органами, с использованием сухих трансформаторов, только на первом, цокольном или первом подземном этажах с выходом непосредственно наружу согласно 7.41 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.3.26 Количество шахт лифтов, пересекающих все пожарные отсеки, а также любую группу последовательно расположенных отсеков, должно быть минимально необходимым (с учетом обеспечения всех технологических требований).

15.3.27 Лифты для транспортирования пожарных подразделений следует предусматривать в обособленных шахтах с самостоятельными лифтовыми холлами.

15.3.28 Пределы огнестойкости конструкций шахт и машинных отделений лифтов должны соответствовать требованиям 15.4.1 настоящего нормативного документа.

Конструктивные и планировочные решения эвакуационных путей и выходов, лестниц для эвакуации людей, специальных зон безопасности

15.3.29 В случае пожара или других чрезвычайных ситуаций возможность эвакуации и спасения людей из помещений высотного здания должна обеспечиваться эвакуационными путями: эвакуационными лестничными клетками, коридорами с устройством тамбур-шлюзов, ведущими через эвакуационные выходы непосредственно наружу или в зону безопасности, а также пассажирскими лифтами.

15.3.30 Беспрепятственность эвакуации обеспечивается, если людской поток при своем движении по участкам пути не встречает механических препятствий и его величина Q_i , чел./мин., не превосходит пропускной способности Π_i , чел./мин., поперечных сечений участков пути и при его одновременном слиянии на их границах с другими потоками со смежных ($i-1$) участков

$$Q_i = \Sigma Q_{i-1} / \Pi_i.$$

Значения параметров людских потоков определяются по данным приложения 22.

15.3.31 Для эвакуации людей из высотных зданий следует предусматривать незадымляемые лестничные клетки в соответствии с типами, регламентируемыми 3.30-3.31 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

Выбор типа незадымляемой лестничной клетки зависит от принятого способа обеспечения эвакуации и климатических условий района строительства высотного здания. Способ эвакуации в рамках принятого сценария спасения от пожара должен быть согласован с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

15.3.32 Каждая секция высотного здания должна оснащаться двумя незадымляемыми лестничными клетками с подпором воздуха до 50 Па и тамбуром, в котором также обеспечивается подпор воздуха при пожаре.

Предпочтительны лестничные клетки с искусственным освещением, в которых исключается возможность тяги воздушного потока в сторону лестницы.

Выходы из лестничных клеток необходимо проектировать непосредственно наружу или через самостоятельные вестибюли, отделенные от примыкающих коридоров противопожарными перегородками 1-го типа.

15.3.33 Выход из помещений любого назначения на 1 этаже зданий (кроме помещений охраны) непосредственно в вестибюли с выходом из незадымляемых лестничных клеток типа Н2 не допускается.

15.3.34 Все незадымляемые лестничные клетки должны иметь выходы на покрытие через тамбуры с противопожарными дверями 1 типа, оборудованными приборами самозакрывания и уплотнениями в притворах.

15.3.35 Сообщение между этажами в пожарных отсеках подземной части должно осуществляться через незадымляемые лестничные клетки типа Н3. Вход в указанные лестничные клетки должен быть через тамбур-шлюзы 1-го типа.

15.3.36 Переход из одного отсека лестницы в другой должен осуществляться через тамбур-шлюзы 1-го типа. Указанные переходы необходимо предусматривать, как правило, на уровне технических этажей.

15.3.37 Устройство открытых лестниц (кроме внутриквартирных) в высотной части зданий не допускается.

15.3.38 Перед шахтами лифтов и лестничными клетками в подземной части здания должно быть предусмотрено устройство тамбур-шлюзов 1-го типа.

15.3.39 При определении параметров путей эвакуации расчетное количество людей в здании необходимо увеличивать против проектной вместимости в 1,25 раза (за исключением зрелищных и других помещений с регламентируемым количеством мест) по 7.26 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

В жилых секциях расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных квартир до дверей тамбура перед наружной воздушной зоной лестничных клеток Н1 или до дверей входа в лестничную клетку типа Н2 или в тамбур-шлюз перед лестничной клеткой типа Н3, не должно превышать: для квартир нижнего пожарного отсека - 25 м; для квартир среднего и верхнего пожарных отсеков - 12 м.

Двери незадымляемой лестничной клетки Н1 и тамбуров при выходе на переходные лоджии следует предусматривать дымоогнезащитными, с уплотнением в притворах, остеклением из армированного стекла, с устройствами для самозакрывания.

В общественных зданиях расстояние по путям эвакуации от дверей любых помещений, в которых возможно постоянное или временное пребывание людей, до дверей тамбура перед незадымляемым переходом лестничной клетки типа Н1 или до дверей входа в лестничную клетку типа Н2 или в тамбур-шлюз перед лестничной клеткой типа Н3, не должно превышать 25 м (для тупикового коридора - 15 м).

Пути эвакуации в высотных зданиях должны отвечать требованиям 4.9, 4.23-4.28 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.3.40 Пути эвакуации в высотных зданиях не должны вести через лифтовые холлы (включая холлы перед лифтами для транспортирования пожарных подразделений).

15.3.41 Пожарные отсеки, этажи здания, помещения, в которых возможно одновременное пребывание более 50 чел., жилые квартиры (апартаменты), а также технические помещения площадью более 300 м² должны иметь не менее двух

рассредоточенных эвакуационных выходов в коридор, ведущий к эвакуационному выходу с этажа. Коридор должен отделяться от офисов, квартир и других помещений противопожарными преградами 1-го типа и оборудоваться системой дымоудаления. Ширина, протяженность и планировочные решения эвакуационных выходов и путей эвакуации, а также необходимое время эвакуации должны быть определены расчетами. При этом, должно быть учтено требование о проектировании ширины проходов с учетом беспрепятственного проноса носилок с лежащим на них человеком.

15.3.42 Минимальная ширина магистральных проходов, соединяющих несколько поперечных к ним проходов между оборудованием в помещениях и ведущих к эвакуационным выходам из них, также как и ширина коридоров в высотных зданиях, должна быть не менее 1,8 м.

15.3.43 Минимальная ширина основных эвакуационных коридоров в высотных зданиях должна быть не менее 2 м с учетом полного открывания дверей из помещений.

15.3.44 Ширина дверей эвакуационных выходов из помещений и коридоров должна обеспечивать беспрепятственность эвакуации людей через них и быть не менее 0,9 м.

Ширина лестничных площадок и ширина дверей эвакуационных выходов из лестничных клеток наружу или в эвакуационные переходы в другие здания должна быть не менее ширины лестничного марша.

15.3.45 Наружные двери лестничных клеток следует принимать шириной 1,40-1,50 м, т.е. больше ширины марша.

15.3.46 Максимальное расстояние от дверного проема любого эвакуационного выхода в зону противопожарной безопасности, или тамбура перехода в смежный противопожарный отсек до наиболее удаленного от него места на этажах высотного здания, определяется условиями обеспечения своевременной эвакуации населения этажа при возникновении на нем пожара и блокирования одного из эвакуационных выходов до начала эвакуации людей из помещений этажа.

15.3.47 Двери эвакуационных выходов должны открываться по направлению движения людей при эвакуации, оборудоваться автоматическими устройствами для их закрывания при пожаре, уплотнениями в притворах и замками «антипаника». Высота эвакуационных дверей должна быть не менее 2 м (в свету).

Дверные проемы входных тамбуров незадымляемых лестничных клеток, лифтовых холлов, коридоров, помещений мусоропроводов следует защищать противопожарными дверями.

15.3.48 Освещенность путей эвакуации и эвакуационных выходов в высотных зданиях должна обеспечивать видимость в дыму при пожаре не менее 20 м (средняя горизонтальная освещенность должна быть не менее 50 Лк).

15.3.49 Пожарные отсеки разной функциональной пожарной опасности должны быть обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами.

15.3.50 Для пожарных отсеков жилой, офисной и других частей высотного здания допускается устройство общих незадымляемых лестничных клеток с входом в них на каждом этаже через тамбур-шлюзы 1-го типа.

15.3.51 При размещении на путях эвакуации запираемых по условиям эксплуатации дверей в них должны быть предусмотрены запоры, открываемые только со стороны эвакуирующихся.

15.3.52 Нежилые помещения на 1 этаже должны быть обеспечены обособленными эвакуационными выходами.

15.3.53 Эвакуационные выходы с этажей высотных зданий следует предусматривать в незадымляемых лестничных клетках, где должны размещаться индивидуальные средства защиты в устройствах (контейнерах) автоматической раздачи.

15.3.54 Высотные здания должны быть оснащены индивидуальными средствами защиты, соответствующими требованиям приложения 10 СНиП РК 2.02-05-2002*,

индивидуальными спасательными устройствами отвечающим требованиям приложения 13-1* **СНиП РК 2.02-05-2002***.

Индивидуальные спасательные устройства должны выполнять функции по эффективному спасению со зданий любой архитектурной сложности. Количество индивидуальных спасательных устройств должно соответствовать количеству людей, находящихся в общественных помещениях, расположенных по высоте здания, превышающих 50 м, с учетом повышающего коэффициента 1,25.

Размещение индивидуальных спасательных устройств должно производиться внутри помещений, вблизи окон, балконов, выходов на фасад здания.

15.3.55 Лестничные клетки надземной части комплекса должны быть отделены от лестничных клеток подземной части глухими (без проемов) противопожарными перегородками 1-го типа.

15.3.56 Помещения общественного назначения, автостоянки, расположенные в нижнем надземном пожарном отсеке, а также этажи подземных пожарных отсеков должны обеспечиваться самостоятельными эвакуационными путями и выходами, обособленными друг от друга, и от эвакуационных выходов из жилой части.

15.3.57 Технические помещения, обслуживающие здания, и расположенные в подвале, должны иметь отдельные от расположенных в том же подвале автостоянок эвакуационные выходы. Допускается их сообщение с автостоянками через тамбур-шлюзы 1-го типа.

15.4 Конструктивные решения

15.4.1 Конструкции высотных зданий должны выполняться особой степени огнестойкости из негорючих материалов и удовлетворять требованиям таблицы 15.2.

Несущий каркас высотных зданий следует проектировать из монолитного железобетона или стальных конструкций с конструктивной огнезащитой, обеспечивающей требуемую огнестойкость, согласно приложению 15. Высотные здания должны быть не ниже класса СО конструктивной пожарной опасности.

15.4.2 Огнезащита металлических конструкций должна обеспечиваться только конструктивными способами. Для проверки огнезащиты следует предусматривать смотровые люки.

15.4.3 Пределы огнестойкости строительных конструкций следует подтверждать отчетами (протоколами) испытаний по стандартам РК.

Допускается использовать расчетные методы для оценки пределов огнестойкости конструкций, аналогичных (по форме, материалам, конструктивному исполнению) прошедшим огневые испытания.

15.4.4 Перед производством работ по огнезащите стальных конструкций следует осуществлять контроль огнезащитной эффективности покрытий согласно 5.11 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.4.5 Наружные ограждающие строительные конструкции не должны обрушаться частично или полностью в течение периода времени, соответствующего их пределу огнестойкости согласно 15.4.1 настоящего нормативного документа.

Потеря огнестойкости отдельных несущих строительных конструкций (в течение времени эвакуации и проведения спасательных работ), в том числе при пожарах, вызванных ЧС и террористическими действиями, не должна приводить к прогрессирующему обрушению. Достаточность огнестойкости конструкций подтверждается расчетным путем.

Стены лестничных клеток должны быть запроектированы таким образом, чтобы обрушение смежных конструкций здания не привело к разрушению лестничных клеток.

15.4.6 Двери в противопожарных стенах и перегородках, а также в лестничных клетках, тамбур-шлюзов 1-го типа, шахтах лифтов, лифтовых холлах, помещениях мусоропроводов, технических этажах и помещениях, в том числе в помещениях для размещения источников электроснабжения, электроприемников противопожарных устройств, венткамер, мастерских, насосных, коммуникационных шахтах, ниш и пр.

должны быть противопожарными 1 типа, оборудованными устройствами для самозакрывания и уплотнениями в притворах.

Таблица 15.2. Пределы огнестойкости строительных конструкций

№ п.п.	Наименование конструкции	Минимальный предел огнестойкости, по признаку потери		
		несущей способности или по обрушению, R	целостности, E	теплоизолирующей способности, I
1	Несущие стены			
1.1	Наружные	3 ³	1	Н. н. ¹
1.2	Внутренние	3 ³	По п. 6	По п. 6
1.3	Противопожарные	3 ³	3 ³	3 ³
2	Колонны	3 ³	Н. н.	Н. н.
3	Самонесущие стены			
3.1	Наружные	1,5	Н. н.	Н. н.
3.2	Внутренние	1,5	По п. 5	По п. 5
3.3	Противопожарные	3 ³	3 ³	3 ³
4	Наружные несущие стены (из навесных панелей)	0,5	0,5	Н. н.
5	Внутренние несущие стены (перегородки)			
5.1	Между гостиничными номерами, офисами и т.д.	Н. н.	1	1
5.2	Отделяющие квартиры (апартаменты) друг от друга, а также квартиры, от других помещений и коридоров	Н. н.	2	2
5.3	Отделяющие помещения от атриума; между коридором и номерами гостиниц, офисами и т.д.	Н. н.	1	1
5.4	Отделяющие помещения для аварийного генератора	Н. н.	3	3
5.5	Отделяющие торговые залы площадью более 4000 м ² и другие помещения зального типа, предназначенные для одновременного пребывания более 500 чел.	Н. н.	3	3
5.6	Отделяющие лифтовые холлы	Н. н.	1	1
5.7	Отделяющие тамбуры пожарных лифтов	Н. н.	2 ³	2 ³
5.8	Отделяющие встроенную баню сухого жара от других помещений	Н. н.	1	1
5.9	Отделяющие помещения предприятий бытового обслуживания площадью более 300 м, в которых применяются легковоспламеняющиеся вещества	Н. н.	1	1
6	Стены лестничных клеток			
6.1	Внутренние	3 ²	3	3
6.2	Наружные	3 ²	1	Н. н.
7	Элементы лестничных клеток и лестниц (площадки, косяки, балки, марши)	1	Н. н.	Н. н.
8	Элементы перекрытий			
8.1	Междуэтажных и чердачных:			
	- балки, ригели, рамы, фермы	3 ²	Н. н.	Н. н.
	- плиты, настилы	2 ²	2	2
8.2	Междуэтажных и чердачных над и под помещениями по пп. 5.3 и 5.4:			

	- балки, ригели, рамы, фермы	3 ²	Н. н.	Н. н.
	- плиты, настилы	3 ²	3	3
8.3	Противопожарных	3 ²	3 ²	3 ²
9	Элементы покрытий (согласно 15.5.1)			
9.1	Предназначенные для эвакуации людей на кровлю или по кровле:			
	- балки, ригели, рамы, фермы	3 ²	Н. н.	Н. н.
	- плиты, настилы	2 ²	2 ²	2 ²
	Над другими помещениями:			
	- балки, ригели, рамы, фермы	0,5	Н. н.	Н. н.
	- плиты, настилы	0,5	0,5	Н. н.
10	Ветровые связи	Как балки, ригели, рамы, фермы по пп. 8 и 9		
11	Ограждающие конструкции			
11.1	Лифтовые и коммуникационные шахты, каналы и короба, не пересекающие границы пожарных отсеков	2	2	2
11.2	Лифтовые шахты, пересекающие границы пожарных отсеков и шахты лифтов для транспортирования пожарных подразделений	3 ²	3 ²	3 ²
11.3	Коммуникационные шахты, каналы и короба, пересекающие границы пожарных отсеков	3 ²	3 ²	3 ²
¹ не нормируется; ² для зданий высотой более 100 м предел огнестойкости увеличивается на 1 ч.; ³ в пределах подземной части предел огнестойкости противопожарных стен и перекрытий - REI 4 ч., во изменение 7.13 СНиП РК 2.02-05-2002* .				

Предел огнестойкости противопожарных дверей 1-го типа должен составлять EI 1,5 ч., для строительных конструкций, имеющих предел огнестойкости REI (EI) $\geq$ 1,5 ч., и EI 1 ч. в остальных случаях.

Ограждающие конструкции лифтовых холлов (тамбуров) должны быть выполнены из противопожарных перегородок 1-го типа. Двери лифтовых холлов и двери машинных помещений лифтов следует предусматривать в дымогазонепроницаемом исполнении, с обеспечением сопротивления дымогазопроницанию не менее 50000 кг⁻¹·м⁻¹.

Проемы (люки) в противопожарных перекрытиях должны иметь противопожарное заполнение с пределом огнестойкости не менее EI 1 ч.

15.4.7 Двери выходов из помещений на путях эвакуации, в том числе из офисов, номеров гостиниц, жилых квартир, должны быть противопожарными 2 типа (EI 0,5 ч.). Противопожарные двери квартир допускается не оборудовать устройствами для samozакрывания.

В коммуникационных шахтах, предназначенных только для трубопроводов водоснабжения и канализации с применением труб из негорючих материалов, допускается применять противопожарные двери (люки и т. д.) 2-го типа.

15.4.8 Узлы пересечения трубопроводами конструкций с нормируемой огнестойкостью должны выполняться с пределами огнестойкости, равными пределам огнестойкости пересекаемых конструкций.

Требования к дверям в зданиях особой степени огнестойкости указаны в 7.17 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.4.9 Для возможности использования при ЧС или пожарах высотного аварийно-спасательного снаряжения и индивидуальных спасательных устройств, в наружных ограждающих конструкциях зданий - на стенах фасадов снаружи и внутри помещений (в зоне доступности из оконных проемов), а также на кровле здания по его периметру следует предусматривать систему закладных элементов:

- размещение закладных элементов с несущей способностью не менее 300 кгс в помещениях и на стенах фасадов должно обеспечивать возможность использования индивидуальных спасательных устройств;

- размещение закладных элементов по периметру кровли должно обеспечивать возможность крепления аварийно-спасательного снаряжения для гарантированного доступа спасателей к любой точке фасада, а также возможности крепления систем группового спасения типа «карусель» для спуска людей с кровли и этажей непосредственно до уровня земли. Для этой цели по периметру кровли рекомендуется устройство сплошного монорельса (силовой штанги, силовой трубы и т. д.) с несущей способностью не менее 1500 кгс.

15.4.10 Для спасения людей допускается использовать подъемные устройства для мойки окон.

15.5 Материалы

15.5.1 Кровля должна выполняться из негорючего материала. В случае устройства горючего гидроизоляционного ковра он должен быть закрыт сверху негорючим материалом толщиной не менее 50 мм.

15.5.2 При проведении отделочных работ необходимо максимальное применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов.

Отделку стен, потолков и покрытия полов на путях эвакуации (коридорах, холлах, вестибюлях, фойе), а также технических этажах необходимо предусматривать из негорючих материалов или выполнять требования 7.21 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.5.3 В зальных помещениях не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем Г1, В1, Д2, Т2 для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков и материалы для покрытия пола с более высокой пожарной опасностью, чем В2, РП1, Д2, Т2.

15.5.4 В помещениях номеров и спальнях не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем Г2, В2, Д3, Т2 для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков и материалов для покрытия пола с более высокой пожарной опасностью, чем В2, РП2, Д3, Т2.

15.5.5 Теплоизоляцию наружных ограждений, звукоизоляцию помещений, теплоизоляцию оборудования и коммуникаций следует предусматривать из негорючих материалов.

Устройство в высотных зданиях в качестве утепления наружных стен с внешней стороны систем вентилируемых фасадов допускается по согласованию с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

15.5.6 Оконные блоки и блоки остекления балконов и лоджий должны быть из негорючих (НГ) и слабогорючих (Г1) материалов.

15.5.7 Силовые и слаботочные проводки вне квартир в пределах пожарного отсека следует прокладывать в металлических трубах или коробах (шахтах, каналах) с ограждающими конструкциями с пределом огнестойкости не менее EI 1,5 ч.; за пределами пожарного отсека - в каналах и шахтах с пределом огнестойкости стенок не менее EI 3 ч.

15.5.8 Трубопроводы инженерных систем (канализация, водосток, отопление, холодная и горячая вода), а также ствол мусоропровода, следует выполнять из негорючих материалов. Ствол мусоропровода должен иметь предел огнестойкости не менее E 0,75 ч. и конструктивную пожарную опасность КО.

Разводки систем отопления и водоснабжения в пределах одного этажа допускается выполнять из полимерных и металлополимерных труб в соответствии с **СП РК 4.01-102-2001, СП РК 4.02-101-2002**.

15.5.9 В зальных помещениях со зрительными (посадочными) местами в количестве более 50, элементы мягких кресел, шторы и занавес, текстильные материалы, предназначенные для оформления интерьера не должны относиться к легковоспламеняемым по ГОСТ Р 50810-95.

15.5.10 В зальных помещениях независимо от количества мест материалы кресел должны иметь класс токсичности продуктов горения не выше, чем Т2.

15.6 Противодымная защита

15.6.1 Противодымная защита предназначена для предупреждения распространения опасных факторов пожара по зданию в течение всего времени пожара до его ликвидации, что достигается комплексом мероприятий, включающим объемно-планировочные и конструктивные решения, работу инженерных систем по специальному алгоритму, а также системами дымоудаления и подпора воздуха.

15.6.2 Противодымную защиту следует проектировать в соответствии с требованиями Пособия 4.91 к **СНиП 2.04.05-91, СНиП РК 4.02-42-2006, СНиП РК 2.02-05-2002***.

В противодымную защиту высотного здания следует включать:

- установки дымоудаления из поэтажных коридоров и холлов на путях эвакуации;
- установки подпора воздуха в лестничные клетки типа Н2 или в тамбур-шлюзы (только на этаже пожара) лестничных клеток типа Н3;
- установки подпора воздуха в тамбур-шлюзы в подвале перед лифтами и лестничными клетками;
- установки подпора воздуха в шахты лифтов или в поэтажные лифтовые холлы с подачей воздуха в лифтовый холл только на этаже пожара;
- приточно-вытяжную вентиляцию пожаробезопасных зон согласно 15.6.30 настоящего нормативного документа.

15.6.3 Прокладку транзитных воздуховодов и шахт через противопожарные преграды предусматривать в соответствии с требованиями 10.3.8 настоящего нормативного документа.

15.6.4 Общие приемные устройства наружного воздуха не допускается проектировать для любых систем, обслуживающих разные пожарные отсеки. Расстояние по горизонтали между проемами для забора воздуха, расположенными в смежных пожарных отсеках, должно быть не менее 3 м.

В помещениях для вентиляционного оборудования систем приточной общеобменной вентиляции, предназначенных для обслуживания помещений одного пожарного отсека, допускается устанавливать вентиляторы приточных противодымных систем.

В помещении для вентиляционного оборудования, обслуживающего помещения разных пожарных отсеков, не допускается проектировать общие приемные устройства наружного воздуха для систем вентиляции, кондиционирования и для систем приточной противодымной вентиляции.

15.6.5 Выбросы от вытяжной противодымной вентиляции следует выполнять со скоростью не менее 20 м/с, чтобы исключить попадание дыма в воздухозаборные устройства для систем приточной противодымной вентиляции. Размещение последних должно предусматриваться на противоположно расположенных фасадах с установкой противопожарных клапанов.

Конструктивные элементы устройств наружного выброса не должны изменять вектор указанной скорости истечения, совпадающий по направлению с нормалью к плоскости фасада. Расположение воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции должно предусматриваться вне зоны распространения продуктов горения в наружной воздушной среде.

15.6.6 Выброс дыма из стилобатной части здания допускается на кровле этой части на расстоянии не менее 15 м от фасадов высотной части с окнами.

15.6.7 Транзитные воздуховоды и коллекторы систем любого назначения в пределах обслуживаемого пожарного отсека допускается проектировать:

- из негорючих материалов с пределами огнестойкости не менее EI 0,25 ч. при условии прокладки в общих шахтах с ограждающими конструкциями, имеющими пределы огнестойкости не менее REI 2 ч., и установки противопожарных клапанов при пересечениях воздуховодами ограждающих конструкций шахт;

- из негорючих материалов при установке противопожарных клапанов при каждом пересечении воздуховодами конструкций перегородок, стен, перекрытий с нормируемыми пределами огнестойкости.

Транзитные воздуховоды, прокладываемые за пределами обслуживаемого пожарного отсека, после пересечений противопожарных преград на границах обслуживаемого пожарного отсека следует проектировать с пределами огнестойкости не менее EI 3 ч.

15.6.8 Транзитные воздуховоды и коллекторы систем любого назначения, обслуживающих различные пожарные отсеки, допускается прокладывать в общих шахтах с ограждающими конструкциями, имеющими пределы огнестойкости не менее REI 3 ч., при условии их конструктивного исполнения:

1) с пределами огнестойкости не менее EI 1 ч. в обслуживаемом пожарном отсеке при установке противопожарных клапанов на пересечениях воздуховодами ограждающих конструкций общей шахты;

2) с пределами огнестойкости не менее EI 1 ч. вне обслуживаемого пожарного отсека при установке противопожарных клапанов на пересечениях воздуховодами каждого противопожарного перекрытия, расположенного на границах пожарных отсеков и имеющего предел огнестойкости не менее REI 3 ч.;

3) с пределами огнестойкости не менее EI 3 ч.

15.6.9 Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости следует проектировать из негорючих материалов при толщине листовой стали не менее 0,8 мм и оснащать компенсаторами линейных тепловых расширений. Для уплотнений узлов соединений воздуховодов необходимо использовать негорючие материалы. В местах пересечения воздуховодов с противопожарными преградами необходимо предусматривать проемы со стальными закладными элементами, присоединяемыми к конструкциям каналов посредством сварки. На сопрягаемых поверхностях вентиляционных каналов и указанных проемов не допускается нанесение огнезащитных покрытий.

15.6.10 Противопожарные клапаны следует оснащать автоматически и дистанционно управляемыми приводами. Применение противопожарных клапанов с приводами на термоэлементах не допускается. Противопожарные клапаны в отверстиях противопожарных преград и на их пересечениях с воздуховодами следует предусматривать с пределами огнестойкости не менее:

EI 1,5 ч. - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды REI 2 ч.;

EI 1 ч. - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды REI 1 ч.;

EI 0,5 ч. - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды REI 0,75 ч.

15.6.11 Система противодымной защиты в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 (многофункциональные здания), должна отвечать требованиям **СНиП РК 4.02-42-2006** и приложения 5 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.6.12 Противодымную защиту следует предусматривать для обеспечения безопасной эвакуации людей, а также их защиты в пожаробезопасных зонах при возникновении пожара в одном из помещений. Действие противодымной защиты должно также обеспечивать создание необходимых условий для пожарных подразделений при проведении работ по спасению людей, обнаружению и тушению очага пожара. В составе противодымной защиты должны быть предусмотрены:

- автономные, автоматически и дистанционно управляемые системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции;

- конструкции и оборудование с требуемыми техническими характеристиками;

- средства управления, обеспечивающие расчетные режимы совместного действия систем противодымной вентиляции в заданной последовательности и требуемом

сочетании в зависимости от различных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара (расположением горящего помещения).

Расчетное определение основных параметров противодымной защиты следует производить с учетом требований приложения 16.

15.6.13 Каждый пожарный отсек должен иметь самостоятельную систему противодымной защиты.

Присоединение систем дымоудаления из помещений, расположенных над разделяющими пожарные отсеки противопожарными перекрытиями, к системам дымоудаления из помещений, расположенных ниже этих перекрытий, не допускается.

Системы противодымной вентиляции должны быть, преимущественно, с механическим побуждением тяги.

15.6.14 Для систем вытяжной противодымной вентиляции должно быть предусмотрено выполнение следующих основных функций:

- принудительное удаление продуктов горения из коридоров, холлов и галерей вне зависимости от наличия в них естественного освещения;

- принудительное удаление продуктов горения из помещений с массовым пребыванием людей, а также из атриумов (пассажей), закрытых помещений хранения автомобилей, изолированных рамп подземно-надземных автостоянок, тоннелей.

15.6.15 Системы вытяжной противодымной вентиляции, предназначенные для удаления продуктов горения из коридоров, холлов, галерей, следует проектировать отдельными от систем, предназначенных для защиты помещений.

Дымоприемные устройства систем должны предусматриваться непосредственно в проемах дымовых вытяжных шахт или на ответвлениях воздухопроводов к дымовым шахтам (вертикальным коллекторам) в верхней части защищаемых объемов, не ниже верхних уровней дверных проемов. Длина коридора (холла, галереи), обслуживаемого одним дымоприемным устройством, должна быть не более 45 м. При удалении продуктов горения непосредственно из помещений площадью более 3000 м² их необходимо разделять на дымовые зоны площадью не более 3000 м² каждая. Площадь помещения, обслуживаемую одним дымоприемным устройством, следует принимать не более 1000 м².

15.6.16 Разделение помещений на дымовые зоны максимально допустимой площади по **СНиП РК 4.02-42-2006** может быть либо конструктивным, в том числе посредством дымовых экранов, либо условным при обеспечении автономности действия систем вытяжной противодымной вентиляции, подлежащих применению для каждой дымовой зоны. Противодымные экраны должны быть оснащены автоматически и дистанционно управляемыми приводами и иметь длину выпуска рабочих полотен из негорючих материалов не менее расчетной толщины дымового слоя, образующегося под потолком защищаемого помещения. В качестве противодымных экранов могут быть использованы стационарные конструктивные элементы, в том числе отделки интерьера, выполненные из негорючих материалов и соответствующие требуемым геометрическим размерам (преимущественно по вертикали).

15.6.17 Для систем вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать согласно приложения 5 **СНиП РК 2.02-05-2002***:

- 1) вентиляторы с пределами огнестойкости 0,5 ч./200°C, 0,5 ч./300°C, 1 ч./300°C, 2 ч./400°C, 1 ч./600°C в зависимости от расчетной температуры перемещаемых газов;

- 2) воздухопроводы и каналы из негорючих материалов плотностью по классу П и с пределами огнестойкости не менее:

- ЕІ 3 ч. - для транзитных воздухопроводов и шахт за пределами обслуживаемого пожарного отсека;

- ЕІ 2 ч. - для вертикальных воздухопроводов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека;

- 3) дымовые клапаны с автоматически и дистанционно управляемыми приводами (без термозащитных элементов) с пределами огнестойкости не менее:

ЕІ 1 ч. - для помещений хранения автомобилей и изолированных рамп закрытых автостоянок;

ЕІ 0,75 ч. - для помещений с массовым пребыванием людей и атриумов;

ЕІ 0,5 ч. - для коридоров, холлов, галерей;

4) наружный выброс продуктов горения согласно требованиям **10.3.14** настоящего нормативного документа.

Применение дымовых клапанов, конструкции которых содержат стальные заслонки, выполненные без теплоизолирующих материалов, и фактические пределы огнестойкости которых характеризуются только потерей плотности (Е 0,5 ч., Е 0,75 ч., Е 1 ч., Е 1,5 ч.), не допускается.

15.6.18 Вентиляторы для удаления продуктов горения следует размещать в отдельных помещениях, выгороженных противопожарными перегородками 1-го типа, предусматривая вентиляцию, обеспечивающую при пожаре температуру воздуха, не превышающую 60°C в теплый период года или соответствующую техническим данным предприятий-изготовителей вентиляторов.

Вентиляторы противодымных вытяжных систем допускается размещать на покрытиях и снаружи с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц. Допускается установка вентиляторов непосредственно в каналах при условии обеспечения соответствующих пределов огнестойкости вентиляторов и каналов.

15.6.19 Удаление газов и дыма после пожара из помещений, защищаемых автоматическими установками газового и порошкового пожаротушения, следует предусматривать системами с механическим побуждением из нижней и верхней зон помещений и с компенсацией удаляемого объема газов и дыма приточным воздухом с четырехкратным воздухообменом. Для удаления газов и дыма после действия автоматических установок газового или порошкового пожаротушения допускается использовать системы основной и аварийной вентиляции или передвижные (мобильные) вентустановки.

15.6.20 Системами приточной противодымной вентиляции должны выполняться следующие основные функции согласно приложения 5 **СНиП РК 2.02-05-2002***:

- подача наружного воздуха для создания избыточного давления в эвакуационных лестничных клетках;

- подача наружного воздуха для создания избыточного давления в объемах лифтовых шахт;

- подача наружного воздуха для создания избыточного давления в тамбур-шлюзах.

15.6.21 Подпор воздуха в отсеки лестничных клеток типа Н2 должен быть обеспечен путем подачи воздуха по шахте через отверстия, равномерно расположенные по высоте лестницы (3-5 этажей), оборудованные клапанами. Предел огнестойкости ограждающих конструкций шахты для подачи воздуха должен быть не менее 180 мин. Величина подпора воздуха при пожаре должна быть не менее 20 Па и не более 50 Па.

Сила необходимая для открытия дверей на путях эвакуации не должна превышать 133 Н на дверную ручку.

Подача воздуха в отсеки лестничных клеток и тамбур-шлюзы 1-го типа должна осуществляться разными вентсистемами.

15.6.22 Необходимость устройства рассечек на границах пожарных отсеков в незадымляемых лестничных клетках следует определять, исходя из условий равномерного распределения избыточного давления воздуха по их высоте. Подачу воздуха в объемы этих лестничных клеток следует предусматривать распределенной. Поэтажные входы в незадымляемые лестничные клетки с надземных уровней должны быть предусмотрены через тамбур-шлюзы, защищаемые автономными системами приточной противодымной вентиляции. Предпочтительно применение вентилируемых тамбур-шлюзов - посредством их защиты приточно-вытяжными системами с положительным дисбалансом.

15.6.23 Для защиты от задымления лифтовых шахт допускается применение автономных систем приточной противодымной вентиляции, обеспечивающих подачу наружного воздуха с созданием избыточного давления в лифтовых холлах (лифтовом холле на этаже пожара).

При выходах из лифтов в помещения подземных автостоянок требуется устройство тамбур-шлюзов с подпором воздуха при пожаре согласно 5.36 МСН 2.02-05-2000*.

15.6.24 Для возмещения объемов удаляемых продуктов горения из атриумов (пассажей) и изолированных рамп автостоянок необходимо предусматривать подачу наружного воздуха в нижнюю часть защищаемых объемов.

15.6.25 Воздухозаборные шахты систем приточной противодымной вентиляции должны выполняться с пределами огнестойкости не менее соответствующих пределов огнестойкости пересекаемых перекрытий, а при пересечении границ пожарных отсеков - противопожарных перекрытий. Требуемые пределы огнестойкости воздуховодов этих систем должны быть не менее:

ЕІ 1 ч. - для этажных воздуховодов систем, обслуживающих тамбур-шлюзы, изолированные рампы закрытых автостоянок;

ЕІ 0,5 ч. - для воздуховодов систем, защищающих лестничные клетки и лифтовые шахты, а также тамбур-шлюзы надземных уровней.

Противопожарные нормально-закрытые клапаны систем приточной противодымной вентиляции должны иметь пределы огнестойкости не менее требуемых для воздуховодов этих систем.

15.6.26 При определении расчетных параметров систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции следует обеспечивать непревышение дисбаланса расходов по притоку и вытяжке более 30% для обслуживаемых (защищаемых) помещений.

15.6.27 Управление исполнительными механизмами и устройствами противодымной защиты должно предусматриваться в автоматическом (от системы обнаружения пожара) и дистанционном (с пульта круглосуточно дежурной смены специализированного диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах. Перечень совместно действующих систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции должен устанавливаться в зависимости от различных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара в одном из помещений одного (каждого) из пожарных отсеков. Во всех вариантах пожароопасных ситуаций должно быть предусмотрено обязательное отключение систем общеобменной вентиляции и кондиционирования (не используемых в режиме противодымной защиты) и опережающее включение систем вытяжной противодымной вентиляции относительно момента запуска систем приточной противодымной вентиляции.

На диспетчерский пульт должна выводиться информация о фактическом положении исполнительных механизмов и устройств следующих основных типов:

- противопожарных нормально-открытых и нормально-закрытых клапанов систем противодымной и общеобменной вентиляции (полностью открыты или полностью закрыты);
- дымовых клапанов систем вытяжной противодымной вентиляции (аналогично и с идентификацией этажа расположения);
- вентиляторов приточно-вытяжных систем общего и специального назначения (включены или отключены);
- противопожарных дверей и ворот с автоматически и дистанционно управляемыми приводами (полностью открыты или полностью закрыты);
- противопожарных дымогазонепроницаемых дверей и противодымных экранов (по аналогии),

15.6.28 Исполнительные механизмы и устройства противодымной защиты должны обеспечивать требуемый уровень надежности действия, определяемый вероятностью безотказного срабатывания не менее 0,999.

15.6.29 Периодичность проверок при проведении технического обслуживания противодымной защиты должна приниматься в соответствии с инструкциями по эксплуатации, но не реже 2 раз в год.

15.6.30 Дополнительные требования к вентиляции пожаробезопасных зон:

- следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую на этаже пожара незадымляемость помещения, минимально допустимый для дыхания людей воздухообмен и, в холодный период года, приемлемые температурные условия для находящихся в помещении, возможно полуодетых, людей;

- приточная система должна быть с механическим побуждением, с двумя размещенными на разных фасадах самостоятельными воздухозаборами (рабочий и резервный - с учетом места возможного очага пожара), с воздухозаборным (с электроприводом) и обратным клапанами на каждом воздухозаборе, с водяными воздухонагревателями;

- установка фильтров не требуется;

- вытяжную систему рекомендуется предусматривать с естественным побуждением;

- расход наружного воздуха, подаваемого в помещение на этаже пожара, следует принимать по большему из значений, обеспечивающих:

- 1) удельный расход $10 \text{ м}^3/\text{ч}$. на каждого человека;

- 2) скорость $1,3\text{-}1,5 \text{ м/с}$ выхода воздуха через проем открытой двери каждого из входов в помещение, восполнение утечек воздуха через неплотности воздухопроводов, в том числе подводимых к нормально закрытым противопожарным клапанам помещений на всех этажах, кроме этажа пожара, а также восполнение утечек воздуха через ограждения помещения. Утечки через ограждения рекомендуется определять по удельным утечкам в соответствии с приложением 1 СНиП РК 2.04-09-2002;

- для регулирования избыточного давления в помещении в пределах $20\text{-}150 \text{ Па}$, на вытяжном воздуховоде следует устанавливать регулирующий клапан, автоматически прикрываемый при снижении давления в помещении до значений, близких к 20 Па , и автоматически приоткрываемый при повышении давления до значений, близких к 150 Па ;

- в холодный период года наружный воздух следует нагревать до температуры притока, обеспечивающей температуру в помещении $16\text{-}18^\circ\text{C}$. Рекомендуется применение автоматического регулирования теплопроизводительности воздухонагревателей с целью ограничения чрезмерного возрастания температуры в помещении при накоплении в нем внутренних теплоизбытков. Автоматическое отключение приточного вентилятора защитой от замораживания воздухонагревателей не допускается;

- теплоснабжение воздухонагревателей рекомендуется осуществлять за счет автоматического переключения теплоснабжения с систем общеобменной приточной вентиляции, отключаемых при пожаре;

- приточные и вытяжные воздухопроводы, обслуживающие пожаробезопасные зоны, должны быть класса П с пределом огнестойкости не ниже EI 1 ч.

15.6.31 На воздуховодах систем общеобменной вентиляции при заборе воздуха с фасада здания необходимо предусматривать установку огнезадерживающих клапанов, закрывающихся при пожаре.

15.6.32 Противопожарные нормально-открытые клапаны допускается устанавливать на поэтажных сборных воздухопроводах в местах пересечения ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений.

15.7 Лифты

15.7.1 В высотных зданиях в каждом пожарном отсеке, выделяемом по горизонтали и по вертикали, а в жилых зданиях в каждой секции следует предусматривать не менее двух лифтов для транспортирования пожарных подразделений, отвечающих требованиям

приложения 4 **СНиП РК 2.02-05-2002*** и выделенных стенами и лифтовыми холлами с пределом огнестойкости ограждающих конструкций согласно **таблицы 15.2** настоящего нормативного документа. Лифты для транспортирования пожарных подразделений должны обеспечивать доступ спасателей (пожарных) на любой этаж (включая технический при расположении на его уровне опорных пунктов пожаротушения, а также емкостей дублирующей сухотрубной системы противопожарного водопровода) для тушения пожара и организации спасения людей с любого этажа пожарного отсека (в жилых домах - с любого этажа каждой секции).

Шахты лифтов для пожарных следует предусматривать с подпором воздуха при пожаре в соответствии с требованиями действующих норм.

При технической недопустимости организации подачи воздуха в шахты лифтов (избыточное давление в шахте не должно превышать 70 Па) допускается устройство подпора воздуха в поэтажные лифтовые холлы с подачей воздуха в лифтовый холл только на этаже пожара.

При компоновке пожарных лифтов отдельными группами в пределах каждого вертикального пожарного отсека, допускается устройство подпора воздуха в шахты лифтов или в поэтажные лифтовые холлы с подачей воздуха только в лифтовую шахту вертикального пожарного отсека, в котором возник пожар, или только в лифтовой холл на этаже пожара.

15.7.2 Материалы кабин пассажирских и грузовых лифтов должны соответствовать требованиям, предъявляемым к лифтам для транспортирования пожарных подразделений.

Двери кабин и шахт лифтов должны быть автоматическими, горизонтально-раздвижными центрального или бокового открывания, включая телескопическое исполнение, и должны сохранять работоспособность при избыточном давлении в шахте, создаваемом приточной противодымной вентиляцией.

15.8 Электрооборудование

15.8.1 Пожарная безопасность электрооборудования и электрических сетей должна обеспечиваться в соответствии с требованиями **СН РК 4.04-23-2004** и **ПУЭ**.

15.8.2 Электроприемники систем противопожарной защиты следует относить к потребителям I категории надежности.

15.8.3 Питающие кабели от ТП и автономного источника питания до вводно-распределительных устройств (ВРУ), расположенных в каждом пожарном отсеке, должны прокладываться в раздельных, выделенных в противопожарном отношении, огнестойких каналах (коробах), или выполняться пожаростойкими (огнестойкими) кабелями.

Предел огнестойкости коробов и каналов определяется по **15.4.1** настоящего нормативного документа.

При открытой прокладке кабелей необходимо обеспечить их предел огнестойкости не менее предела огнестойкости коробов и каналов согласно **15.4.1**.

15.8.4 На вводно-распределительном устройстве каждого пожарного отсека должны быть установлены устройства защитного отключения (УЗО) на 300 мА, осуществляющие противопожарную защиту.

В этажных распределительных щитках рекомендуется установка УЗО с током срабатывания 100 мА, а в квартирных щитках с номинальным током срабатывания не более 30 мА.

В обоснованных случаях, с целью повышения оперативности пожаротушения, необходимо оборудовать ВРУ устройствами дистанционного управления стояками (секциями) здания.

15.8.5 Применяемые кабели и провода должны быть с медными токопроводящими жилами. Кабели, прокладываемые открыто, должны быть нераспространяющими горение типа НГ-LS или НГ-FR.

15.8.6 Светильники эвакуационного освещения с автономными источниками питания должны:

- быть обеспечены интегрированным испытательным устройством или средствами присоединения к дистанционному испытательному устройству, моделирующему отказ рабочей сети питания;

- иметь конструкцию, обеспечивающую их надежное функционирование в условиях повышенных температур, а также иметь ресурс работы аккумулятора в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей.

15.8.7 Узлы пересечения кабельными каналами, коробами и кабелями ограждающих строительных конструкций с нормируемой огнестойкостью не должны снижать требуемых показателей конструкций.

15.8.8 Распределительные щиты должны иметь конструкцию, исключающую распространение горения за его пределы, а также из слаботочного отсека в электрический и наоборот.

15.8.9 Поэтажная разводка кабелей (проводов) от этажного распределительного щитка до помещений осуществляется в каналах, негорючих строительных конструкциях или погонажной арматуре с пределом жаростойкости (огнестойкости) электропроводки не менее ПО-2.

15.8.10 Электропроводки от ВРУ до систем противопожарной защиты (электрооборудование систем пожаротушения, сигнализации, дымоудаления, светильников эвакуационного освещения и т.п.) должны быть выполнены жаростойкими (огнестойкими) кабелями с минеральной изоляцией или другими видами кабелей FR с пределом огнестойкости не менее 2 ч. Допускается выполнять эвакуационное освещение светильниками со встроенными источниками питания без предъявления требований к огнестойкости питающих их кабелей.

15.8.11 Для оборудования вертолетной площадки высотных зданий, а также светового ограждения должны применяться светильники с лампами накаливания или металлогалогенными лампами высокого давления. Светильники должны быть виброустойчивого исполнения со степенью защиты оболочек не ниже IP65 и иметь резервное питание.

15.8.12 Электроизделия, включенные в Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации (кабели, УЗО, кабель-каналы, кабельные проходки), должны иметь сертификат соответствия.

Остальные электроустановки (распределительные щиты, ВРУ, трансформаторы, оборудование систем связи и сигнализации и др.) в части пожарной безопасности должны иметь документальное подтверждение (протоколы испытаний, заключения и т. п.) соответствию требованиям действующих нормативных документов.

15.9 Автоматическая пожарная сигнализация

15.9.1 Высотные здания должны быть оснащены автоматической системой пожарной сигнализации (АПС) на основе адресных и адресно-аналоговых технических средств, требования к АПС указаны в приложении 8 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.9.2 Автоматические пожарные извещатели (или автономные пожарные извещатели, имеющие выход в систему пожарной сигнализации) должны быть установлены во всех помещениях (в том числе квартирах, офисах, коридорах, лифтовых холлах, фойе, вестибюлях, технических помещениях и т. д.) за исключением помещений с мокрыми процессами.

15.9.3 Элементы АПС должны обеспечивать автоматическое самотестирование работоспособности и передачу информации, подтверждающую их исправность, в ЦПУ СПЗ. Организационными и техническими мероприятиями должно быть обеспечено восстановление работоспособности элементов АПС, участвующих в формировании сигналов управления, за время не более 2 ч. после получения сигнала о неисправности.

При повреждении линии связи в одном или нескольких помещениях (квартирах) должна сохраняться связь с элементами системы, установленными в других помещениях (квартирах), путем автоматического отключения поврежденного участка линии.

Допускается использовать кольцевую линию связи с ответвлениями в каждое помещение (квартиру), с автоматической защитой от короткого замыкания в ответвлении.

15.9.4 Приборы управления АПС должны отвечать требованиям СТ РК ГОСТ Р 51089-2003 и обеспечивать:

- реализацию поэтажного и позонного алгоритмов управления автоматическими системами противопожарной защиты;
- визуальный контроль данных о срабатывании элементов автоматических систем противопожарной защиты в пределах помещения, зоны, пожарного отсека и здания в целом;
- контроль и повременную регистрацию данных о срабатывании элементов автоматических систем противопожарной защиты, а также возможность документального оформления этих данных в виде распечаток;
- передачу информации о пожаре на службу 01 (по радиоканалу).

15.9.5 Адресно-аналоговая система автоматической пожарной сигнализации проектируется единой для всего здания. Данная система должна иметь возможность наращивания (резерв).

15.9.6 Алгоритм управления системами автоматической противопожарной защиты должен обеспечивать своевременное включение систем противопожарной защиты здания для обеспечения эвакуации людей до наступления опасных факторов пожара и снижения материальных потерь при пожаре.

15.10 Противопожарный водопровод и автоматические установки пожаротушения

15.10.1 Требования к системам внутреннего противопожарного водопровода и автоматического пожаротушения приведены в приложении 7 **СНиП РК 2.02-05-2002*** и разд. 6 **СНиП РК 3.02-16-2003***.

15.10.2 Внутренний противопожарный водопровод (сети и агрегаты) должен быть выполнен отдельным с самостоятельной насосной станцией.

15.10.3 Расход воды на внутреннее пожаротушение в каждом пожарном отсеке с помещениями общественного назначения высотных зданий должен составлять 8 струй по 5 л/с каждая, а в пожарных отсеках с жилыми помещениями - не менее чем 4 струи по 2,5 л/с каждая,

Допускается, по согласованию с уполномоченным органом в области пожарной безопасности, предусматривать в пожарных отсеках с помещениями общественного назначения использование для внутреннего пожаротушения струй с расходом 2,5 л/с при условии устройства специальных стояков, обеспечивающих подачу струй воды с расходом 5 л/с. При этом, общий расход должен составлять не менее 40 л/с.

Пожарные краны необходимо комплектовать ручными перекрывными пожарными стволами с возможностью изменения угла распыла от компактной струи до распыленной.

15.10.4 Водяными автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) следует оборудовать:

- все помещения общественных зданий;
- все встроенные и встроенно-пристроенные нежилые помещения в жилых зданиях;
- прихожие квартир в нижнем надземном пожарном отсеке с установкой оросителей над входными дверями (не менее двух на дверной проем);
- все помещения квартир надземной части в среднем и верхнем пожарных отсеках, за исключением санузлов;
- мусоросборные камеры и стволы мусоропроводов.

С целью исключения ложных срабатываний допускается применение спринклерных установок с контролем запуска от пожарной сигнализации.

При обоснованной невозможности применения в качестве огнетушащего вещества воды, например, в серверных, архивах и т.п., допускается данные помещения оборудовать установками газового или порошкового пожаротушения.

Размещение оросителей должно обеспечивать защиту оконных проемов (снаружи или изнутри помещения), а также дверных проемов квартир, офисов и других помещений, выходящих в коридор с учетом карт и эпюр орошения.

АУПТ следует выполнять зонами, разделенными по вертикали. В каждом пожарном отсеке должны быть предусмотрены самостоятельные коммуникации, приборы и узлы управления установок водяного пожаротушения.

Интенсивность орошения для автоматических систем пожаротушения должна составлять не менее $0,08 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$.

Для спринклерных систем пожаротушения расход воды должен составлять не менее 10 л/с. В качестве автоматического водопитателя следует использовать гидропневмобак объемом не менее 3 м^3 с его размещением в верхней части защищаемой зоны.

15.10.5 На каждом этаже в пределах пожарных отсеков здания для выдачи сигнала, уточняющего адрес загорания, на питающем трубопроводе следует устанавливать сигнализаторы потока жидкости с запорной арматурой (задвижками) с ручным управлением, обеспечивающей контроль ее состояния («открыто», «закрыто») с передачей информации в ЦПУ СПЗ с подсоединением к общему узлу управления.

15.10.6 Спринклерные оросители ствола мусоропровода и мусоросборной камеры выделяются в отдельную секцию со своим узлом управления в пределах одного пожарного отсека.

Узлы управления устанавливаются в станции пожаротушения.

15.10.7 Установки пожаротушения должны отвечать требованиям **ГОСТ 12.3.046-91**.

Допускается применение настенных оросителей.

15.10.8 Для подводящих, питающих и распределительных трубопроводов, прокладываемых в пределах здания следует применять трубы из нержавеющей стали.

Питающие трубопроводы должны располагаться вне пределов жилых квартир (в лифтовых холлах, лестничных клетках и других подобных помещениях). При невозможности размещения трубопроводов вне пределов квартир их следует располагать в пределах квартир в коммуникационных шахтах.

15.10.9 В каждой квартире должны быть предусмотрены краны для устройства внутриквартирного пожаротушения.

15.10.10 Насосные станции следует располагать в первом, цокольном или верхнем подземном этаже - для нижних зон пожаротушения и в промежуточных технических этажах - для верхних зон.

15.11 Система оповещения и управления эвакуацией

15.11.1 Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) должна предусматриваться в соответствии с требованиями СН РК 2.02-11-2002* и приложения 7 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

15.11.2 СОУЭ должна выдавать звуковой и световой сигналы и указание о свободном пути эвакуации в каждую квартиру, офис, гостиничный номер (в квартиры и гостиничные номера в ночное время звуковой сигнал должен быть аналогичен сигналу будильника), а также обеспечивать двухстороннюю связь квартир, гостиничных номеров и офисов с постом-диспетчерской.

15.11.3 Алгоритм управления СОУЭ формируется на основе полученной информации о срабатывании пожарных извещателей, а также результатов расчета развития пожара и процесса эвакуации людей.

15.11.4 СОУЭ назначается с учетом высотности зданий:

- до 100 м - 3-го типа;
- от 100 м до 150 м - 4-го типа;
- от 150 м до 200 м - 5-го типа;
- свыше 200 м - 5-го типа.

15.12 Обеспечение спасательных работ и пожаротушения

15.12.1 Для обеспечения спасательных работ необходимо предусматривать:

- устройство лифтов для транспортирования пожарных подразделений (приложение 4 **СНиП РК 2.02-05-2002***);

- устройство наземных вертолетных площадок;
- устройство площадок для спасательных кабин вертолетов на покрытии здания;
- устройство пожаробезопасных зон (**приложение 17**);
- оснащение зданий индивидуальными и коллективными средствами спасения;
- устройство опорных пунктов пожаротушения.

15.12.2 Обоснованность количества индивидуальных спасательных устройств должна подтверждаться расчетом, учитывающим среднее количество посетителей, находящихся в здании одновременно согласно приложению 18.

15.12.3 Опорные пункты пожаротушения - помещения площадью не менее 12 м², предназначенным для хранения противопожарного оборудования и средств спасения, должны располагаться в нижних этажах каждого пожарного отсека.

Опорные пункты пожаротушения, расположенные на 1-х этажах зданий, должны располагаться смежно с помещениями ЦПУ СПЗ.

Опорные пункты пожаротушения, расположенные в вышележащих отсеках, следует размещать на расстоянии не более 30 м от незадымляемых лестничных клеток или пожарного лифта, в том числе на техническом этаже, и отделять противопожарными перегородками с пределом огнестойкости 2 ч. с противопожарными дверями 1 типа (1 ч.).

Оснащение опорных пунктов пожаротушения следует предусматривать согласно приложения 6 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

Перечень хранимого оборудования и средств спасения должен быть согласован с уполномоченным органом в области пожарной безопасности.

15.12.4 В режиме «пожарная опасность» осуществляется принудительное движение лифтовых кабин на посадочный этаж.

15.12.5 Включение режима «пожарная опасность» должно сопровождаться звуковым и/или световым сигналом в кабине и световой информацией в лифтовом холле (тамбуре), «Лифты не работают».

15.12.6 В конструкциях лифтов и шахт должна быть предусмотрена возможность эвакуации людей из застрявшей кабины.

15.13 Организационно-технические мероприятия

15.13.1 При проектировании противопожарной защиты высотных зданий необходимо разрабатывать организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности для каждого конкретного здания (с учетом специфики его объемно-планировочных, функциональных и конструктивных решений), руководствуясь требованиями настоящего нормативного документа, согласно **приложению 19** с последующим согласованием с уполномоченным органом в области пожарной безопасности и утверждением заказчиком согласно 1.4, 1.6 **СНиП РК 2.02-05-2002***.

Для каждого высотного здания должны быть разработаны и согласованы с уполномоченными органами в области пожарной безопасности оперативные планы пожаротушения для стадии строительства и эксплуатации здания.

Данные планы должны учитывать каждый этап строительства и эксплуатации здания, в том числе периоды, в которые системы противопожарной защиты неработоспособны.

Пожарные депо, обслуживающие высотное здание, должны комплектоваться техникой и средствами в соответствии с оперативными планами пожаротушения. В пожарных депо должны быть в наличии автоподъемники, автомеханические лестницы, пожарные насосы высокого давления, аварийно-спасательный автомобиль.

15.13.2 Для каждого высотного здания должны быть разработаны специальные правила пожарной безопасности, отражающие как стадию строительства, так и стадию эксплуатации здания.

15.13.3 На периоды временной неработоспособности основных систем противопожарной защиты следует предусматривать дополнительные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

15.13.4 Для систем противопожарной защиты необходимо предусмотреть комплекс мероприятий по защите от криминальных действий.

16. Охрана окружающей среды и санитарно-гигиенические требования

16.1 При разработке задания на проектирование высотных зданий следует предусматривать меры, обеспечивающие выполнение экологических и санитарно-эпидемиологических требований, в соответствии с положениями законодательства Республики Казахстан [6, 8], а также действующих нормативных и методических документов, в том числе санитарно-эпидемиологических требований к проектированию, строительству, эксплуатации и содержанию жилых зданий, **ГОСТ 30494-96**.

16.2 Учитывая высокую концентрацию людей в высотном здании и значительную антропогенную нагрузку на окружающую среду, при предпроектной и проектной подготовке следует предусматривать комплекс технических решений и мероприятий, обеспечивающих выполнение положений [8], в том числе обеспечение благоприятной окружающей среды для жизни и здоровья человека, условий экологической безопасности, оценки воздействия на окружающую среду и другие положения.

При разработке проектной документации высотных зданий в соответствии с требованиями [8] осуществляется оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), в рамках которой оцениваются возможные последствия намечаемой деятельности для окружающей среды и здоровья человека, разрабатываются меры по предотвращению неблагоприятных последствий и оздоровлению окружающей среды.

Материалы ОВОС представляются на рассмотрение государственной экологической экспертизы.

ОВОС разрабатывается в соответствии с требованиями утвержденных нормативно-методических документов в области охраны окружающей среды.

Реализацию проекта следует проводить с учетом результатов проведенной ОВОС для принятия такого варианта, который наносит наименьший вред окружающей среде и здоровью человека.

16.3 Для принятия решения о строительстве высотных зданий на выделенном участке необходимо выполнить оценку гаммафона уровня радиоактивного излучения и поступления радона в соответствии с требованиями, изложенными в [5], **СН РК 2.04-11-2001, НРБ-99** (СП 2.6.1.758-99).

16.4 При проектировании высотных зданий следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки допустимые уровни вибрации и инфразвука, в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и правил.

16.5 При разработке задания на проектирование высотных зданий необходимо осуществлять оценку ветрового режима и аэродинамических показателей. При этом следует обеспечить на земле снижение ветровых потоков, возникающих у первых этажей высотного здания и прилегающей застройки при рациональных условиях его аэрации.

16.6 Оценка состояния и прогноз изменения качества атмосферного воздуха в результате реализации проектных решений выполняются путем расчета уровней загрязнения атмосферы от совокупности всех источников загрязнения (автостоянки, автономные источники теплоснабжения и пр.), выполняемых в соответствии с утвержденной нормативно-методической документацией и техническими характеристиками оборудования.

Нормативные параметры микроклимата в помещениях должны обеспечиваться при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

Строительные и отделочные материалы должны быть разрешены к применению в Республике Казахстан.

Все применяемые для внутренней отделки материалы, не включенные в списки материалов, разрешенных для применения в строительстве, должны быть проверены и сертифицированы по санитарно-гигиеническим показателям, а также отвечать требованиям нормативно-технических документов в области обеспечения безопасности строительных материалов, изделий и конструкций.

16.7 Для предотвращения загрязнения воздуха в квартирах и помещениях общественного назначения с глухим остеклением необходимо предусматривать установку принудительной системы вентиляции этих помещений в соответствии с требованиями **СНиП РК 4.02-42-2006**.

16.8 Освещенность помещений необходимо принимать в соответствии с **СНиП РК 2.04-05-2002*** и гигиеническими требованиями в зависимости от функционального назначения объемно-планировочного элемента высотного здания.

16.9 Шумовые характеристики источников внешнего шума, уровни проникающего в жилые помещения звука и уровни шума на территориях застройки, требуемая величина их снижения, выбор мероприятий и средств шумозащиты следует определять согласно действующим нормативным документам.

16.10 Звукоизоляция помещений должна соответствовать **МСН 2.04-03-2005** и обеспечивать допустимые значения шума для помещений:

- категории А (высококомфортные условия) - в жилых помещениях и номерах гостиниц;
- категории Б (комфортные условия) в административных помещениях, ресторанах, магазинах и др. По заданию на проектирования для указанных помещений допускается принимать категорию А;
- категории В (предельно-допустимые условия) - в технических, производственных и других помещениях с временным пребыванием людей.

Нормируемые параметры и допустимые уровни шума и вибрации приведены в приложении 20 (таблица П20).

16.11 Защита от внутренних источников шума (инженерное оборудование, автостоянки, встраиваемые автономные источники теплоснабжения, системы кондиционирования и т.п.) должна обеспечивать нормативные уровни шума в жилых и общественных помещениях зданий в соответствии с положениями **МСН 2.04-03-2005**, гигиеническими нормативами уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

16.12 Защита от внешних источников шума и вибрации должна осуществляться путем разработки специальных шумо- и виброзащитных мероприятий - планировочных, архитектурно-конструктивных, организационных.

Проектируемое здание может служить акустическим экраном для снижения шума от транспорта и, одновременно, для сокращения санитарного разрыва между транспортными коммуникациями, другими внешними источниками шума и жилой застройкой.

16.13 При необходимости, в целях исключения или ограничения поступления радона в жилые помещения из технического подполья, технического подвального или цокольного этажа высотного здания, проводится комплекс специальных противорадоновых мероприятий.

Принципиально пониженное содержание радона во внутреннем воздухе помещений может быть обеспечено за счет:

- выбора для строительства участка с низкими выделениями радона из грунтов;
- применения ограждающих конструкций, эффективно препятствующих проникновению радона из грунтов в здание.

Основной принцип противорадоновой защиты здания заключается в предотвращении поступлений радона в помещения.

Противорадоновая защита здания должна осуществляться как система логически связанных технических решений, реализуемых в рамках принятой концепции проекта, при разработке его всех основных частей (объемно-планировочном решении, проектировании ограждающих конструкций и т. п.).

16.14 Для высотных зданий должен быть определен режим водопотребления и водоотведения.

При оценке водоотведения необходимо выявить количество и температуру отводимых сточных вод, уровень их загрязнения, перечень загрязняющих веществ, класс опасности и концентрацию загрязнений, а также места отведения сточных вод. Отводимые сточные воды должны соответствовать **РДС РК 1.04-11-2002**.

При необходимости, по требованию госконтрольных и госнадзорных органов, производится оценка воздействия объекта строительства - высотных зданий на подземные воды.

16.15 В составе проектных решений должны быть предусмотрены мероприятия по:

- максимально-возможному сохранению зеленых насаждений;
- благоустройству территории по окончании строительства;
- организации рациональной системы сбора, хранения и регулярного вывоза строительных отходов на период строительства;
- организации рациональной системы сбора, хранения и регулярного вывоза твердых и жидких бытовых отходов, смета с территории, а также уборки территории в период эксплуатации объекта.

16.16 Контейнерные площадки для мусора и отходов необходимо размещать в местах, удаленных от детских площадок, зон отдыха и массового присутствия людей, обеспечивая компактное и дифференцированное складирование разных видов мусора и отходов.

При обращении с отходами производства и потребления необходимо соблюдать общие экологические и санитарно-эпидемиологические требования, предусмотреть меры безопасного обращения с отходами, выполнять мероприятия по утилизации, обезвреживанию и безопасному удалению образующихся отходов.

17. Мероприятия по обеспечению требований безопасности

17.1 В высотных зданиях для комплексного обеспечения безопасности должны предусматриваться совместно функционирующие системы безопасности, мониторинга инженерных систем и несущих конструкций здания; противопожарной защиты; контроля и управления доступом; управления эвакуацией при чрезвычайных ситуациях; охранной и тревожно-вызывной сигнализации; охранного телевидения; охранного освещения. В задании на проектирование допускается предусматривать дополнительные системы безопасности, в том числе антитеррористические технические средства.

В заданиях на проектирование систем безопасности, помимо выполнения ими основных функций, должно обеспечиваться взаимодействие по алгоритмам эксплуатации здания в нормальных условиях и при чрезвычайных ситуациях и ликвидации их последствий.

17.2 Системы безопасности должны строиться на базе единого информационного пространства с использованием самостоятельных структурированных кабельных сетей, пространственно или физически отделенных от других слаботочных систем здания.

Информационное взаимодействие с другими системами может осуществляться на уровне центральных пунктов управления.

17.3 Раздел «Комплекс мероприятий по обеспечению безопасности» включается в состав проектной документации, а в рамках специального раздела проекта «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ИТМ ГОЧС)» разрабатывается раздел структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами (СМИС). Требования к

защищенности объекта устанавливаются заданием на проектирование на основании анализа уязвимости.

17.4 Перечень контролируемых автоматизированных систем в рамках СМИС, параметры их контроля и условия передачи в Республиканскую автоматизированную информационно-управляющую систему по ЧС (АИУС ЧС) [9], порядок их комплексного испытания и сдачи в эксплуатацию разрабатываются и утверждаются на стадии проектирования в соответствии с техническими условиями МЧС РК.

17.5 Потенциально опасные для возможного несанкционированного проникновения посторонних лиц элементы здания - подвалы, трубопроводы, коллекторы, шахты, люки сечением более 250 × 250 мм, должны оборудоваться средствами технической укрепленности (постоянными или съемными решетками, крышками, дверями с запорами) и охранной сигнализацией. Критически важные точки объекта и помещения жизнеобеспечения здания: узлы строительных конструкций, электрощитовые, венткамеры, ИТП, водомеры, насосные, коммуникации, воздухозаборники и т. п. должны оборудоваться средствами охранной сигнализации, видеонаблюдения и, при необходимости, контроля и управления доступом, физическими барьерами (**приложение 23**).

Требования к организации и техническому оснащению различных зон доступа приведены в **приложении 21**.

17.6 Система управления эвакуацией людей при чрезвычайных ситуациях должна включать блоки оповещения и управления эвакуацией, контроля и управления доступом, охранной и пожарной сигнализации, охранного телевидения, аварийного освещения. При пожаре система доступа должна быть разблокирована.

В этой системе следует предусматривать варианты эвакуации в зависимости от места возникновения и характера чрезвычайных ситуаций. Для каждого варианта необходимо производить расчеты для проверки выполнения условий своевременной и беспрепятственной эвакуации (**приложение 22**).

17.7 Пути эвакуации должны оснащаться фотолюминесцентными эвакуационными системами в соответствии с требованиями **СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002**.

Периферийные устройства систем контроля и управления доступом, аварийного освещения (предупреждающие надписи, указатели направления движения) следует размещать с учетом разработанных вариантов эвакуации. При этом, кроме основных устройств, необходимо дополнительно предусматривать установку светильников с автономным электропитанием в качестве периферийных устройств систем аварийного освещения.

17.8 Для обеспечения живучести систем комплексного обеспечения безопасности их структурное построение и систему коммуникаций следует проектировать с учетом деления объекта на отсеки и зоны доступа с организацией локальных пунктов управления и с возможностью автономной работы. Информация, отображаемая на локальных пунктах управления, должна также отображаться на центральном пульте управления. Следует дополнительно предусматривать радиоканалы передачи функционально значимой информации, в том числе до центрального пункта управления.

17.9 Территория высотного здания должна быть, как правило, оборудована физическими барьерами, предотвращающими таранный прорыв колесных транспортных средств.

17.10 На подъездных путях, при входах в здание и зоны доступа требуется организация контрольно-пропускных пунктов или постов службы безопасности в соответствии с **приложением 21**.

17.11 Для помещения ЦУЗ следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие защиту персонала от несанкционированного вторжения и поражения стрелковым оружием.

17.12 Помещения для размещения личного состава службы безопасности следует располагать в непосредственной близости от помещения центрального пункта управления.

17.13 В подземных этажах высотного здания допускается размещать автостоянки только личных легковых автомобилей жителей и арендаторов здания. При въездах на автостоянки должны быть оборудованы досмотровые площадки (шлюзы) для исключения несанкционированного провоза запрещенных предметов и материалов.

17.14 При размещении в высотной части здания помещений общественного назначения, работающих на город, следует предусматривать меры безопасности для предотвращения внесения запрещенных предметов.

17.15 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны должны быть обеспечены в объеме требований единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан (ГСЧС), в соответствии со **СНиП РК 2.04-09-2002**.

Приложение 1 (обязательное)

Перечень государственных нормативных документов, на которые даются нормативные ссылки

СНиП РК 1.01-01-2001 Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Основные положения.

СНиП РК 1.02-01-2007* Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство.

СНиП РК 1.02-18-2004 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии.

СНиП РК 2.02-05-2002* Пожарная безопасность зданий и сооружений.

СНиП РК 2.02-15-2003 Пожарная автоматика зданий и сооружений.

СНиП РК 2.03-01-2001 Геофизика опасных природных воздействий.

СНиП РК 2.03-10-2002* Инженерная защита в зонах затопления и подтопления.

СНиП РК 2.03-30-2006 Строительство в сейсмических районах.

СНиП РК 2.04-01-2001* Строительная климатология.

СНиП РК 2.04-03-2002 Строительная теплотехника.

СНиП РК 2.04-05-2002* Естественное и искусственное освещение.

СНиП РК 2.04-09-2002 Защитные сооружения гражданской обороны. Нормы проектирования.

СНиП РК 3.01-01-2008 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.

СНиП РК 3.02-02-2001* Общественные здания и сооружения.

СНиП РК 3.02-04-2002 Административные и бытовые здания (Заменен на МСН 3.02-03-2002 в части «Административные здания и помещения»).

СНиП РК 3.02-13-2003 Проектирование гостиниц.

СНиП РК 3.02-16-2003* Многофункциональные здания и комплексы.

СНиП РК 3.02-21-2004* Предприятия розничной торговли.

СНиП РК 3.02-43-2007 Жилые здания.

СНиП РК 3.03-09-2006 Автомобильные дороги.

СНиП РК 4.01-02-2001 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СНиП РК 4.01-41-2006* Внутренний водопровод и канализация зданий.

СНиП РК 4.02-08-2003 Котельные установки.

СНиП РК 4.02-42-2006 Отопление, вентиляция и кондиционирование.

СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.

СНиП РК 5.01-03-2002 Свайные фундаменты.

СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.

СНиП РК 5.04-23-2002 Стальные конструкции. Нормы проектирования.

СНиП III-10-75 Благоустройство территорий.

СНиП 1.02.07-87 Инженерные изыскания для строительства.

СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.

СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах.

СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции.

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.09.02-85* Производственные здания.

СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.

СН РК 1.02-18-2007 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Технические требования к производству работ.

СН РК 2.02-11-2002* Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

СН РК 2.04-11-2001 Положение о радиационном контроле на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии и стройматериалов.

СН РК 2.04-21-2004* Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий.

СН РК 2.04-29-2005 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

СН РК 3.02-09-2001 Нормы технологического проектирования дизельных электростанций (ДЭС).

СН РК 3.02-36-2006 Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений.

СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб.

СН РК 4.04-23-2004 Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования.

МСН 2.02-05-2000* Стоянки автомобилей.

МСН 2.03-02-2002 Инженерная защита территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования.

МСН 2.04-02-2004 Тепловая защита зданий.

МСН 2.04-03-2005 Защита от шума.

МСН 3.02-03-2002 Здания и помещения для учреждений и организаций.

МСН 3.02-05-2003 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.

МСН 4.02-02-2004 Тепловые сети.

МСН 4.03-01-2003 Газораспределительные системы.

СП РК 2.02-20-2006 Пособие «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (к **СНиП РК 2.02-05-2002***).

СП РК 3.02-10-2007 Пособие к **СНиП РК 3.02-43-2007** «Жилые здания».

СП РК 3.06-15-2005 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения.

СП РК 4.01-102-2001 Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб.

СП РК 4.02-17-2005 Проектирование тепловых пунктов.

СП РК 4.02-101-2002 Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб.

СП РК 4.02-103-2002 Проектирование автономных источников теплоснабжения.

СП РК 5.06-19-2005* Проектирование и монтаж навесных фасадов с воздушным зазором.

СП 31-108-2002 Мусоропроводы жилых и общественных зданий и сооружений (Требования настоящего документа применяются на территории РК в качестве рекомендуемых (без отмены **ВСН 8-72**)).

МСП 2.04-101-2001 Проектирование тепловой защиты зданий.

МСП 2.04-102-2005 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий.

МСП 3.02-102-2006 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий.

МСП 5.01-101-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов.

МСП 5.01-102-2002 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.

Пособие к **СНиП 2.04.05-91** Пособие 4.91. Противодымная защита при пожаре.

РД 34.РК 20.570-96 Методические указания по повышению надежности электроснабжения в экстремальных ситуациях.

РД 34.03.304-87 Правила выполнения противопожарных требований по огнестойкому уплотнению кабельных линий.

СТ РК 1.5-2008 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

СТ РК 947-92 Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Технические условия.

СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения.

СТ РК 34.005-2002 Информационные технологии. Основные термины и определения.

СТ РК 34.014-2002 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения.

СТ РК 1189-2003 Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.

СТ РК ГОСТ Р 51089-2003 Приборы приемно-контрольные и управления пожарные. Общие требования. Методы испытаний.

СТ РК ГОСТ Р 51232-2003 Вода питьевая. Общие требования к методам контроля качества.

ВСН 8-72 Указания по проектированию мусоропроводов в жилых и общественных зданиях.

ВСН 10-86 Перечень предприятий, зданий и помещений, подлежащих оборудованию системой автоматической охранной сигнализации.

ВСН 60-89 Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования.

РДС РК 1.04-11-2002 Правила приема сточных вод в системы канализации населенных пунктов.

РДС РК 3.01-05-2001 Градостроительство. Планировка и застройка населенных мест с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения.

РДС РК 4.04-11-2003 Указания по расчету электрических нагрузок городских квартир и коттеджей повышенной комфортности.

ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

ГОСТ 12.3.046-91 ССБТ. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.

ГОСТ 12248-96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

ГОСТ 22011-95 Лифты пассажирские грузовые. Технические условия.

ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия.

ГОСТ 25772-83* Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие технические условия.

ГОСТ 25820-2000 Бетоны легкие. Технические условия.

ГОСТ 26633-91* Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

ГОСТ 27751-88* Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытания на горючесть.

ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

ГОСТ 5686-94 Грунты. Методы полевых испытаний сваями.

ГОСТ 5746-2003 (ИСО 4190-1-99) Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры.

ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. (Разрешен Госстандартом к применению на территории РК, регистрационный номер 116/137).

ГОСТ Р 51136-98 Стекла защитные многослойные. Общие технические условия.

ГОСТ 10174-90 Прокладки уплотняющие пенополиуретановые для окон и дверей. Технические условия.

ГОСТ 26602.2-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости.

ОСТ РК 7.20.12-2005 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Основные положения проектирования.

ОСТ РК 7.20.16-2005 Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Требования к первичной защите.

СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99) Нормы радиационной безопасности. // Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Казахстан от 9 декабря 1999 г. № 10.

РНТП 01-94 Определение категорий помещений, зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Санитарно-эпидемиологические требования к проектированию, строительству, эксплуатации и содержанию жилых зданий». // Утверждены приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 29 июня 2007 г. № 394.

Гигиенические нормативы «Гигиенические нормативы уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». // Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 декабря 2004 г. № 841.

Санитарные правила и нормы «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности» // Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 31 декабря 2003 г. № 97.

Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ). // Утверждены приказом председателя Комитета по государственному энергетическому надзору Министерства энергетики и минеральных ресурсов от 17 июля 2008 года № 11-П.

Правила выдачи разрешения на осуществление деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов воздушных судов. // Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 7 июля 2003 года № 666

Приложение 2
(обязательное)

Термины и определения

Анализ уязвимости - осуществляемый при подготовке задания на проектирование процесс выявления уязвимых мест высотного здания, исходя из принятых угроз, а также определения вероятных способов осуществления угроз и моделей нарушителей.

Апартаменты - квартира в жилом комплексе или офисном центре, не предназначенная для постоянного проживания - как в юридическом, так и в фактическом смысле. Как правило, апартаменты подразумевают предоставление гостиничного сервиса, то есть уборку помещений, стирку белья, приготовление пищи и т.д. персоналом, нанятым эксплуатирующей организацией.

Защищенность объекта - совокупность организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение охраны объекта, зоны объекта и его территории.

Зона доступа - охраняемая часть группы помещений (этажей) высотного здания, оборудованная физическими барьерами и другими средствами комплексного обеспечения безопасности.

Индивидуальные средства защиты - средства, предназначенные для защиты органов дыхания и зрения от опасных факторов пожара.

Индивидуальное спасательное устройство - устройство, предназначенное для спасения неподготовленного человека с высоты по внешнему фасаду здания, самостоятельно, без помощи специалиста.

Коллективные спасательные средства - средства спасения при пожаре, которыми одновременно может пользоваться группа людей.

Комплексное обеспечение безопасности - совокупность персонала, задействованного в решении функций безопасности, организационных мер, выполняемых этим персоналом, организационно-распорядительных документов, регламентирующих эти меры, и инженерно-технических средств и систем, направленная на обеспечение нормальных условий функционирования высотных зданий и комплексов, на предотвращение несанкционированных действий и чрезвычайных ситуаций и минимизацию их последствий.

Критически важные точки здания - строительные конструкции и их узлы, инженерные и другие системы, выход из строя которых может привести к развитию чрезвычайных ситуаций.

Локальное разрушение - разрушение несущих конструкций на одном этаже здания площадью до 80 м².

Многофункциональные высотные здания и комплексы - здание высотой более 75 м или группа разновысоких зданий, в том числе высотой более 75 м, объединенных между собой общим функционально-планировочным и архитектурно-пространственным решением, а также находящихся в пространственной и функциональной взаимосвязи (в развитие термина «многофункциональные здания (комплексы)» **СНиП РК 3.02-16-2003*** в определении высотности).

Объектовый пункт пожаротушения - помещение для размещения первичных средств пожаротушения, индивидуальных и коллективных спасательных средств, а также инвентаря, который необходим в случае пожара для персонала и службы пожарной безопасности.

Объемно-планировочный элемент - обособленная часть здания с определенным функциональным назначением.

Огнестойкость - способность конструкции сохранять после пожара возможность дальнейшей безопасной эксплуатации с минимальным восстановительным ремонтом.

Пожаробезопасная зона - часть пожарного отсека здания, выделенная противопожарными преградами для защиты людей от опасных факторов пожара в течение заданного времени (от момента возникновения пожара до завершения спасательных работ), обеспеченная комплексом мероприятий для проведения эвакуации и спасения.

Прогрессирующее обрушение - обрушение несущих конструкций на нескольких этажах здания или на одном этаже площадью до 80 м² (диаметр 10 м), возникающее в результате локального разрушения.

Проектная угроза - совокупность условий и факторов, определяемых в процессе проведения анализа уязвимости высотного здания, способных нарушить его нормальную эксплуатацию и привести к чрезвычайной ситуации, на противостояние которой рассчитана (спроектирована) система комплексного обеспечения безопасности.

Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС) - построенная на базе программно-технических средств система, предназначенная для осуществления мониторинга технологических процессов и процессов обеспечения функционирования оборудования непосредственно на потенциально опасных объектах, в зданиях и сооружениях, и передачи информации об их состоянии по каналам связи в дежурно-диспетчерские службы этих объектов, для последующей обработки с целью оценки, предупреждения и ликвидации последствий дестабилизирующих факторов в реальном времени, а также для передачи информации о прогнозе и факте возникновения ЧС, в том числе вызванных террористическими актами, в единую систему оперативно-диспетчерского управления в чрезвычайных ситуациях.

Физический барьер - преграды и технические средства, препятствующие проникновению нарушителя в охраняемые зоны или к уязвимым местам высотного здания.

Приложение 3 (обязательное)

Помещение СОРС

ПЗ.1 Помещение для установки оборудования системы оперативной радиосвязи (помещение СОРС), в состав которого входят ретрансляторы и приемные устройства, за исключением антенн, может размещаться на техническом этаже высотного здания. Размеры стойки с ретрансляторами и комбайнерными устройствами составляют 800×600×2100 мм.

ПЗ.2 Оборудование, которое монтируется в стойках, устанавливается на расстоянии не менее 1200 мм от стен. Зона обслуживания вокруг стойки не менее 1000 мм. Стойки можно устанавливать как на технологическом полу с подводкой кабеля под ним, так и на несъемном полу с подводкой кабеля по кабель-росту.

ПЗ.3 В помещении не должно быть оборудования, не связанного с обеспечением функционирования СОРС. Помещение СОРС оснащается двумя углекислотными огнетушителями.

ПЗ.4 В теплый период года температура в помещении СОРС должна быть не выше плюс 28°С, в холодный период года не ниже плюс 18°С при относительной влажности воздуха 50-70%. В помещении должна обеспечиваться вентиляция в объеме однократного воздухообмена за 1 ч. При необходимости должна быть предусмотрена возможность установки систем кондиционирования и охлаждения воздуха. Для поддержания температурного режима и его контроля в помещении СОРС при необходимости устанавливаются термодатчики кондиционеров и электронагревательных приборов. Термодатчики монтируются на стене на высоте 1,7 м от уровня пола вне действия потоков воздуха от радиостоек, кондиционеров и электронагревательных приборов.

ПЗ.5 Помещение СОРС оборудуется автоматической пожарной сигнализацией с выводом сигнала на пост круглосуточной охраны.

ПЗ.6 Помещение должно быть оборудовано защитным заземлением с сопротивлением не более 4 Ом. Проектирование заземляющих устройств электрооборудования помещения СОРС выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ 12.1.030.

ПЗ.7 Для защитного заземления металлических частей технологического оборудования, нормально не находящегося под напряжением и получающего питание переменным током, во избежание возникновения помех необходимо прокладывать заземляющий проводник от точки подключения питающего кабеля по радиальной схеме. Не следует использовать замкнутый контур защитного заземления.

ПЗ.8 Помещение СОРС должно быть обеспечено электропитающей сетью со следующими параметрами: 220В (+10%÷15%), частотой 50 Гц; суммарное энергопотребление одного ретранслятора - не менее 700 Вт, дополнительное и вспомогательное оборудование - не менее 300 Вт (суммарная потребляемая электрическая мощность уточняется заданием на проектирование).

ПЗ.9 В помещении СОРС должны быть предусмотрены следующие виды искусственного освещения: рабочее и аварийное (эвакуационное). Искусственное освещение технологических помещений должно соответствовать требованиям **СНиП РК 2.04-05-2002***.

ПЗ.10 Рабочее освещение оборудования СОРС следует обеспечивать люминесцентными светильниками, при этом освещенность должна составлять 200 люкс на вертикальных поверхностях стоек на высоте от 0,5 до 1,5 м и на горизонтальных поверхностях на высоте 0,8 м от пола по помещению в целом. Допускается применять лампы накаливания, обеспечивающие освещенность 150 люкс.

В помещении следует предусмотреть технологические проемы для ввода высокочастотных кабелей от антенных устройств, кабелей электропитания и кабелей для подключения к сети территориальных органов МВД РК (места согласовываются с исполнителем).

ПЗ.11 Пол в помещении требуется покрыть антистатическим материалом во избежание появления ошибок в работе аппаратуры, вызванных статическим электричеством.

ПЗ.12 На крышах зданий следует предусмотреть каркасную или иную оснастку для установки антенно-фидерных устройств (уточняется в задании на проектирование).

Приложение 4 **(рекомендуемое)**

Стационарная станция мониторинга

П4.1.1 Оборудование стационарной станции мониторинга деформационного состояния несущих конструкций с целью выявления мест накопления повреждений за счет анализа передаточных функций для различных частей здания и измерения его наклонов.

П4.1.2 Необходимо обеспечить оборудование мест установки измерительных пунктов станции для размещения приборов, измеряющих колебания конструкций (размером 500 × 500 × 500 мм) на несущих конструкциях здания через каждые 5 этажей, начиная с нижнего подземного этажа, вблизи:

- центральной вертикальной оси здания, если оно имеет простую, симметричную форму в плане (параллелепипед, призма, цилиндр, конус);
- центральных вертикальных осей частей здания, на которое оно может быть разделено, если имеет сложную форму в плане (в этом случае измерительные пункты должны располагаться на одном уровне по вертикали для всех частей здания, в связи с этим допускается уменьшение количества этажей между измерительными пунктами).

При возможности следует устанавливать измерительные пункты станции мониторинга на грунте на расстоянии 50-100 м от здания.

П4.1.3 Отдельно оборудуются измерительные пункты станции для установки приборов, измеряющих наклоны здания. Эти пункты устанавливаются на самом нижнем подземном этаже здания в пяти точках для простых симметричных зданий

(параллелепипед, призма, цилиндр, пирамида, конус) и в пяти точках для каждой части сложного в плане здания.

П4.1.4 Измерительные пункты станции для установки приборов, фиксирующих наклоны здания, располагаются симметрично по отношению к вертикальной оси здания на максимальном удалении от нее, но не ближе 2 м от стен, вдоль продольной и поперечной осей здания. Один измерительный пункт оборудуется в центре плана здания на пересечении его горизонтальных осей. Таким образом, вдоль каждой горизонтальной оси здания располагается три измерительных пункта.

П4.1.5 Места установки измерительных пунктов станции должны располагаться в монолитных железобетонных или кирпичных нишах с закрывающимися на замок дверцами, либо в металлических закрывающихся на замок контейнерах, жестко соединенных с несущими конструкциями здания. В этих нишах или контейнерах устанавливаются измерительные приборы. При этом должен быть обеспечен доступ персонала к измерительным пунктам станции.

П4.1.6 Все места установки измерительных пунктов должны обеспечиваться электропитанием (220 В, 50 Гц, 2А).

П4.1.7 Необходимо оборудовать канал слаботочной связи четырехжильным кабелем витая пара, соединяющим каждый измерительный пункт станции с местом сбора информации.

П4.1.8 Должно быть предусмотрено помещение, куда поступает вся информация с измерительных пунктов станции мониторинга деформационного состояния несущих конструкций здания. Допускается место сбора информации объединять с диспетчерской.

П4.1.9 В случае изменения измеряемых показателей деформационного состояния несущих конструкций здания или его отклонения по вертикали от нормативных, на величину более установленной, должна быть обеспечена автоматическая передача этой информации в единую систему оперативно-диспетчерского управления в чрезвычайных ситуациях.

П4.1.10 Мониторинг осадочных явлений зданий должен проводиться снаружи здания не реже одного раза в год в течение 5 лет. Осадочные знаки (марки) размещаются по периметру здания с шагом 6-7 м. Допустимые погрешности измерений:

- вертикальных перемещений - 1 мм;
- горизонтальных перемещений - 2 мм;
- кренов - $0,000055 H$, где H - высота зданий.

Крены здания фиксируются во взаимно перпендикулярных направлениях.

Приложение 5 (рекомендуемое)

Ветровые нагрузки

П5.1 Целью испытаний моделей высотных зданий в аэродинамической трубе является установление суммарных и распределенных аэродинамических нагрузок на поверхность здания, вызванных действием ветра.

П5.2 Нормативное значение среднего ветрового давления (скоростного напора) на высоте z от поверхности земли определяется по формуле

$$w_m(z) = w_0 k(z), \text{ (П5.1)}$$

где w_0 - нормативное значение среднего ветрового давления на высоте $z = 10$ м для местности типа А (6.5 СНиП 2.01.07-85*) при 3-секундном интервале осреднения и времени наблюдения 50 лет;

$k(z)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности (таблица 6 СНиП 2.01.07-85*).

П5.3 Высотное здание (комплекс высотных зданий) привязывается к прямоугольной системе координат XYZ, причем плоскость XOY горизонтальна и начало координат (точка O) находится в уровне земли (см. рисунок 1).

Под суммарными ветровыми нагрузками, действующими на здание в выбранной системе координат, принимаются силы от действия ветра, направленные по осям X, Y, Z:

$$\begin{aligned} F_x &= w_m(H) H L C_x(\alpha); \\ F_y &= w_m(H) H L C_y(\alpha); \quad (\text{П5.2}) \\ F_z &= w_m(H) H L C_z(\alpha). \end{aligned}$$

и моменты относительно этих осей, вызванные действием ветра:

$$\begin{aligned} M_x &= w_m(H) H L^2 m_x(\alpha); \\ M_y &= w_m(H) H L^2 m_y(\alpha); \quad (\text{П5.3}) \\ M_z &= w_m(H) H L^2 m_z(\alpha). \end{aligned}$$

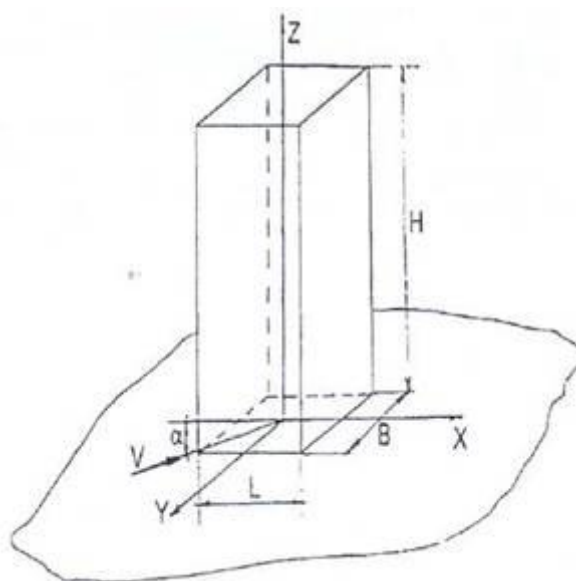


Рисунок 1

В формулах 3.1 и 3.2 α - двугранный угол между вертикальной плоскостью действия набегающего на здание воздушного потока и координатной плоскостью XOZ. Безразмерные аэродинамические коэффициенты $C_x(\alpha)$, $C_y(\alpha)$, $C_z(\alpha)$, $m_x(\alpha)$, $m_y(\alpha)$, $m_z(\alpha)$ определяются для каждого конкретного объекта в результате испытаний его модели в аэродинамической трубе при круговом изменении угла α (от 0 до 360° с шагом не более 10°).

Указанные аэродинамические коэффициенты необходимы не только для оценки стационарных аэродинамических сил и моментов, действующих на здание, но и для анализа возможности возникновения таких нестационарных явлений, как «галопирование», «дивергенция», «флаттер», «бафтинг» (см. П6-П9).

П5.4 Нагрузка от давления (разрежения), действующего на конструктивный элемент площадью S, определяется по формуле:

$$F_p = w_m S C_p, \quad (\text{П5.4})$$

в которой C_p является суммой

$$C_p = C_{p1} + C_{p2}. \quad (\text{П5.5})$$

Безразмерный коэффициент C_{p2} (максимальное значение коэффициента положительного давления на поверхность здания) принимается равным 1,0. Коэффициент C_{p1} равен максимуму абсолютного значения коэффициента разрежения на поверхности здания и определяется в процессе испытаний модели в аэродинамической трубе при круговом изменении угла набегающего потока с шагом $\Delta\alpha \leq 10^\circ$.

При изготовлении модели ее поверхность должна быть дренирована в трех сечениях по высоте здания, соответствующих уровням $z_1 = 0,5 H$, $z_2 = 0,75 H$ и $z_3 = 0,95 H$, а также в трех сечениях по крыше: одно - центральное, два - по контуру, на расстоянии 1,5-2,0 м (в масштабе натуре) от края крыши. В каждом сечении должно быть не менее 20 дренажных отверстий (точек замеров). При получении коэффициентов давления в аэродинамической трубе измеряемые величины давления должны быть отнесены к скоростному напору на уровне крыши модели, соответствующему высоте здания H в натуральных условиях.

Все элементы поверхности здания, включая крышу, должны быть испытаны как на избыточное давление, задаваемое формулами (П5.4), (П5.5), так и на ветровое воздействие противоположного направления, что исключает возникновение ошибки в опасную сторону, связанной с возможным наличием «аэродинамических проходов» внутри здания.

П5.5 Для изучения резонансных явлений, связанных с периодическим срывом вихрей с поверхности здания при обтекании его воздушным потоком, необходимо определить частоту этих срывов. Частота срывов связана с безразмерным числом Струхала Sh формулой

$$Sh = \frac{ND}{V}, \quad (\text{П5.6})$$

где N - частота срыва вихрей, Гц;

D - характерный размер тела;

V - скорость набегающего воздушного потока.

Значение числа Струхала определяется формой поперечного сечения тела, углом набегающего воздушного потока α и безразмерным числом Рейнольдса

$$Re = \frac{DV}{\nu}, \quad (\text{П5.7})$$

где ν - коэффициент кинематической вязкости воздуха.

Зависимость $Sh = Sh(\alpha)$ для конкретного объекта следует определять экспериментально на модели в аэродинамической трубе при числах Рейнольдса $5 \cdot 10^2 - 10^3$. Испытания должны проводиться при круговом изменении угла набегающего потока (от 0 до 360°) с интервалом $\Delta\alpha = 30^\circ$. Частота аэродинамической пульсирующей силы в направлении, перпендикулярном к потоку, равна N , а вдоль потока - $2N$. Сравнивая полученные из опыта частоты $N = N(\alpha)$ с собственной частотой колебаний здания, можно оценить вероятность появления ветрового резонанса.

П5.6 Под галопированием понимается такая разновидность динамической неустойчивости протяженного податливого объекта, при которой перемещения происходят в направлении, перпендикулярном к потоку, при частоте колебаний, намного меньшей частоты срыва вихрей.

В процессе испытаний модели объекта в аэродинамической трубе (при различных значениях угла набегающего потока) экспериментально выясняются условия возникновения галопирования. В случае, если галопирование оказывается возможным, результатом испытаний является величина критической скорости, при которой сооружение входит в режим галопирования. Режим работы сооружения можно считать

безопасным (по условиям галопирования), если найденная критическая скорость превышает максимальную скорость ветра (в порывах при трехсекундном осреднении) в уровне крыши здания, то есть значение v_{mH} .

Особый вид галопирования - «галопирование в спутной струе» - может наблюдаться при обтекании воздушным потоком отдельных фрагментов здания.

П5.7 Если протяженная обтекаемая конструкция имеет малую относительную толщину в направлении потока, то для некоторых форм поперечного сечения при ненулевом значении угла набегающего потока возникает внешний (скручивающий) аэродинамический момент, который, в свою очередь, стремится увеличить значение угла α . По достижении определенной (критической) скорости воздушного потока происходит теоретически неограниченный рост угла α . На практике это означает, что при достаточно большом, но конечном значении α несущая способность конструкции (по условиям кручения) будет исчерпана.

Статическая потеря устойчивости (по крутильной форме) тонкостенной конструкции, обтекаемой воздушным потоком, носит название дивергенции.

В процессе испытаний модели конструкции в аэродинамической трубе определяется критическая скорость дивергенции здания в целом или отдельных его фрагментов.

П5.8 Флаттер - это такое проявление аэродинамической неустойчивости, при котором возмущенное движение представляет собой колебания со стремительно возрастающими амплитудами. При этом существенно, что свойства устойчивости зависят от скорости воздушного потока: система, устойчивая при малых скоростях, становится неустойчивой после того, как скорость ветра достигла некоторого критического значения.

Известен ряд разновидностей флаттера; некоторые из них следует рассматривать применительно к отдельным деталям высотных зданий.

Классический флаттер может проявляться в виде изгибно-крутильных колебаний, амплитуда которых при приближении скорости потока к критическому значению неограниченно растет.

Срывной флаттер связан с явлением срыва вихрей (см. П5): если в потоке воздуха находится плохо обтекаемое препятствие, то за ним образуется вихревой след («дорожка Кармана»); в момент срыва вихрей с поверхности тела на само это тело действует периодическая сила, перпендикулярная к потоку и вызывающая, при определенной скорости потока, значительные резонансные колебания.

Особо следует отметить возможность возникновения панельного флаттера - интенсивных колебаний больших фрагментов плоских поверхностей (застекленные участки стен, металлические и синтетические покрытия крыш зданий).

Для установления критической скорости воздушного потока, при которой возникает тот или иной вид флаттера, следует выполнять продувку в аэродинамической трубе моделей соответствующих деталей здания. В частности, при исследовании панельного флаттера необходимо моделировать натурные варианты крепления листов покрытия по его контуру.

П5.9 Под бафтингом понимают нестационарные нагрузки на здание, связанные с пульсациями набегающего потока. Эти пульсации могут быть вызваны атмосферной турбулентностью или переменными скоростями в следе расположенного выше по потоку здания («бафтинг в спутной струе»). Особо опасным является бафтинг, возникающий при обтекании примерно одинаковых зданий в спутной струе себе подобных.

Наиболее достоверный способ оценки частоты и амплитуды возникающих при бафтинге сил - это проведение модельных испытаний в аэродинамической трубе с последующим пересчетом результатов на натурные условия.

П5.10 На зданиях располагаются детали, обтекание которых следует рассматривать как самостоятельную задачу. К таким деталям относятся: на крышах - шпили, башни, фигурные ограждения, ограждения вентиляционных устройств; на стенах зданий - балконы, открытые лоджии, резкие (угловые) изгибы контура здания.

Все эти детали необходимо рассчитывать на средние ветровые нагрузки при максимальной местной скорости воздушного потока (величины скоростей и аэродинамические коэффициенты устанавливаются по результатам модельных испытаний в аэродинамической трубе), а также проверять на возможность возникновения нестационарных явлений (см. П5-П9).

П5.11 Требования, относящиеся к обеспечению комфортных условий эксплуатации здания:

- ограничение максимального линейного ускорения верхнего этажа здания;
- ограничение максимальной скорости ветра на подходах к зданию в зоне перемещения людей.

Линейное ускорение верхнего этажа здания определяется в результате динамического расчета конечноэлементной модели здания на действие нагрузок, выявленных в процессе исследований по П5-П9.

Здание удовлетворяет требованиям комфортности, если максимальное значение ускорения $a_{\max}$ в уровне крыши здания не превышает $0,08 \text{ м/с}^2$. В противном случае необходимо осуществлять конструктивные мероприятия с целью снижения $a_{\max}$.

Определение направлений и скоростей воздушного потока в пешеходных зонах производится в аэродинамической трубе на модели здания с учетом окружающей застройки. Пешеходная зона удовлетворяет условиям комфортности, если при 10-минутном интервале осреднения скорость воздушного потока на высоте пешехода не будет превосходить 15 м/с . Если в каком-либо диапазоне углов набегающего потока скорость на высоте пешехода при 10-минутном осреднении превышает 15 м/с , то в пешеходной зоне должны устанавливаться специальные защитные устройства, уменьшающие скорость движения воздуха.

Предельно допустимое значение 15 м/с для скорости на высоте пешехода при 10-минутном осреднении установлены с учетом, что в порывах скорость может превосходить граничное (вызывающее дискомфорт) значение 20 м/с .

Приложение 6 (рекомендуемое)

Особенности инженерных изысканий для учета при проектировании и устройстве оснований, фундаментов и подземных частей высотных зданий

П6.1 Инженерные изыскания для проектирования и строительства высотных зданий должны обеспечить комплексное изучение природных и техногенных условий района строительства, составлении прогнозов взаимодействия проектируемых объектов высотного строительства с природной средой и окружающей застройкой, обоснование необходимых требований их инженерной защиты и обеспечения безопасности людей в высотных зданиях.

При выполнении инженерных изысканий необходимо придерживаться положений **СНиП РК 1.02-18-2004, СНиП 1.02.07-87**, а также учитывать требования других нормативных документов.

П6.2 Инженерные изыскания должны выполняться специализированными проектно-изыскательскими организациями, имеющими лицензию на выполнение соответствующих видов инженерных изысканий на территории РК.

П6.3 В состав инженерных изысканий должны входить следующие основные виды работ: инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрогеологические, инженерно-экологические исследования и исследования источников водоснабжения с подземных вод.

П6.4 В состав инженерных изысканий должны дополнительно входить следующие виды работ:

- геотехнический контроль;

- обследование оснований и фундаментов существующих зданий и сооружений;
- оценка безопасности и рисков от природных и техногенных процессов;
- локальный мониторинг окружающей среды;
- геодезические, геологические, гидрогеологические, гидрологические и другие сопутствующие работы и исследования (наблюдения) в процессе строительства и эксплуатации высотных объектов.

П6.5 Техническое задание на выполнение инженерных изысканий составляется заказчиком при участии, как правило, генподрядной проектной организации. При сложных инженерно-геологических, гидрогеологических и других условиях площадки строительства и окружающей застройки для разработки технического задания могут привлекаться научно-исследовательские и другие специализированные организации.

Инженерно-геодезические изыскания

П6.6 Инженерно-геодезические изыскания должны обеспечить получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и существующем рельефе местности, зданиях и сооружениях (надземных и подземных) и других элементов планировки (в цифровых, графических, фотографических и других формах), необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства и обоснования требований к проектированию, строительству, эксплуатации и ликвидации объектов.

П6.7 Основные исходные данные, состав и объем работ для выполнения инженерно-геодезических изысканий, требования к точности работ, надежности и достоверности их результатов, а также полноты топографо-геодезических материалов, которые должны быть представлены, требования к данным технического отчета должны устанавливаться в техническом задании заказчика соответственно с требованиями **СНиП РК 1.02-18-2004, СНиП 1.02.07-87** и могут уточняться и детализироваться на разных стадиях проектирования высотных зданий.

П6.8 Границы и площади участков инженерно-геодезических изысканий должны устанавливаться в техническом задании с учетом необходимости обеспечения других видов инженерных изысканий для строительства и обоснования мероприятий инженерной защиты от опасных природных и техногенных процессов, а также мониторинга их развития на исследуемой территории. При определении границ и площади участков инженерно-геодезических изысканий должны учитываться зоны влияния проектируемых высотных зданий на существующие строения.

П6.9 Опорная геодезическая сеть должна проектироваться с учетом ее последующего использования для геодезического обеспечения строительства и эксплуатации высотного объекта с учетом сложности рельефа и плотности застройки территории. Опорная сеть должна обеспечивать специальные виды наблюдений за высотным зданием (колебаний от действия ветровых нагрузок, кренов, осадок разных частей высотного здания).

П6.10 Для высотных зданий требуется выполнять мониторинг деформаций несущих конструкций (осадок, неравномерных осадок, кренов). Измерять деформации требуется начинать с момента устройства грунтового основания и фундаментной плиты до стабилизации параметров.

Инженерно-геологические изыскания

П6.11 Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий района высотного строительства, включая рельеф, геологическое строение, сейсмотектонические, геоморфологические и гидрогеологические условия, тип, состояние и особенности грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в области взаимодействия проектируемых высотных объектов с геологической средой с целью получения материалов для обоснования проекта

строительства, в том числе мероприятий инженерной защиты объекта строительства и охраны окружающей среды.

П6.12 В техническом задании на инженерно-геологические изыскания при составлении основных характеристик высотного здания для разработки прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий на исследуемой территории, дополнительно к требованиям **СНиП РК 1.02-18-2004, СНиП 1.02.07-87** необходимо приводить данные по техногенным нагрузкам на геологическую среду. Для составления технического задания и программы инженерно-геологических изысканий в сложных природных условиях рекомендуется привлекать (при необходимости) научно-исследовательские или другие специализированные организации, которые имеют опыт или принимают участие в составлении прогноза изменений геологических условий на данном объекте.

П6.13 В состав инженерно-геологических изысканий входят следующие виды работ:

- сбор и анализ материалов изысканий и исследований прошлых лет;
- проходка горных выработок;
- геофизические исследования;
- стационарные наблюдения (локальный мониторинг составляющих геологической среды);
- обследования оснований фундаментов существующих зданий и сооружений;
- составление прогноза изменения инженерно-геологических и гидрогеологических условий;
- камеральная обработка материалов.

Необходимость выполнения отдельных видов инженерно-геологических работ и их объемы устанавливаются в программе изысканий.

П6.14 Проходка горных выработок выполняется с целью установления или уточнения геологического разреза, условий заложения грунтов и уровня подземных вод; отбор образцов грунтов для определения их состава, состояния и характеристик (особенностей), а также проб подземных вод для химического анализа; проведение полевых исследований характеристик грунтов, определение гидрогеологических параметров водоносных горизонтов и зон аэрации и проведение геофизических исследований; выполнение стационарных наблюдений (локального мониторинга составляющих геологической среды; выявления и очертания зон проявления инженерно-геологических процессов).

П6.15 Выбор горных выработок и способ проходки необходимо выполнять исходя из заданий и назначения выработок с учетом условий залегания, вида, состава и состояния грунтов, мощности пород, наличия подземных вод и требуемой глубины изучения геологической среды. Выбранные способы бурения скважин должны обеспечивать необходимую точность установления границ между слоями грунтов (отклонение не более 0,25-0,5 м), возможность определения вида, состава и характеристик грунтов, их текстурных особенностей и трещиноватости скальных пород в естественных условиях залегания.

П6.16 Число горных выработок под фундамент высотного строения должно быть не менее пяти: четыре выработки равномерно распределены по контуру фундамента строения, пятая - в центре фундамента. Расстояние между горными выработками должно быть не более 20 м.

П6.17 При изысканиях для плитного фундамента (ширина фундамента более 10 м) глубина горных выработок в нескальных грунтах для высотных зданий устанавливается по расчету (глубина сжимаемой толщи плюс 5-10 м - в зависимости от вида подстилающих грунтов), но не менее ширины фундамента здания и не менее 30 метров.

Глубина горных выработок в нескальных грунтах для свайных, комбинированных свайно-плитных фундаментов, плитных фундаментов с применением грунтобетонных колонн (метод струйной технологии) для высотных зданий устанавливается в зависимости от глубины сжимаемой толщи.

П6.18 Для выявления неоднородности грунтов, их прочностных и деформационных характеристик необходимо выполнять статическое и динамическое зондирование в пределах фундамента высотной части здания. Число мест зондирования принимается не менее 10, среднее расстояние между точками зондирования - 15 м.

П6.19 Геофизические исследования выполняются совместно с другими видами работ с целью определения состава и мощности нетрещиноватых четвертичных (и более древних) отложений, выявления литологического строения массива горных пород, тектонических нарушений, зон повышенной трещиноватости и увлажнения; определение глубины заложений подземных вод, водотоков и направлений движений потоков подземных вод, гидрогеологических параметров грунтов и водоносных горизонтов, определение состава, состояния и особенностей грунтов в массиве; выявление и изучение геологических и инженерно-геологических процессов и их изменений; проведение мониторинга опасных геологических и инженерно-геологических процессов и сейсмического микрорайонирования территории,

П6.20 Полевые исследования грунтов необходимо проводить для изучения массивов грунтов с целью расчленения геологического разреза, очертания линз и прослоек слабых грунтов; определения физических, деформационных и прочностных характеристик грунтов а условиях естественного залегания; оценки пространственной изменчивости характеристик грунтов; оценки возможности заглубления свай в грунты и несущей способности свай; проведение стационарных наблюдений за изменениями во времени физико-механических характеристик намывных и насыпных грунтов и определение динамической устойчивости водонасыщенных грунтов.

П6.21 Выбор методов полевых исследований грунтов необходимо определять в зависимости от вида исследуемых грунтов и цели исследований с учетом стадии проектирования, степени изученности и сложности инженерно-геологических условий. Полевые исследования необходимо объединять с другими способами определения характеристик грунтов (лабораторными, геофизическими) с целью выявления взаимосвязи между одноименными (или другими) характеристиками, обусловленными разными методами, и установления достоверных их значений. При проектировании фундаментов в грунтах, которые не имеют особых свойств, предпочтение следует отдавать характеристикам, полученными методами полевых исследований.

П6.22 Определение деформационных характеристик грунтов необходимо выполнять испытаниями статичным нагружением штампами и (или) прессиометрами, а прочностных характеристик - срезом неповрежденных образцов грунтов и (или) поступательным срезом.

Испытание грунтов статическим нагружением штампами площадью 2500-5000 см² следует проводить в шурфах (дудках) на проектной глубине заложения фундаментов и ниже ее, а в пределах сжимаемой толщи грунтов оснований зданий и сооружений - штампами площадью 600 см² в скважинах или винтовой лопатой в массиве грунтов.

П6.23 Испытание грунтов штампами предназначается для корректировки значений модуля деформации грунтов, определенных в лабораторных условиях, при их использовании для расчетов оснований высотных зданий. При назначении деформационных характеристик грунтов при их корректировке, как эталонный метод необходимо принимать испытание штампом площадью 2500-5000 см², а при больших глубинах и увлажненных грунтах - штампами площадью 600 см² в скважинах.

П6.24 Необходимо выполнять не менее трех полевых испытаний грунта, который предусматривается в качестве основания свай, для определения его прочностных и деформационных характеристик. Оборудование для проведения полевых испытаний принимается в зависимости от инженерно-геологических условий площадки и глубины заложения грунта, который испытывается.

П6.25 Испытания грунтов сваями статическим и динамическим нагружением должны проводиться в период выполнения проектно-изыскательских работ. Количество

испытаний грунтов сваями одного типа в пределах высотного здания статическим нагружением не менее два, динамическим - не менее шести. Предпочтение следует отдавать статическим испытаниям.

Инженерно-гидрогеологические и гидрогеологические изыскания

П6.26 Гидрогеологические исследования выполняются в тех случаях, когда фундамент и подземная часть высотного здания попадают в действующие горизонты подземных вод или находятся в инженерно-геологических разрезах, в которых могут формироваться подземные воды, возможны загрязнения или понижение водоносных горизонтов при эксплуатации объекта, где прогнозируется процесс подтопления или возможного влияния подземных вод на изменение свойств грунтов или интенсивного развития разных геологических и инженерно-геологических процессов (карста, суффозии, оползней, выпучивания и др.).

П6.27 Исследовательско-фильтрационные работы должны выполняться с целью получения гидрогеологических параметров и характеристик для проектирования дренажей, водопонижительных систем, противофильтрационных завес, притока воды в строительные котлованы, коллекторы, тоннели, штольни, а также для составления прогноза смены гидрогеологических условий.

П6.28 При проектировании высотных зданий в сложных гидрогеологических условиях следует выполнять специальные гидрогеологические работы и исследования с привлечением научных и специализированных организаций, в том числе для физического или численного моделирования плановой фильтрации, проведения исследовательско-эксплуатационной откачки для установления закономерностей смены уровня и химического состава подземных вод, исследовательско-производственного водопонижения (постоянного или временного); сооружения и испытания исследовательской площадки дренажа, изучения процессов соле - и влагопереноса в зоне аэрации, сезонного промерзания и выпучивания грунтов, изучение водного и солевого баланса подземных вод, гидравлической взаимосвязи подземных вод между отдельными водоносными горизонтами и поверхностными водами и др.

П6.29 Стационарные наблюдения необходимо выполнять для изучения динамики развития опасных геологических процессов (карст, оползни, обвалы, сели, каменные глетчеры, геодинамические и криогенные процессы, выветривание пород и др.), развития подтопления, деформации подрабатываемых территорий, осадок высотного здания и прилегающей территории, в том числе вследствие сейсмической активности, изменения состояния и характеристик (особенностей) грунтов; уровневого, температурного и гидрохимического режима подземных вод, глубины сезонного промерзания грунтов, состояние сооружений инженерной защиты и др.

П6.30 Стационарные наблюдения необходимо выполнять, как правило, в сложных инженерно-геологических условиях, начиная с изысканий для предпроектной документации или стадии «проект» и продолжать при последующих изысканиях, а при необходимости (если возможно развитие опасных геологических и инженерно-геологических процессов) - в процессе строительства и эксплуатации высотных зданий.

П6.31 При стационарных наблюдениях необходимо обеспечить получения количественных характеристик изменения компонентов геологической среды во времени и пространстве, которые должны быть достаточными для оценки и прогноза возможных изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории, выбора проектных решений и обоснования защитных мероприятий для существующих зданий и сооружений.

П6.32 Состав наблюдений (виды, размещения пунктов наблюдательной сети), объемы работ (количество пунктов, периодичность и длительность наблюдений), методы проведения стационарных наблюдений (визуальные и инструментальные), точность

измерений необходимо обосновать в программе изысканий в зависимости от природных и техногенных условий, размера исследуемой территории.

При наличии наблюдательной сети, устроенной на предыдущих этапах изысканий, следует использовать эту сеть и, при необходимости, выполнить ее развитие (укорочение), уточнить частоту (периодичность) наблюдений, точность измерений и другие параметры в соответствии с результатами измерений, полученных в процессе функционирования сети.

Длительность наблюдений должна быть не менее одного гидрогеологического года или сезона проявления процесса, а частота (периодичность) наблюдений должна обеспечить регистрацию экстремальных (максимальных и минимальных) значений смены компонентов геологической среды за период наблюдений.

П6.33 Лабораторные исследования грунтов необходимо выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических особенностей для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей, назначения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза смены состояния и особенностей грунтов в процессе строительства и эксплуатации объектов.

П6.34 Выбор вида и объема лабораторных исследований характеристик грунтов необходимо выполнять с учетом вида грунта, этапа изысканий (стадии проектирования), условий работы грунта при взаимодействии с сооружениями, а также прогнозируемых изменений инженерно-геологических условий территории в результате ее освоения.

П6.35 Лабораторные исследования для определения химического состава подземных и поверхностных вод, а также водных вытяжек из глинистых грунтов необходимо выполнять с целью определения их агрессивности к бетону и стальным конструкциям, коррозионной активности к свинцовой и алюминиевой оболочке кабелей, оценки влияния подземных вод на развитие геологических и инженерно-геологических процессов (карст, химическая суффозия и др.) и выявления ореола загрязнения подземных вод, источников загрязнения.

Необходимо предусмотреть выполнение полного или специального химического анализа воды для получения более полной гидрохимической характеристики водоносного горизонта, оценки характера и степени загрязнения воды.

П6.36 При инженерно-геологических изысканиях необходимо выполнять исследования грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений на территории, которая примыкает к площадке проектируемого высотного здания. При этом следует прогнозировать изменение инженерно-геологических условий во время строительства и эксплуатации высотных зданий, в том числе изменение рельефа, геологического строения, гидрогеологических условий, состава, состояния и характеристик (особенностей) грунтов, активности инженерно-геологических процессов.

П6.37 Общую оценку инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства и предварительный выбор типа фундаментов необходимо выполнять по результатам анализа на стадии изысканий для предпроектной документации. На этой же стадии необходимо проводить анализ возможного проявления опасных геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических процессов (карстово-суффозионных, оползневых и других) для оценки возможности осуществить строительство высотного здания на данной площадке.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

П6.38 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечить комплексное изучение гидрометеорологических условий площадки строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым высотным зданием с целью получения необходимых и достаточных данных для принятия обоснованных проектных решений.

П6.39 Материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий должны обеспечить решение следующих задач на соответствующих стадиях проектирования: разработка генерального плана территории; выбор месторасположения площадки строительства и ее инженерная защита от неблагоприятных гидрометеорологических влияний; выбор конструкций здания, определение основных их параметров и организация строительства; оценка условий эксплуатации здания; оценка негативного влияния объекта строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработка природоохранных мероприятий.

П6.40 При микроклиматическом обследовании территории, которая примыкает к площадке строительства, в большинстве случаев выполняются следующие работы: определение мест скопления холодного воздуха; определение степени облучения прямой солнечной радиацией отдельных площадок; установление закономерностей в распределении осадков, температуры воздуха и снежного покрова в зависимости от рельефа, ветровых и других-условий; определение повторяемости атмосферных явлений по микроклиматическим зонам; фиксация воздушно-гигиенических особенностей (газового состава, состава аэрозолей, запыление воздуха и др.).

П6.41 Для оценки расположения промышленных и селитебных зон и их влияния на проектируемое высотное здание необходимо использовать данные о метеорологических факторах, которые влияют на процессы перераспределения промышленных загрязнений в слое воздуха около поверхности земли, в том числе сведения по преимущественному направлению ветра в теплый период; повторение скоростей ветра менее заданной величины; повторение высоты расположения и мощности инверсий (возрастания температуры в атмосфере с высотой вместо убывания); туманов, редких осадков и др.

Инженерно-экологические изыскания

П6.42 Инженерно-экологические изыскания выполняются для оценки существующего состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки при строительстве высотных зданий с целью предупреждения, минимизации или ликвидации опасных и нежелательных экологических последствий и связанных с ними социальных, экономических и других последствий, а также для обеспечения нормальных условий проживания.

П6.43 Программа инженерно-экологических изысканий должна, как правило, вмещать краткую природно-хозяйственную характеристику района расположения высотного здания, в том числе сведения о существующих и прогнозируемых источниках влияния (качественные и количественные характеристики); данные об экологической изученности района изысканий; сведения о зонах особой чувствительности территории к предусматриваемым влияниям и наличия экологически опасных объектах, которые особо охраняются; обоснование предполагаемых границ зон влияния (особенно по экологически опасным объектам) и, соответственно, границ территории изысканий; обоснование состава и объемов исследовательских работ и необходимость организации экологического мониторинга; указания по методике выполнения отдельных видов работ, предлагаемым методам прогноза и моделирования. Состав и содержание разделов программы, а также детальность их проработки могут изменяться в зависимости от местных условий и стадии проектно-исследовательских работ.

П6.44 В состав инженерно-экологических изысканий включаются сбор, обработка, анализ опубликованных и архивных материалов, данные о состоянии природной среды, поиск объектов - аналогов, которые функционируют в подобных природных условиях; экологическая расшифровка аэрокосмических материалов с использованием разных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.); маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения; проходка горных выработок для получения экологической информации; экологи-

гидрогеологические исследования; исследования грунтов; геологические испытания и оценка загрязнения атмосферного воздуха, грунтов, поверхностных и подземных вод; лабораторные химико-аналитические исследования; исследования и оценка радиационной обстановки; газохимические исследования; исследования и оценка физических влияний; изучение растительного и животного мира; социально-экономические исследования; санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования; стационарные наблюдения (экологический мониторинг).

Назначение и необходимость отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости и объединения с другими видами изысканий устанавливаются в программе инженерно-экологических изысканий в зависимости от особенностей природно-техногенной обстановки, степени экологической изученности территории.

Приложение 7 (рекомендуемое)

Геотехнические особенности высотных зданий, которые необходимо учитывать при проектировании и устройстве оснований, фундаментов и подземных частей, а также при выполнении инженерных изысканий

Основная особенность взаимодействия высотных зданий с основаниями заключается в том, что к основанию прикладываются значительно большие по величине и более неравномерные по площади пятна застройки нагрузки, включая моментные. Это обстоятельство вызвано как значительными суммарными нагрузками на основание, так и тем, что высотные здания чаще всего проектируются по архитектурно-планировочным соображениям как сооружения башенного типа, в том числе переменной этажности в пределах пятна застройки. Удельное давление на основание под фундаментной конструкцией ряда возведенных и эксплуатируемых высотных зданий может достигать величин 400-700 кПа и более, что особенно опасно при заметном эксцентриситете приложения нагрузки.

Вторая геотехническая особенность высотных зданий, связанная с первой, и наиболее сильно влияющая на назначение состава и объема инженерных изысканий, состоит в том, что вследствие повышенных нагрузок на основание такие здания вовлекают в работу большие массивы грунтов, обладающие, как правило, существенной неоднородностью в плане и по глубине. При относительно глубоком залегании коренных пород значительные нагрузки часто передаются на грунты четвертичных отложений, обладающие недостаточно высокими прочностными характеристиками и повышенной сжимаемостью. В таких условиях неравномерность передачи нагрузок, неоднородность напластования грунтов и повышенная их деформируемость при принятии недостаточно эффективных проектных решений могут привести к развитию чрезмерных осадок, прогибов, перегибов и кренов фундаментных частей зданий и, как следствие, к развитию выходящих за рамки нормативных требований усилий в конструкциях надземной и подземной частей здания, а также к недопустимому отклонению верха здания от вертикальной оси. Следует иметь в виду, что последнее обстоятельство приводит к смещению центра тяжести здания и дополнительному нелинейному увеличению моментных нагрузок на основание, что вызывает еще большее усиление неравномерности деформаций основания.

Третья геотехническая особенность высотных зданий состоит в больших размерах зоны развития осадок вне пятна здания. Эта особенность вместе с увеличенными значениями напряжений в массиве грунта приводит к тому, что осадки высотных зданий стабилизируются относительно медленно и достигают конечных значений за более длительные интервалы времени. Увеличение размеров зоны влияния следует обязательно учитывать при проектировании сооружений, примыкающих к высотному зданию, и при разработке мероприятий по защите окружающей застройки.

Проектирование оснований, фундаментов и подземных частей высотных зданий основывается на фундаментальных инженерных представлениях о предельных состояниях грунтов основания и материала фундаментных конструкций по прочности, несущей способности и деформациям. Вместе с тем необходимо ввести существенное изменение в порядок определения допустимых значений параметров при расчетах по второй группе предельных состояний для грунтов основания. На основе многолетнего опыта наблюдений за осадками построенных и нормально эксплуатируемых зданий были назначены величины предельных деформаций и кренов для широкого класса обычных зданий и сооружений (СНиП РК 5.01-01-2002, СНиП РК 5.01-03-2002, МСП 5.01-101-2003, МСП 5.01-102-2002). Эти эмпирические величины не могут быть непосредственно использованы для расчетов высотных зданий и сооружений. С другой стороны, для прямого назначения аналогичных соответствующих величин для расчета оснований высотных зданий, по второй группе предельных состояний имеющихся данных наблюдений в настоящее время недостаточно, и использование их невозможно как по этой причине, так и в связи с обширными индивидуальными особенностями проектируемых объектов.

Степень ответственности выбора проектных решений нулевого цикла при строительстве высотных зданий выше, чем для обычных сооружений, еще и потому, что исправление допущенных при проектировании геотехнических ошибок в процессе строительства для таких зданий значительно сложнее и дороже, а в особо сложных условиях такие исправления могут оказаться невозможными.

Приложение 8 (рекомендуемое)

Мероприятия по защите от прогрессирующего обрушения

П8.1 Высотные здания должны быть защищены от прогрессирующего (цепного) обрушения в случае локального разрушения несущих конструкций в результате возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) - сейсмические воздействия, опасные метеорологические явления, взрывы снаружи и внутри здания, пожары, аварии или значительные повреждения несущих конструкций вследствие дефектов в материалах, некачественного производства работ и прочее.

П8.2 Устойчивость здания против прогрессирующего обрушения должна проверяться расчетом и обеспечиваться конструктивными мерами, способствующими развитию в несущих конструкциях и их узлах пластических деформаций при предельных нагрузках.

Расчет устойчивости здания рекомендуется производить на особое сочетание нагрузок, включающее постоянные, длительные, кратковременные воздействия и одну из следующих ситуаций:

- повреждение перекрытий общей площадью до $40,0 \text{ м}^2$;
- разрушение (удаление) двух пересекающихся стен одного (любого) этажа на участке от их пересечения (в частности, от угла здания) до ближайших проемов в каждой стене или до следующего пересечения с другой стеной длиной не более 10 м, что соответствует повреждению конструкций в круге площадью до 80 м^2 (площадь локального разрушения);
- неравномерные осадки основания;
- воздействие горизонтальной нагрузки на вертикальные несущие конструкции - 35 кН для колонн и 10 кПа на поверхности стен в пределах одного этажа;
- расположение карстовой воронки диаметром 6,0 м в любом месте под фундаментом здания;
- разрушение (удаление) колонн (пилонов) либо колонн (пилонов) с примыкающими к ним участками стен, расположенных на одном (любом) этаже на площади локального разрушения.

Для оценки устойчивости здания против прогрессирующего обрушения допускается рассматривать лишь наиболее опасные схемы локального разрушения.

П8.3 Для расчета зданий против прогрессирующего обрушения рекомендуется использовать пространственную расчетную модель, которая может учитывать элементы, являющиеся при обычных эксплуатационных условиях несущими, а при наличии локальных разрушений активно участвуют в перераспределении нагрузки.

Расчетная модель здания должна отражать все схемы локальных разрушений, указанных в П8.2.

П8.4 Основное средство защиты зданий от прогрессирующего обрушения - резервирование прочности несущих элементов, обеспечение необходимой несущей способности колонн, ригелей, диафрагм, дисков перекрытий и стыков конструкций; создание неразрезности перекрытий, повышение пластических свойств связей между несущими конструкциями, включение в работу пространственной системы ненесущих элементов.

П8.5 В высотных зданиях рекомендуется применять монолитные и сборно-монолитные перекрытия, которые должны быть надежно соединены с вертикальными несущими конструкциями здания стальными связями.

Связи, соединяющие перекрытия с колоннами, ригелями, диафрагмами и стенами, должны удерживать перекрытие от падения (в случае его разрушения) на нижележащий этаж. Связи должны рассчитываться на нормативный вес половины пролета перекрытия с расположенным на нем полом и другими конструктивными элементами.

П8.6 В случае локального разрушения одной вертикальной конструкции - стены или колонны, являющейся опорой для монолитного перекрытия, не должно произойти обрушения перекрытия. При этом прогиб и раскрытие трещин в перекрытии не ограничиваются. Количество и места расположения дополнительной арматуры для этого случая определяются расчетом. Указанная арматура может учитываться при расчетах на эксплуатационные нагрузки.

П8.7 Постоянные и временные длительные нагрузки при расчете устойчивости здания против прогрессирующего обрушения следует принимать по таблице 6.1 настоящего нормативного документа. При этом коэффициенты сочетаний нагрузок и коэффициенты надежности по нагрузкам принимаются равными единице.

П8.8 Расчетные прочностные и деформационные характеристики материалов принимаются равными их нормативным значениям, согласно действующим нормам проектирования железобетонных и стальных конструкций.

П8.9 Сборные конструкции здания - наружные и внутренние стеновые панели, скорлупы, железобетонные перегородки должны быть соединены с перекрытиями связями, устанавливаемыми по расчету на эксплуатационные или монтажные нагрузки с учетом возможности аварийных локальных разрушений.

Горизонтальные связи между навесными наружными стеновыми панелями и дисками перекрытий следует назначать с несущей способностью не менее 10 кН на 1 м длины стены, шаг связей не более 3,6 м.

П8.10 Перегородки рекомендуется проектировать из негорючих листовых материалов по каркасу либо едиными сборными элементами из легкого бетона. Конструкции крепления перегородок к вышележащему перекрытию, а также соединения их с соседними перегородками, колоннами и стенами, выполняемые в виде металлических связей, должны быть рассчитаны на восприятие собственного веса перегородок, и обеспечивать их зависание в случае обрушения нижележащего перекрытия.

П8.11 Эффективная работа связей, препятствующих прогрессирующему обрушению, возможна при обеспечении их пластичности в предельном состоянии, чтобы после исчерпания несущей способности связь не выключалась из работы и допускала без разрушения необходимые деформации. Для выполнения этого требования связи должны

предусматриваться из пластичной листовой или арматурной стали, а прочность анкеровки связей должна быть больше усилий, вызывающих их текучесть.

П8.12 Соединения сборных элементов с монолитными конструкциями, препятствующие прогрессирующему обрушению зданий, должны проектироваться неравнопрочными, при этом элемент, предельное состояние которого обеспечивает наибольшие пластические деформации соединения, должен быть наименее прочным.

Для выполнения этого условия рекомендуется рассчитать все элементы соединения, кроме наиболее пластичного, на усилие, в 1,5 раза превышающее несущую способность пластичного элемента, например, анкеровку закладных деталей и сварные соединения рекомендуется рассчитывать на усилие в 1,5 раза больше, чем несущая способность самой связи. Необходимо особо следить за фактически точным исполнением проектных решений пластичных элементов, замена их более прочными недопустима.

П8.13 Для повышения эффективности сопротивления прогрессирующему обрушению здания рекомендуется:

- надпроемные переемы, работающие как связи сдвига, проектировать так, чтобы они разрушались от изгиба, а не от действия поперечной силы;
- шпоночные соединения в сборно-монолитных конструкциях проектировать так, чтобы прочность отдельных шпонок на срез была в 1,5 раза больше их прочности при смятии;
- обеспечивать достаточность длины анкеровки арматуры при ее работе как связи сдвига;
- опорные сечения балок и ригелей, а также узлы их соединений с колоннами (стенами, пилонами), должны иметь прочность по поперечной силе в 1,5 раза выше, чем их несущая способность по изгибу с учетом пластических свойств в пролете.

П8.14 Минимальная площадь сечения (суммарная для нижней и верхней арматуры) горизонтальной арматуры, как продольной, так и поперечной в железобетонных перекрытиях и покрытиях должна составлять не менее 0,25% от площади сечения бетона.

При этом указанная арматура должна быть непрерывной и стыковаться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов на проектирование железобетонных конструкций.

П8.15 Горизонтальные связи бетонных или железобетонных навесных наружных панелей с несущими элементами здания должны воспринимать растягивающие усилия не менее: 10 кН (1 тс) на 1 м длины панели при высоте этажа 3,0 м; 12 кН на 1 м длины панели при высоте этажа 3,5 м; 14 кН на 1 м длины панели при высоте этажа 4,0 м и выше, если по расчету не требуется более.

П8.16 Продольная (вертикальная) междуэтажная арматура пилона (колонны, стены) должна воспринимать растягивающие усилия не менее 10 кН (1 тс) на каждый квадратный метр грузовой площади этого пилона (колонны, стены).

П8.17 В зданиях с применением металлических конструкций рекомендуется предусматривать сталежелезобетонные перекрытия, избегать гибких соединений ригелей с колоннами. Горизонтальные ветровые связи должны обеспечивать объединение диска перекрытия. Следует использовать стали с повышенной пластичностью и вязкостью.

Приложение 9 (рекомендуемое)

Расчет конструкций надземной части

П9.1 В высотных зданиях применяют конструктивные системы, состоящие из вертикальных (колонны, стены, ядра жесткости) и горизонтальных (перекрытия, покрытия) несущих конструкций, обеспечивающих прочность и повышенную пространственную жесткость зданий.

Повышение пространственной жесткости зданий может достигаться применением:

- развитых в плане и симметрично расположенных диафрагм и ядер жесткости;
- конструктивных систем с несущими наружными стенами по всему контуру здания;
- конструктивных систем с регулярным расположением несущих конструкций в плане и по высоте здания и равномерным распределением вертикальных нагрузок;
- жестких дисков перекрытий, объединяющих вертикальные несущие конструкции и выполняющих функции горизонтальных диафрагм жесткости при действии ветровых или сейсмических нагрузок;
- жестких узловых сопряжений между несущими конструкциями;
- горизонтальных балочных или раскосных поясов жесткости в уровне технических этажей (особенно верхнего), обеспечивающих совместную работу на изгиб всех вертикальных несущих конструкций здания.

П9.2 Несущие конструкции высотных зданий выполняются преимущественно монолитными железобетонными и сталежелезобетонными, а также сборно-монолитными и сборными.

Сталежелезобетонные конструкции, выполняемые из бетона и жестких стальных элементов, следует применять в основном для колонн в тех случаях, когда их несущая способность при гибкой арматуре и ограниченной площади поперечного сечения оказывается недостаточной, а также в отдельных случаях для стен (в том числе стен ядер жесткости) и плит перекрытий.

Сборно-монолитные конструкции следует применять для перекрытий и стен с использованием сборных элементов в качестве оставляемой опалубки или как часть несущей конструкции.

Сборные железобетонные конструкции следует применять преимущественно для перекрытий.

П9.3 Расчет несущей конструктивной системы здания следует выполнять в два этапа.

На начальном этапе допускается приближенный расчет с использованием упрощенных стержневых моделей для предварительного назначения геометрических характеристик несущих конструкций, класса бетона и армирования.

Окончательный расчет производится с использованием метода конечных элементов для уточнения и корректировки первоначально заданных характеристик несущих конструкций.

П9.4 При расчете конструктивной системы здания с использованием стержневых моделей все отдельные элементы системы (стены, ядра жесткости, колонны, плиты) заменяются стержнями с жесткостными характеристиками, отвечающими фактическим геометрическим размерам элементов системы.

При этом общая стержневая система разделяется вдоль каждой оси симметрии здания в плане на две подсистемы, рассчитываемые отдельно, независимо друг от друга, по двум расчетным схемам.

Первая расчетная схема, используемая для определения горизонтального перемещения верха здания и усилий в вертикальных несущих конструкциях, принимается в виде системы консольных вертикальных стержней (заменяющих все вертикальные несущие конструкции здания), жестко заделанных в основании и объединенных в горизонтальных плоскостях в уровне перекрытий жесткими связями, шарнирно прикрепленными к вертикальным элементам.

Вторая расчетная схема, используемая для определения усилий и деформаций (прогибов) в перекрытиях и усилий в колоннах или стенах, принимается в виде плоской рамной стержневой системы с жесткими узлами, закрепленной от горизонтального смещения на уровне каждого этажа здания. Вертикальные стержни (стойки) заменяют колонны или стены, на которые опирается перекрытие, а горизонтальные стержни (условные ригели) заменяют выделенные полосы перекрытия, примыкающие к оси рамы (метод заменяющих рам).

П9.5 Расчет консольной стержневой системы производится по общим правилам строительной механики, при этом система консольных стержней рассматривается как один эквивалентный консольный стержень, жестко заделанный в основании, с общей жесткостью при изгибе, равной сумме жесткостей при изгибе стержней, составляющих консольную систему.

Усилия в эквивалентном консольном стержне (продольная и поперечная силы, изгибающий момент) определяют от действия полной горизонтальной (ветровой или сейсмической) расчетной нагрузки, действующей на здание и распределенной по высоте здания (консольной системы), и вертикальной расчетной нагрузки, распределенной по уровням перекрытий каждого этажа, равной нагрузке от одного соответствующего этажа здания и приложенной в центре тяжести эквивалентного стержня.

Расчет рамной стержневой системы, закрепленной от горизонтального смещения, производится как системы с жесткими узлами в местах соединения перекрытий (условных ригелей) с колоннами и стенами.

Усилия в элементах рамной стержневой системы (в заменяющей раме) - изгибающие моменты и поперечные силы в условном ригеле, продольные и поперечные силы и изгибающие моменты в стойках - определяются от действия вертикальных расчетных нагрузок, располагаемых в пределах площади условного ригеля (выделенной полосы перекрытия), при невыгодном расположении временной нагрузки.

П9.6 При расчете здания методом конечных элементов его конструктивную систему следует рассматривать как пространственную, состоящую из стен, ядер жесткости, колонн и перекрытий, которые представляются в виде совокупности оболочечных (плоских) и стержневых конечных элементов, соединенных между собой в узловых точках. Расчет производится с учетом взаимодействия конструкций надземной, подземной частей здания и основания. Расчетom определяются горизонтальное перемещение верха здания (с учетом крена фундамента), ускорения колебаний перекрытий верхних этажей от ветровой нагрузки, а также прогибы перекрытий и усилия в несущих элементах конструктивной системы.

П9.7 Усилия в конечных элементах определяют от действия полных расчетных вертикальных и горизонтальных нагрузок по общим правилам расчета методом конечных элементов с использованием специальных компьютерных сертифицированных программ при упругих жесткостных характеристиках конечных элементов.

Для более точной оценки усилий в конечных элементах следует учитывать влияние трещин (если они образуются), а также развитие неупругих деформаций в бетоне и арматуре, принимая соответствующие нелинейные деформационные (жесткостные) характеристики конечных элементов, определяемые, либо согласно действующим нормативным документам, либо с использованием упрощенных диаграмм «усилия - деформации», либо применяя понижающие коэффициенты, вводимые к линейным жесткостным характеристикам, определяемым как для сплошного упругого тела.

П9.8 Влияние продольного изгиба при определении усилий в сжатых элементах (колоннах, стенах, ядрах жесткости) несущей конструктивной системы следует учитывать от действия полных расчетных вертикальных и горизонтальных нагрузок двумя способами независимо друг от друга. При этом, принимается наиболее неблагоприятный результат.

По первому способу учет влияния продольного изгиба производится при расчете конструктивной системы здания по деформированной схеме (с учетом геометрической нелинейности) с использованием специальных компьютерных сертифицированных программ. При этом, жесткостные характеристики конечных элементов принимаются с учетом влияния трещин (если они образуются по расчету) и неупругих деформаций бетона и арматуры (с учетом физической нелинейности).

По второму способу учет влияния продольного изгиба производится для отдельных элементов конструктивной системы в пределах одного этажа с использованием критической продольной силы, согласно действующим нормативным документам.

П9.9 Расчет железобетонных колонн по прочности следует производить:

- по нормальным сечениям на действие изгибающих моментов и продольных сил с использованием нелинейной деформационной модели;
- по наклонным сечениям на действие поперечных сил с учетом влияния продольной силы.

П9.10 При определении усилий в элементах конструктивной системы с использованием стержневой модели расчет стен по прочности должен производиться с учетом указаний П9.11-П9.14, а перекрытий - П9.15.

П9.11 Расчет несущих стен по прочности следует производить в их плоскости и из плоскости.

П9.12 Расчет прочности стен из их плоскости производится по нормальным сечениям на действие изгибающих моментов и продольных сил с учетом их армирования продольной вертикальной арматурой и по наклонным сечениям на действие поперечных и продольных сил с учетом армирования горизонтальной арматурой, расположенной перпендикулярно плоскости стены. Расчет производится как для линейных элементов.

П9.13 Расчет прочности стен в их плоскости и ядер жесткости на действие продольных сил и изгибающих моментов производится с использованием нелинейной деформационной модели с учетом ограниченного развития неупругих деформаций в бетоне и арматуре.

Допускается производить расчет стен и ядер жесткости как сплошных упругих элементов. При этом краевые нормальные сжимающие напряжения не должны превосходить расчетного сопротивления бетона сжатию, а растягивающие напряжения должны быть восприняты вертикальной продольной арматурой.

П9.14 При расчете стен и элементов ядер жесткости в их плоскости на совместное действие поперечных и продольных сил главные сжимающие напряжения в поперечном сечении элементов не должны превосходить расчетного сопротивления бетона сжатию, а главные растягивающие напряжения должны быть восприняты вертикальной и горизонтальной арматурой.

П9.15 Расчет по прочности плоских плит перекрытий в виде условных ригелей рамной стержневой системы на действие изгибающих моментов и поперечных сил следует производить с учетом распределения усилий по ширине по общим правилам расчета линейных железобетонных элементов.

Кроме того, должен производиться расчет плит перекрытий на продавливание при действии сосредоточенных нормальных сил и моментов.

П9.16 При определении усилий в элементах конструктивной системы с использованием метода конечных элементов расчет стен и ядер жесткости по прочности следует производить с учетом указаний п. П9.17, а перекрытий - П9.18-П9.21.

П9.17 Расчет по прочности стен и ядер жесткости должен производиться для отдельных выделенных плоских элементов на совместное действие изгибающих и крутящих моментов, продольных и поперечных сил, приложенных к боковым сторонам плоского выделенного элемента, с использованием критерия прочности, получаемого на основе обобщенного уравнения предельного равновесия.

П9.18 Расчет по прочности плит перекрытий должен производиться для отдельных выделенных плоских элементов на совместное действие изгибающих и крутящих моментов и поперечных сил, приложенных к боковым сторонам выделенного элемента.

П9.19 Расчет плоских выделенных элементов плит перекрытий на действие изгибающих и крутящих моментов следует производить с использованием критерия прочности, получаемого на основе обобщенного уравнения предельного равновесия.

П9.20 Расчет плоских выделенных элементов плит перекрытий на действие поперечных сил должен производиться на основе уравнения взаимодействия предельных поперечных сил в двух взаимоперпендикулярных направлениях.

П9.21 Расчет по трещиностойкости плоских выделенных элементов плит перекрытий следует производить по раскрытию трещин от действия растягивающих усилий в продольной арматуре, вызванных изгибающим и крутящим моментами, согласно действующим нормативным документам.

П9.22 Для сталежелезобетонных конструкций - колонн, стен, ядер жесткости и перекрытий расчет стальных элементов следует производить на стадии возведения до набора требуемой прочности бетона по правилам расчета стальных конструкций, а на стадии эксплуатации - по правилам расчета железобетонных конструкций с учетом совместной работы стальных элементов с монолитным бетоном.

При использовании в колоннах стальных элементов в виде труб (трубобетон) следует учитывать эффект объемного напряженного состояния бетона.

П9.23 Для сборно-монолитных конструкций стен, ядер жесткости и перекрытий должен производиться расчет сборных элементов на стадии возведения до набора требуемой прочности монолитного бетона, а расчет сборно-монолитной конструкции на стадии эксплуатации - при совместной работе сборного элемента и монолитного бетона, с учетом напряжений и деформаций, полученных сборным элементом на стадии возведения, а также прочности и податливости сопряжений сборных элементов и монолитного бетона.

П9.24 При конструировании несущих железобетонных конструкций с гибкой арматурой дополнительно к указаниям действующих нормативных документов следует принимать:

- для колонн: симметричное продольное армирование с расположением арматуры как у граней колонн, так и, в необходимых случаях, внутри колонн; минимальный размер поперечного сечения - 40 см;
- для стен и ядер жесткости: симметричную вертикальную и горизонтальную арматуру, расположенную у боковых граней стен;
- для плит перекрытий: продольную арматуру у верхней и нижней граней плиты.

П9.25 При применении сталежелезобетонных конструкций стальные элементы следует устанавливать:

- в колоннах как внутри колонн (прокатные профили, сварные элементы и др.), так и по их внешнему контуру (трубы);
- в стенах и ядрах жесткости внутри стен;
- в плитах перекрытий как внутри плиты (прокатные профили и др.), так и по нижней грани плиты (профилированный настил).

Стальные элементы в виде прокатных профилей и сварных конструкций могут применяться также в узловых зонах соединений перекрытий с колоннами.

Рекомендуемые марки стали для жесткой арматуры приведены в таблице 9.1.

Во всех случаях при применении стальных элементов в качестве жесткой арматуры в конструкциях следует дополнительно устанавливать гибкую продольную и поперечную арматуру.

П9.26 Толщину защитного слоя бетона рабочей арматуры следует принимать:

- для гибкой арматуры не менее диаметра арматуры и не менее 25 мм;
- для жесткой арматуры, расположенной внутри поперечного сечения конструкции, не менее 50 мм с обязательным армированием сеткой.

При установке стальных элементов на поверхности конструкции необходимо предусматривать мероприятия по их защите от коррозии и огнезащите.

Таблица П9.1. Рекомендуемые марки фасонного и сортового проката для жесткой арматуры (при расчетной температуре до -40°C)

Область применения	Заменяемые марки стали по ГОСТ 19281-89*	Рекомендуемые марки стали по ГОСТ 27772
Жесткая арматура, ее элементы в сталежелезобетонных конструкциях	09Г2	
	09Г2С	
	10ХНДП	С345
	10Г2С1	
	10ХСНД	С345К
	14Г2	
	15ХСНД	С375

П9.27 Обеспечение совместной работы стальных элементов с бетоном в сталежелезобетонных конструкциях должно осуществляться путем приварки анкеров и упоров к стальным элементам.

П9.28 Обеспечение совместной работы сборных элементов с монолитным бетоном в сборно-монолитных конструкциях следует осуществлять путем устройства шпонок, создания рифленой поверхности сборного элемента и выпусков поперечной арматуры.

П9.29 Наружные стены высотных зданий могут быть несущими или ненесущими.

П9.30 Несущие наружные стены вместе с внутренними диафрагмами и ядрами жесткости воспринимают вертикальные нагрузки от перекрытий и собственного веса и горизонтальные ветровые или сейсмические нагрузки, что определяет их конструктивное решение. Несущие наружные стены должны быть жестко связаны с перекрытиями и внутренними несущими конструкциями.

П9.31 Несущие наружные стены могут выполняться из железобетона монолитного, сборно-монолитного или сборного с различными видами армирования.

П9.32 Утепление наружных несущих стен должно осуществляться снаружи с применением теплоизоляционных материалов при техническом решении, обеспечивающем требуемый уровень тепловой защиты здания, в том числе, и при применении фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором.

П9.33 В несущих наружных стенах высотных зданий должен применяться только негорючий плитный утеплитель группы горючести НГ.

В ненесущих наружных стенах в качестве теплоизоляции следует применять материалы групп горючести НГ.

П9.34 Навесные наружные стены могут выполняться:

- с наружным слоем в виде сборных тонкостенных железобетонных панелей - скорлуп, изготавливаемых из конструкционных легких или тяжелых бетонов класса по прочности на сжатие не ниже В25, марки по морозостойкости не ниже F150, с отделяемой от наружного слоя вентилируемым воздушным зазором внутренней теплоизолирующей конструкцией - однослойной из теплоизоляционных легких бетонов марки по плотности D200-D500 (ГОСТ 25820-2000) или двухслойной с теплоизоляционным слоем из эффективных плитных утеплителей и внутренним слоем из кирпича или ячеистобетонных блоков;

- из мелкоштучных материалов: двухслойными с наружным слоем из кирпича или других видов облицовки и внутренним слоем из теплоизоляционных легких бетонов;

- трехслойными с наружным слоем из кирпича или другой облицовки, средним слоем из эффективного утеплителя и внутренним слоем из кирпича или ячеистобетонных блоков.

При применении для навесных стен трехслойных железобетонных панелей с гибкими связями в ограждающих слоях панелей следует применять легкий конструкционный (по ГОСТ 25820-2000) или тяжелый (по ГОСТ 26633-91*) бетоны класса по прочности на сжатие не ниже В25, при этом бетон наружного слоя должен быть марки по морозостойкости не ниже F150.

П9.35 Применение навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором допускается при наличии на них технических свидетельств для использования в высотных зданиях.

П9.36 Долговечность наружной облицовки должна соответствовать срокам безремонтной эксплуатации.

Не допускается применение на фасаде декоративных архитектурных деталей из пенопласта с облицовкой декоративной штукатуркой.

П9.37 Опирающие навесных наружных стен должно производиться либо на перекрытия, либо на специальные балки, монолитно связанные с перекрытиями.

П9.38 Вентилируемая прослойка в наружных стенах высотных зданий по противопожарным требованиям должна перекрываться не реже, чем через три этажа, горизонтальными огнестойкими диафрагмами при обязательном наличии воздухозаборных и воздуховыводящих отверстий расчетной площади.

П9.39 Допустимые относительные деформации элементов окон и витражей должны составлять: для отдельных брусовых элементов обрамления стекол - $1/300$ в соответствии с ГОСТ 23166, для всей конструкции между опорами - $1/200$ в соответствии со **СНиП 2.01.07-85***.

П9.40 В конструкциях оконных блоков, витражей и светопрозрачных фасадных систем следует предусматривать использование стекол, обеспечивающих их безопасную эксплуатацию.

Приложение 10 (обязательное)

Фасадные системы с вентилируемым зазором

П10.1 Фасадная система с воздушным зазором должна иметь Техническое свидетельство, протокол испытания, согласована с уполномоченным органом в области пожарной безопасности при разработке проекта. При разработке «рабочей документации» или «рабочего проекта», необходимо выполнить прочностные и теплотехнические расчеты, указать решения всех узлов системы, а также спецификацию всех материалов и изделий, необходимых для монтажа.

П10.2 Для крепления металлического несущего каркаса посредством кронштейнов к несущим конструкциям наружной стены, а также для крепления к ним плит утеплителя следует применять дюбели (в том числе тарельчатые) с распорным сердечником из коррозионностойкой стали.

П10.3 Для облицовки фасадов высотных зданий (устройства экрана) могут быть рекомендованы следующие материалы: керамические и керамогранитные плиты, плиты из натурального камня (мрамор, гранит), кассетные панели из алюминиевых и стальных оцинкованных листовых материалов с декоративно-защитным покрытием.

П10.4 Толщину воздушного зазора следует принимать по расчету, но не менее 60 мм.

П10.5 В фасадных системах, где открытые горизонтальные швы между элементами экрана находятся на расстоянии друг от друга по вертикали более 2 м, свободная высота воздушного зазора должна быть ограничена 15 мм.

П10.6 Запрещается крепить на экране элементы освещения, таблицы, рекламу и т. п. Для этого в составе несущего каркаса должны быть предусмотрены крепежные устройства.

П10.7 Для выполнения работ по монтажу фасадной системы следует разработать проект производства работ, в котором должна быть предусмотрена система контроля качества выполняемых работ.

П10.8 В процессе работ по монтажу фасадной системы следует составлять акты на скрытые работы с участием представителей технического и авторского надзора.

П10.9 При производстве работ запрещается заменять материалы и изделия, предусмотренные проектом, без оформленного согласования с проектной организацией.

П10.10 При применении фасадной системы с воздушным зазором необходимо разработать мероприятия по предотвращению распространения огня и разрушению (обрушению) конструкции или элементов фасада при пожаре.

Приложение 11 (обязательное)

Климатические параметры наружного воздуха

П11.1 При определении уровня теплозащиты и проектировании ограждающих конструкций необходимо принимать следующие расчетные климатические параметры таблиц:

- по приведенному сопротивлению теплопередаче - по таблице П12.1;
- по удельному расходу тепловой энергии за отопительный период - по таблице П12.2;

по таблицам 3.1*, 3.3*, 3.4, 3.8 СН РК 2.04-21-2004*, по таблицам 1, 2 СН РК 2.04-01-2001.

П11.2 При теплотехническом расчете ограждающих конструкций - по таблице П12.1.

П11.3 При расчете ограждающих конструкций на воздухопроницаемость - по таблице П11.1.

П11.4 При расчете влажностного режима ограждающих конструкций - среднюю месячную и годовую температуру воздуха, °С - по таблице 3.5 СН РК 2.04-21-2004*.

П11.5 При расчете систем отопления - данные климатических параметров по таблицам П11.1, П12.1, П12.2, таблицам 3.1*, 3.8 СН РК 2.04-21-2004*, по таблицам 1, 2 СН РК 2.04-01-2001.

П11.6 При расчете систем кондиционирования воздуха - по таблице П12.2, по таблицам 3.1*, 3.7, 3.8 СН РК 2.04-21-2004*, по таблицам 1, 2 СН РК 2.04-01-2001.

Температура воздуха снижается на 1°С на каждые 150 м высоты здания.

Таблица П11.1. Коэффициент изменения расчетной скорости ветра по высоте здания

Высота, м	Коэффициент ξ при расчетной скорости ветра, м/с								
	2	2,5	3	4	5	6	7	8	10
10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
50	2,3	1,8	1,8	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2
100	2,8	2,4	2,2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2
150	3,2	2,8	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4
200	3,5	3,0	2,7	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4
250	3,8	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5
300	3,8	3,4	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6
350	4,0	3,4	3,0	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,7
400	4,0	3,4	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	2,1	1,8
450	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6	2,4	2,2	2,2	1,8
500	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6	2,5	2,3	2,2	1,9

Примечания.

1. Расчетные скорости ветра П11.12 соответствуют стандартной высоте 10 м. При определении расчетной скорости ветра на соответствующей высоте, значения скоростей ветра по П11.12 следует умножать на коэффициент ξ по таблице П11.1.

2. Коэффициент ξ учитывается в следующей формуле МСН 2.04-02-2004 $\Delta P = 0,55 H (\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03 \gamma_{ext} \cdot v^2$, где v - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь с учетом коэффициента ξ .

Приложение 12 (обязательное)

Нормативные требования по теплозащите зданий

Таблица П12.1. Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Функциональный тип помещений	Высота, м	Нормируемые значения $R_{\text{req}}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$		
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами
Жилые и гостиницы, $t_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$	от 76 до 150	3,23 2,03	4,81 3,85	4,25 3,4
	свыше 150	3,55 2,24	5,29 4,23	4,68 3,74
То же, $t_{\text{int}} = 21^\circ\text{C}$	от 76 до 150	3,3 2,08	4,92 3,94	4,35 3,48
	свыше 150	3,64 2,29	5,42 4,34	4,79 3,83
Административные (офисы) и другие общественные, $t_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$	от 76 до 150	2,77 1,75	3,69 2,95	3,13 2,50
	свыше 150	3,05 1,92	4,06 3,25	3,45 2,76
Общественные, $t_{\text{int}} = 18^\circ\text{C}$	от 76 до 150	2,63 1,66	3,78 3,02	3,20 2,56
	свыше 150	2,90 1,83	4,16 3,33	3,53 2,82
Примечание. Над чертой - при расчете по приведенному сопротивлению теплопередаче согласно 8.5, под чертой - минимально допустимые R_{req} при расчете согласно 8.6.				

Таблица П12.2. Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление высотных зданий за отопительный период Q_h^{req}

Тип помещений	Высота, м	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания, Q_h^{req} МДж/м ² [МДж/м ³] кВт·ч/м ² [кВт·ч/м ³]
Жилые и гостиницы, при $t_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$	от 76 до 150	342 [114] 95 [32]
	свыше 150	320 [107] 89 [30]
То же, при $t_{\text{int}} = 21^\circ\text{C}$	от 76 до 150	360 [120] 100 [33]
	свыше 150	338 [113] 94 [31]
Административные (офисы) и другие общественные, при $t_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$	от 76 до 150	327 [99] 91 [27,5]
	свыше 150	320 [97] 89 [27]
Общественные, при $t_{\text{int}} = 18^\circ\text{C}$	от 76 до 150	300 [91] 83 [25]
	свыше 150	294 [89] 82 [25]
Примечание. Нормы на м ² установлены из расчета высоты помещений (от пола до потолка без учета подвесного потолка) жилых зданий и гостиниц - 3 м, административных (офисов) и других общественных зданий - 3,3 м; допускается величины норм, установленные в таблице, пересчитать на другие высоты помещений конкретного проекта.		

Методика расчета влажностного режима стен с вентилируемым фасадом

П13.1 Расчет производится в два этапа. Второй этап используется, если после первого этапа расчетов не выявится надежность рассматриваемой конструкции в теплотехническом отношении.

П13.2 На первом этапе назначается конструктивное решение стены, в т. ч. размеры экранов, приточных и вытяжных щелей.

Выполняется теплотехнический расчет наружной стены с экраном, при котором определяется необходимая толщина теплоизоляции, и соблюдение санитарно-гигиенических требований на внутренней поверхности стен по своду правил к **МСН 2.04-02-2004**.

П13.3 Выполняется расчет влажностного режима стены по методике **МСН 2.04-02-2004** с учетом коэффициента паропроницаемости по глади экрана.

П13.4 При необходимости рассчитывается влажностный режим рассматриваемой конструкции в годовом цикле с учетом средних месячных температур.

П13.5 Если по результатам расчетов влажностный режим стены удовлетворяет требованиям норм строительной теплотехники, то на этом теплотехническое проектирование заканчивается.

Если по результатам расчетов влажностный режим экранированных стен не удовлетворяет требованиям, то выполняется второй этап расчетов.

П13.6 Выполняется расчет влажностного режима стен по методике **МСН 2.04-02-2004** как по глухим частям экранов, так и с учетом стыковых швов (формула П13.6).

П13.7 Оценивается влияние воздухообмена в воздушной прослойке на влажностный режим как по глухой части экранов, так и с учетом стыковых швов. Для этого определяется действительная упругость водяного пара на выходе из воздушной прослойки по формуле:

$$e_y = \left\{ (M_{int} e_{int} + M_{ext} e_{ext}) + [e_0 (M_{int} + M_{ext}) - (M_{int} e_{int} + M_{ext} e_{ext})] e^{-[n(M_{int} + M_{ext}) B / W B]} \right\} / (M_{int} + M_{ext}) \quad (\text{П13.1})$$

В формуле (П13.1) показатели паропроницаемости M_{int} и M_{ext} , мг/м²·ч·Па, равны соответственно:

$$M_{int} = 1 / \Sigma R_{ints}; \quad M_{ext} = 1 / \Sigma R_{exts},$$

где

R_{ints} и R_{exts} - сумма сопротивлений паропроницанию от внутренней поверхности до воздушной прослойки и соответственно от воздушной прослойки до наружной поверхности, мг/м²·ч·Па;

e_{int} и e_{ext} - действительная упругость водяного пара соответственно с внутренней стороны стены и снаружи, Па;

e_0 - упругость водяного пара воздуха, входящего в воздушную прослойку, Па;

$$B = 1,058 / (1 + t_{ag} / 273);$$

n - переводной коэффициент в системе СИ равный 0,133.

В формуле (П13.1) e_0 действительная упругость водяного пара при температуре входящего в прослойку воздуха (определенной по формуле П13.2) и относительной влажности воздуха 85%.

Температуру воздуха, входящего в воздушную прослойку, определяют по формуле:

$$t_0 = t_{int} - n(t_{int} - t_{ext}) \quad (\text{П13.2})$$

где

$n=0,97$;

t_{int} и t_{ext} - расчетная температура внутреннего и наружного воздуха в зимний период года, °С. Расход воздуха в воздушной прослойке W , кг/м·ч, определяют по формуле:

$$W = V_g \cdot 3600 \cdot \delta_g \cdot \gamma_g \quad (\text{П13.3})$$

где

δ_g - толщина воздушной прослойки, м;

γ_g - плотность воздуха в прослойке, кг/м³;

V_g - скорость движения воздуха в прослойке, м/с, определенная по формуле:

$$V_g = \sqrt{\frac{0,08H(t_{\text{агв}} - t_{\text{ext}})}{\Sigma \xi}} \quad (\text{П13.4})$$

где:

H - разности высот от входа воздуха в прослойку до ее выхода из нее;

$t_{\text{агв}}$ - средняя температура воздуха в прослойке (расстояние между горизонтальными открытыми швами по вертикали);

$\Sigma \xi$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений (определяется сложением аэродинамических сопротивлений).

Полученная по формуле (П13.1) величина упругости водяного пара на выходе из воздушной прослойки e_y , Па, должна быть меньше максимальной упругости водяного пара E_y , Па.

П13.8 Для определения E_y рассчитывается температура воздуха на выходе из воздушной прослойки (по ее высоте) $t_{\text{аг}}$ по формуле:

$$t_{\text{аг}} = \left\{ (K_{\text{int}} t_{\text{int}} + K_{\text{ext}} t_{\text{ext}}) + \left[\tau_0 (K_{\text{int}} + K_{\text{ext}}) - (K_{\text{int}} t_{\text{int}} + K_{\text{ext}} t_{\text{ext}}) \right] e^{-\frac{h(K_{\text{int}} + K_{\text{ext}})}{c \cdot W}} \right\} / (K_{\text{int}} + K_{\text{ext}}) \quad (\text{П13.5})$$

K_{int} и K_{ext} - коэффициенты теплопередачи внутреннего и наружного слоя стены до середины прослойки, Вт/(м²·°С);

τ_0 - то же, что и в формуле (П13.2);

h - расстояние по вертикали между горизонтальными швами, служащими для поступления или вытяжки воздуха, м;

c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

W - то же, что и в формуле (П13.3);

n - переводной коэффициент, равный 3,6 в системе СИ.

П13.9 Расчет приведенного сопротивления паропрооницанию экранов с учетом швов-зазоров производят по нижеприведенным формулам.

Определяют условное сопротивление паропрооницанию в стыковых швах:

$$R_{\text{vp}}^{-1} = \delta_s / (n \cdot \eta / \Sigma \xi) \quad (\text{П13.6})$$

где

δ_s - толщина экрана, м;

$\Sigma \xi$ - суммарная величина местных сопротивлений проходу воздуха;

n - переводной коэффициент, равный 7,5 в системе СИ;

η - см. ниже.

Приводятся два варианта расчета с значением $\eta = 6,5$ и $\eta = 0,1$. По первому варианту при $\eta = 6,5$ рассчитывается минимально допустимая величина стыковых швов и приточных щелей, по второму при $\eta = 0,1$ - оптимальная величина стыковых швов и приточных щелей.

Определяют сопротивление паропроницанию плит экрана по его глadi:

$$R_{\text{vp}} = \delta_s / \mu_s \quad (\text{P13.7})$$

где

δ_s - то же, что в формуле (П13.6.);

μ_s - коэффициент паропроницаемости экрана, мг/(м·ч·Па).

Определяют приведенное условное сопротивление паропроницанию экрана с учетом стыковых швов R_{vp}^r , м²·ч·Па/мг, по формуле:

$$R_{vp}^r = \Sigma F / (F''/R_{vp} + F'/R_{vp}') \quad (\Pi 13.8)$$

где

ΣF - суммарная расчетная площадь экрана (принимается 1 м^2);

F'' - площадь экрана без швов, м^2 ;

F' - площадь открытых швов, м².

 R_{vp} и R_{vp}' - см. выше.

П13.10 Если приведенный расчет покажет недопустимое влагонакопление в конструкции стены, то в соответствии с приведенными формулами следует произвести весь комплекс расчетов, подбирая такие параметры конструкции, которые бы удовлетворяли требованиям теплотехнических норм **МСН 2.04-02-2004** и условию $e_v < E_v$.

Приложение 14 (обязательное)

Номенклатура автоматизированных комплексов, систем связи и информатизации

Приведенной номенклатурой оснащаются функциональные блоки различного назначения, входящие в состав высотных зданий.

Таблица П14.1 Перечень обязательной номенклатуры

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

автоматизации канализации										
Система автоматизации электроосвещения										
Система автоматизации энергоснабжения										
Система автоматизации вертикального транспорта										
Система автоматизации мусороудаления										
Система автоматизации газового пожаротушения		+6)	+6)	+6)						
Система автоматизации кондиционирования		+	+	+	+					
Система автоматизации холодоснабжения		+	+	+	+					
Система контроля окиси углерода (CO)										+
Системы спутникового приема телевидения	•	+	•	•	•	•	•	•	•	
Местные телевизионные министудии					•					
Интернет	+	+ ⁹⁾	+	+					+ ¹⁰⁾	
Локальные вычислительные сети		+	+	+			•	•	• ¹¹⁾ + ³⁾	
Узел подключен	+		+	+						

[illegible]

Обозначения:

|| обязательные системы, которыми оснащается здание (комплекс) в целом.

+ обязательные системы для функционального блока.

- системы, которыми обычно оснащаются современные функциональные блоки для обеспечения их экономической эффективности. Примечания.

1) при использовании вместо городской проводной радиотрансляции для передачи сигналов оповещения в Государственную противопожарную службу РК;

2) для систем жизнеобеспечения и безопасности зданий, для других технологических целей (по заданию на проектирование);

3) в общеобразовательных учреждениях;

4) для служб эксплуатации и безопасности зданий, для других технологических целей по заданию на проектирование;

5) в зданиях с потреблением газа;

б) интегрированная в автоматизированный комплекс управления системами активной противопожарной защиты;

- ⁷⁾ при залах и сценах;
⁸⁾ в библиотеках с фондами 500 тыс. ед. хранения и более;
⁹⁾ в четырех и пятизвездочных гостиницах;
¹⁰⁾ в школах и библиотеках;
¹¹⁾ в библиотеках и Интернеткафе;
¹²⁾ с количеством автомашин более 50;
¹³⁾ в крупных банках или административных зданиях с разветвленной структурой и большим документооборотом или большим движением наличных денег; ¹⁴⁾ при наличии залов для проведения конференций; ¹⁵⁾ при наличии залов международного совещательного уровня.

Приложение 15 (рекомендуемое)

Обеспечение огнесохранности несущих железобетонных конструкций

П15.1 Толщина защитного слоя бетона в конструкции должна быть достаточной для того, чтобы защитный слой бетона прогревался не выше 300°C и после пожара не оказывал влияния на дальнейшую эксплуатацию конструкции. При стандартном пожаре длительностью 3 ч. толщина защитного слоя бетона должна быть не менее 60 мм. При этом защитный слой бетона должен иметь армирование в виде противоткольной сетки из стержней диаметром 2-3 мм с ячейками не более 50 мм, что будет способствовать предотвращению взрывообразного разрушения бетона.

П15.2 Конструирование элементов должно обеспечить нагрев ненапрягаемой арматуры во время пожара не более:

600°C - при применении горячекатаной стержневой арматуры классов А240, А300, А400 и А500;

500°C - при применении высокопрочной стержневой арматуры классов Ат500, Ат600, Ат800 и Ат1000;

400°C - при применении высокопрочной проволочной арматуры классов В1000, В1500 и Вр1500.

После нагрева до указанных пределов температур в охлажденном состоянии прочностные свойства арматуры восстанавливаются.

П15.3 Температура прогрева напрягаемой арматуры при пожаре не должна превышать 100°C во избежание потерь предварительного напряжения.

П15.4 В колоннах с продольной арматурой в количестве более 4-х стержней в сечении часть стержней целесообразно устанавливать около ядра сечения колонны, если это позволяют усилия, для максимально возможного удаления арматуры от нагреваемой поверхности.

П15.5 Колонны большого поперечного сечения с меньшим процентом армирования лучше сопротивляются огневому воздействию, чем колонны меньшего поперечного сечения с большим процентом армирования.

П15.6 Балки и колонны с жесткой арматурой в середине сечения предпочтительнее балок, армированных стержневой арматурой, расположенной около обогреваемой поверхности.

П15.7 В балках, при наличии арматуры разного диаметра и разного уровня, арматуру большего диаметра следует располагать дальше от обогреваемой поверхности при пожаре.

П15.8 Предпочтительно применять широкие и невысокие балки, нежели узкие и высокие. В качестве основной арматуры рекомендуется применять более двух стержней, а часть основной арматуры разместить во втором ряду, максимально возможно удалив ее от обогреваемой поверхности.

П15.9 В плитах, во избежание выпучивания продольной арматуры при ее нагреве во время пожара, необходимо предусмотреть конструктивное армирование хомутами и поперечными стержнями.

П15.10 Рекомендуется применять балочные и плитные конструкции без предварительного напряжения.

П15.11 Балки должны иметь возможность свободно удлиняться в процессе огневого воздействия. Ширина зазора должна быть не менее 0,05 длины пролета балки.

П15.12 Температурные швы необходимо заполнять негорючими, волокнистыми материалами. Ширина температурного шва должна быть не менее 0,0015 от расстояния между температурными швами.

Приложение 16 (рекомендуемое)

Расчет основных параметров противодымной защиты

П16.1 Исходные данные для расчета требуемых параметров противодымной защиты высотных зданий должны включать следующие группы показателей:

- геометрические характеристики защищаемых объемов (помещений, коридоров и лестнично-лифтовых узлов);
- геометрические характеристики и значения сопротивления воздухо- и дымогазопроницанию конструкций заполнения проемов (дверных и оконных);
- геометрические и гидравлические характеристики и показатели плотности вентиляционных каналов, а также устанавливаемых в них дымовых и противопожарных клапанов;
- параметры наружного и внутреннего воздуха;
- параметры пожарной нагрузки в помещениях.

П16.2 Фактические геометрические размеры и показатели воздухо- и дымогазопроницания заполнения дверных и оконных проемов, дымовых и противопожарных клапанов, следует принимать по техническим данным предприятий-изготовителей. Для двухстворчатых дверей подлежит учету ширина одной, большей створки. Геометрические размеры воздухопроводов должны соответствовать типоразмерному ряду по **СНиП РК 4.02-42-2006**. Плотность вентиляционных каналов принимается в соответствии с классом П по **СНиП РК 4.02-42-2006**.

П16.3 Направление ветрового воздействия на наружные фасады рекомендуется устанавливать по розе ветров, с учетом взаимного расположения оконных проемов горящего помещения, защищаемых лестничных клеток, дверей их наружных выходов, устройств забора наружного воздуха и наружных выбросов.

П16.4 Параметры пожарной нагрузки следует принимать в соответствии с данными технологии эксплуатации и формализовать в выражении удельной эквивалентной древесины.

П16.5 Основные критерии расчета противодымной защиты принимаются по:

- максимально допустимой толщине дымового слоя;
- избыточному давлению в защищаемых объемах лестничных клеток, лифтовых шахт, тамбур-шлюзов или минимально допустимой скорости истечения воздуха через открытые дверные проемы тамбур-шлюзов.

П16.6 Максимально допустимая толщина дымового слоя, образующегося непосредственно в горящем помещении или на путях эвакуации, смежных с горящим помещением, принимается с учетом уровней расположения внутренних эвакуационных проходов и высоты помещений. Нижняя граница дымового слоя должна отстоять от верхних уровней эвакуационных проходов не менее, чем на 2 м (по условию обеспечения эвакуации людей вне задымленной воздушной среды).

П16.7 Высоту незадымленной зоны для горизонтальных путей эвакуации, расположенных смежно с горящим помещением, следует принимать не менее чем на 2 м (от уровня пола до нижней границы дымового слоя).

Высота незадымленной зоны определяется условиями обеспечения безопасной эвакуации. Параметры противодымной защиты следует определять по расчетному

периоду эвакуации. При превышении этого периода (по завершению эвакуации) допускается опускание дымового слоя ниже установленного уровня (высоты).

П16.8 Величину избыточного давления защищаемых лестничных клеток, лифтовых шахт, тамбур-шлюзов рекомендуется определять с учетом допускаемого диапазона от 20 до 150 Па. Для тамбур-шлюзов (при одной открытой двери) следует принимать минимально допустимую скорость истечения воздуха -1,3 м/с.

П16.9 Для защищаемых лестничных клеток нижнее значение избыточного давления (в пределах допустимого диапазона по П16.8) следует принимать с учетом совместного действия приточной и вытяжной противодымной вентиляции. При этом расчетное положение дверей защищаемых лестничных клеток необходимо предусматривать в сочетании «открытая дверь на уровне этажа пожара и закрытые остальные двери» или в сочетании «открытая дверь наружного выхода и закрытые остальные двери».

Верхнее значение избыточного давления следует принимать по условию обеспечения открывания дверей лестничных клеток с нормальным усилием (не более ~ 15 кг). При применении дополнительных устройств принудительного открывания дверей лестничных клеток верхнее значение избыточного давления может не лимитироваться.

П16.10 Для защищаемых лифтовых шахт нижнее значение избыточного давления (в пределах допустимого диапазона по П16.8) следует принимать для открытых дверей на основных посадочных этажах с учетом совместного действия вытяжной и приточной (предназначенной для защиты лестничных клеток) противодымной вентиляции.

Верхнее значение избыточного давления следует определять усилиями приводов открытия-закрытия дверей лифтовых шахт. Данное значение может быть превышено при применении подобных приводов с повышенными мощностными характеристиками.

П16.11 Расчетное определение параметров противодымной защиты следует производить для условий возникновения пожара в одном из помещений, расположенных на верхнем этаже подземной части и на нижнем этаже надземной части здания.

П16.12 Утечку воздуха из лестничных клеток через неплотности дверных проемов поэтажных входов следует учитывать отдельно или в сумме с утечками воздуха из лифтовых шахт, в зависимости от отдельного или общего расположения поэтажных лифтовых холлов лестнично-лифтовых узлов. При определении расхода воздуха, подаваемого в лестничные клетки и лифтовые шахты, необходимо обеспечивать материальный баланс (по массовому расходу удаляемых продуктов горения).

П16.13 Параметры приточной противодымной вентиляции, предназначенной для обслуживания тамбур-шлюзов при эвакуационных выходах, рекомендуется определять при нормированной скорости истечения воздуха через открытый дверной проем - не менее 1,3 м/с, для других тамбур-шлюзов - с учетом утечек воздуха через неплотности дверных притворов.

Приложение 17 **(обязательное)**

Пожаробезопасные зоны

П17.1 Пожаробезопасные зоны могут быть выполнены в виде специально оборудованных помещений внутри зданий или на их покрытиях.

П17.2 Пожаробезопасные зоны должны располагаться таким образом, чтобы люди, не имеющие возможности эвакуироваться на уровень земли, могли (с учетом их мобильности и физического состояния) достигнуть зоны за необходимое время эвакуации.

П17.3 Обязательные требования к пожаробезопасным зонам:

- площадь пожаробезопасной зоны определяется исходя из размещения в нем 100% расчетного количества людей на этаже (этаже секции) и удельной площади 1,0 м²/чел.;
- площадь пожаробезопасной зоны, ее вместимость, а также параметры систем вентиляции определяются расчетным путем;

- несущие конструкции пожаробезопасных зон, связанные с основными несущими конструкциями здания, должны быть предусмотрены таким образом, чтобы потеря огнестойкости последних не приводила к потере огнестойкости конструкций зон;
- пожаробезопасные зоны должны выделяться противопожарными перекрытиями и стенами согласно 15.4.5 настоящего нормативного документа. Их конструкции должны соответствовать классу КО;
- помещение должно располагаться вблизи от холлов с лифтами для пожарных, при этом непосредственное примыкание помещения к этому холлу не обязательно;
- ограждения помещения и узлы ввода в него коммуникаций должны быть дымогазонепроницаемыми, двери - samozакрывающимися при пожаре с уплотнением в притворах, окна в помещении не предусматриваются;
- помещение, независимо от его площади, должно иметь не более двух входов, оборудованных тамбурами; один из входов должен быть обращен в сторону холла с лифтами для пожарных; размер входных дверей - $0,9 \times 2,2$ м;
- в помещении (только на этаже пожара) должно поддерживаться избыточное давление в пределах 20-150 Па, обеспечиваемое самостоятельной приточной и самостоятельной вытяжной вентсистемами, общими для всех помещений безопасности в пределах пожарного отсека;
- вентсистемы, обслуживающие помещение, должны иметь автоматическое, дистанционное и ручное управление;
- на приточных и вытяжных воздуховодах в местах пересечения ими ограждений помещений безопасности должны устанавливаться нормально закрытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее 1 ч.;
- вентиляторы следует применять с электрическим приводом, резервирование вентиляционного оборудования не требуется;
- электроснабжение всех токоприемников помещения и обслуживающего его оборудования (включая электроосвещение, цепи управления и сигнализации) должно выполняться по 1 категории надежности;
- дополнительные требования к вентиляции помещения изложены в 15.6.30 настоящего нормативного документа.

На входах следует предусматривать тамбуры.

П17.4 Пожаробезопасные зоны должны быть оборудованы индивидуальными средствами защиты и спасения (см. приложения 10, 13-1* СНиП РК 2.02-05-2002*, приложение 18 настоящего нормативного документа).

Приложение 18 (рекомендуемое)

Требования к расчету количества и размещению средств спасения с высоты в пожаробезопасных зонах

П18.1 Общие требования к спасательным устройствам и оборудованию.

П18.1.1 При оснащении пожаробезопасных зон следует учитывать, что средства спасения с высоты являются последней возможностью провести безопасную эвакуацию людей из опасной зоны.

П18.1.2 Спасательное оборудование должно обеспечивать возможность безопасной эвакуации людей, не имеющих возможности воспользоваться основными путями эвакуации.

П18.1.3 Время спасения определяется расчетным путем, оно не должно превышать значения, когда опасные факторы пожара достигнут критических значений в зоне нахождения спасаемых.

П18.1.4 Места размещения спасательных устройств должны определяться из условия обеспечения минимального времени спасения.

П18.1.5 Места размещения спасательных устройств должны иметь указатели и аварийное освещение.

П18.1.6 На планах эвакуации должны быть указаны места размещения спасательных устройств и пути прохода к ним.

П18.1.7 В местах размещения каждого спасательного устройства должна быть табличка (информационное табло) с указанием последовательности действий спасаемых при подготовке устройства к работе и спуске на (в) нем.

П18.1.8 Спасательные устройства должны быть работоспособны в сложных метеорологических условиях (повышенная и пониженная температура, дождь, снег, повышенная ветровая нагрузка).

П18.1.9 Спасательные устройства должны быть постоянно готовы к действию.

П18.1.10 Спасательные устройства должны быть автономными (независимыми от источников энергии расположенных в этом же здании).

П18.1.11 Спасательные устройства должны предусматривать возможность применения неподготовленными людьми.

П18.1.12 Спасательные устройства должны иметь возможность приведения в рабочее положение в кратчайшие сроки (до одних суток) после учебного применения, технического обслуживания или ложного срабатывания.

П18.1.13 Спасательные устройства должны иметь защиту от «психологического фактора» при чрезвычайной ситуации.

П18.1.14 Крепление спасательных устройств к зданию должно выдерживать нагрузку $8,83 \text{ кН} \times N$ (N - максимально допустимое количество людей, одновременно спускающихся на устройстве).

П18.1.15 Спасательные устройства должны быть органичны в конструктивном исполнении по отношению к базовому строению.

П18.1.16 Конструктивное исполнение и размещение спасательных устройств не должны мешать работе подразделений пожарных и спасательных служб.

П18.1.17 Спасательные устройства не должны создавать угрозы для здоровья и жизни людей после их применения.

П18.1.18 Обоснованность выбора типа и количества средств спасения должна подтверждаться расчетом.

П18.1.19 В эксплуатацию средства спасения принимаются в установленном порядке с обязательным проведением учебных спусков.

П18.1.20 Применяемые средства спасения должны пройти все стадии постановки продукции на производство.

П18.1.21 Применение спасательных устройств по возможности должно осуществляться как сверху самими спасающимися, так и снизу спасательными службами.

П18.1.22 Для крепления спасательных устройств канатного типа по возможности должны быть оборудованы кронштейны, устанавливаемые на высоте не менее 1 метра над уровнем выхода спасаемых (для облегчения процедуры выхода наружу здания).

П18.1.23 Оснащение зданий и сооружений для маломобильных групп населения следует осуществлять преимущественно из устройств спасательных рукавных и спасательных желобов (трапов).

П18.2 Расчет необходимого количества средств спасения с высоты

Оптимальное оснащение средствами спасения зависит от возможных сценариев развития чрезвычайной ситуации применительно к конкретному объекту.

Тип и количество спасательных устройств, необходимых для спасения людей из здания при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС), определяются следующими факторами:

- контингентом людей, находящихся в здании (объектовом пункте пожаротушения или посту безопасности) с учетом их возраста и физического состояния;

- количеством людей, по тем или иным причинам не имеющих возможности покинуть здание за расчетное время эвакуации;
- временем движения человека от наиболее удаленного помещения до спасательного устройства;
- временем подготовки спасательного устройства к работе;
- временем спуска первого человека на (в) спасательном устройстве, мин.;
- пропускной способностью спасательного устройства;
- предельно допустимым временем проведения спасения.

В расчетном случае, должно выполняться условие:

$$N \leq N_{\text{расч}} \quad (\text{П18.1})$$

где:

N - количество людей, не имеющих возможности покинуть здание в штатном режиме, или 10% от максимально возможной вместимости здания, чел.;

$N_{\text{расч}}$ - расчетное количество людей, которое может быть эвакуировано средствами спасения с высоты.

$$N_{\text{расч}} = n_1 Q_1 t_1 + n_2 Q_2 t_2 + n_3 Q_3 t_3 + \dots + n_i Q_i t_i \quad (\text{П18.2})$$

где:

n_i - количество спасательных устройств одного типа;

Q_i - пропускная способность спасательного устройства определенного типа, чел./мин.;

t_i - предельно допустимое время проведения спасения для спасательного устройства определенного типа, мин.

$$t_i = t_{\text{спас}} - (t_{\text{дв}} + t_{\text{подг}} + t_{\text{спуск}}) \quad (\text{П18.3})$$

где:

$t_{\text{спас}}$ - время спасения, при котором опасные факторы пожара не успеют достичь критических значений, в зоне нахождения спасаемых (определяется расчетным путем до наступления порогового значения хотя бы одного из опасных факторов пожара);

$t_{\text{дв}}$ - время движения человека до самого удаленного спасательного устройства с исходного положения, мин.;

$t_{\text{подг}}$ - время подготовки спасательного устройства к работе, мин.;

$t_{\text{спуск}}$ - время спуска первого человека на (в) спасательном устройстве, мин.

При невозможности строго определить количество людей находящихся в опасной зоне, рекомендуется принимать $N = 0,1 N_{\text{общ}}$, т.е. установить количество спасательных устройств, обеспечивающих возможность спасения 10% людей от максимально возможной вместимости здания.

При расчетах скорость движения человека по горизонтальному пути и лестнице вниз следует принимать равной 60 м/мин., по лестнице вверх 30 м/мин.

Максимальные значения пропускной способности спасательных устройств, приведенных в технической документации, при расчетах рекомендуется уменьшать «ухудшать» в 1,2 - 1,5 раза.

При предварительном выборе спасательного устройства (группы устройств) рекомендуется использовать рисунок № 1. По оси абсцисс указана средняя производительность устройств, по оси ординат средняя высота спуска допустимая для каждого конкретного типа устройств. Рабочая область средства спасения с высоты заключена внутри выделенной области.

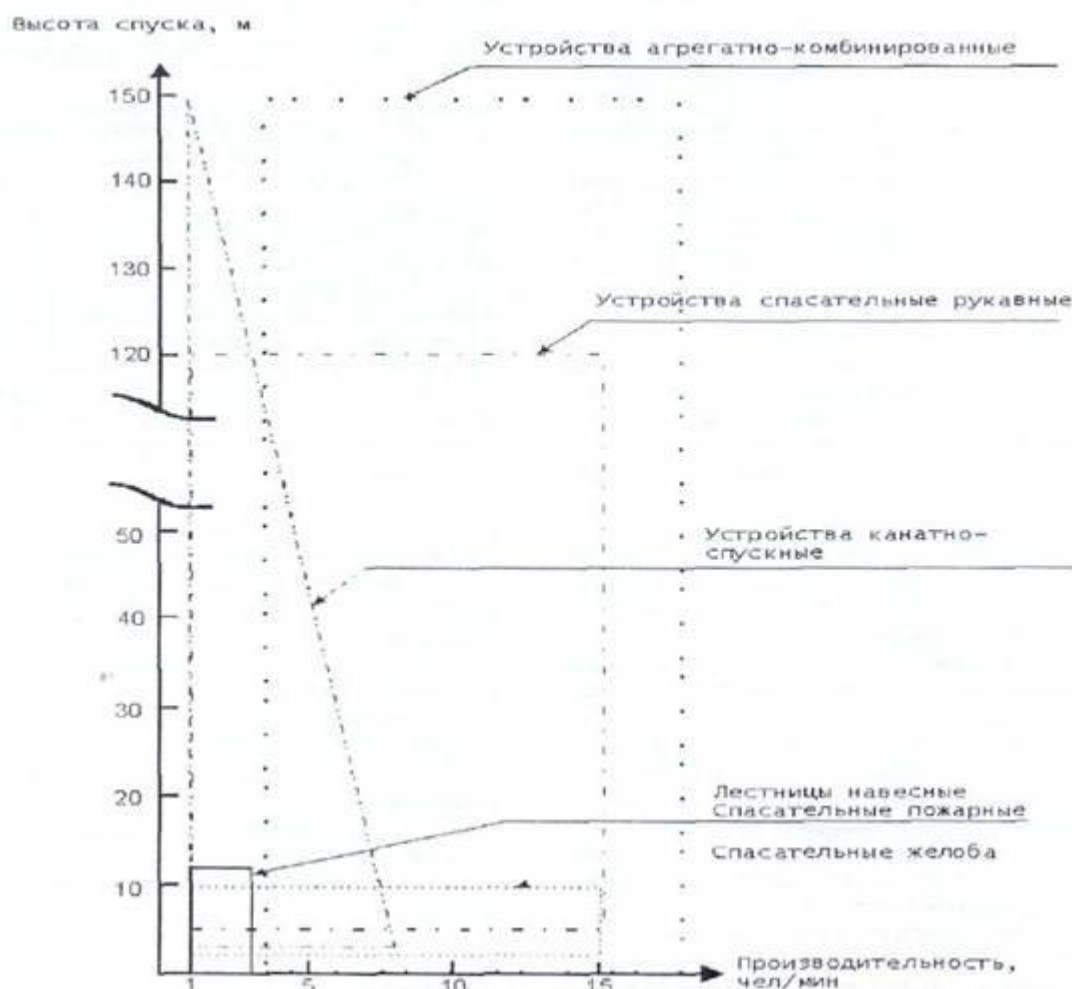


Рис. П18.1 Ориентировочная область применения устройств спасения с высоты различных типов (кроме летательных аппаратов и нетрадиционных средств спасения).

П18.3 Классификация средств спасения с высоты

П 18.3.1 Спасательные системы классифицируются по характерным признакам на следующие группы:

- по высоте спуска: от 3 до 300 метров;
- по производительности: индивидуальные и групповые, от 1 чел./300 сек. до 1 чел./в секунду;
- по способу управления; с ручным регулированием скорости спуска и с автоматическим;
- по типу: канатно-спускные (тросовые, ленточные), рукавные (эластичные, жесткие секционные), прыжковые (ПСН, маты и подушки), летательные аппараты, в том числе аппараты легче воздуха (планеры, парашюты и т.д.), спасательные желоба (трапы, тоннели), лестницы (складные, навесные);
- по способу размещения: переносные, мобильные, стационарные;
- по автономности; независимые и привязанные к штатным источникам энергии;
- агрегатные-комбинированные, сочетающие в себе несколько характерных признаков.

П 18.3.2 Устройство рукавное пожарное спасательное (УСР) - пожарное спасательное устройство, состоящее из спасательного рукава и узла его крепления, предназначенное для спасения людей с высотных уровней при пожарах или аварийных ситуациях в зданиях, сооружениях на мостовых и козловых кранах, морских судах и других объектах.

Устройства спасательные рукавные являются наиболее эффективным и безопасным средством спасения людей с высоты, используемым в системах экстренной эвакуации.

Основным элементом УСР является эластичный спасательный рукав. Принцип работы спасательного рукава основан на создании достаточной силы трения за счет обжатия рукавом движущегося в нем тела. Спуск в рукаве может осуществить любой человек, не обладающий специальной подготовкой. Скоростью спуска легко управлять путем разведения (сведения) локтей и коленей.

Спасательный рукав состоит из двух слоев: внутренний - прочный широкий нерастяжимый рукав; наружный - эластичный в поперечном направлении рукав. Снаружи спасательный рукав может быть защищен от воздействия теплового излучения, искр, мелких падающих предметов и т.п. кремнеземной теплоотражательной оболочкой.

Устройства спасательные рукавные обладают следующими качествами:

- обеспечивают спасение людей практически с любой высоты;
- сохраняют работоспособность при любых погодных условиях;
- приводятся в рабочее положение за минимальное время (10-20 сек.);
- обладают большой пропускной способностью (для людей, не имеющих навыков спуска в спасательном рукаве, на выходе из спасательного рукава может достигать 10-15 чел./мин.; для прошедших предварительные тренировки - до 30 чел./мин.);
- обеспечивают защиту спасаемых от воздействия внешних опасных факторов, возникающих при чрезвычайной ситуации, благодаря наличию плотной и прочной теплоотражательной оболочки и малому времени пребывания (спуска) человека в спасательном рукаве;
- не требуют тренировки и обучения спасаемых, а также специального снаряжения для них;
- обеспечивают возможность спасения людей любого возраста и пола независимо от их физического и психологического состояния;
- снижают страх высоты у спасаемых благодаря тому, что при входе в УСР и внутри спасательного рукава человек не видит внешнего пространства;
- позволяют начинать спасение людей до прибытия подразделений пожарной охраны или аварийно-спасательной команды.

П 18.3.3 Устройство канатно-спускное пожарное - спасательная система, состоящая из каната (ленты) и тормозного устройства и предназначенная для спасения людей и самоспасания пожарных с высотных уровней объектов различного назначения в случаях угрозы их жизни, а также для решения оперативно-тактических задач при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведению связанных с ними аварийно-спасательных работ.

Канатно-спускные устройства являются распространенным средством экстренного спуска человека с высоты. В эту группу входит большое число устройств и приспособлений от простейших тормозных шайб до сложных механизмов-автоматов. Устройства данного типа условно можно разделить на две группы:

- устройства с ручным регулированием скорости спуска;
- устройства с автоматическим регулированием скорости спуска.

Устройства с ручным регулированием скорости спуска конструктивно являются наиболее простыми. Принцип их работы заключается в ручном торможении гибкого силового элемента (каната), закрепленного на спасаемом, за счет трения или заклинивания на поверхностях тормозного механизма. Высота спуска зависит от длины каната. Основными недостатками таких устройств являются низкая пропускная способность, а также необходимость специальной подготовки пользователей.

Устройства с автоматическим регулированием скорости спуска не требуют специальной подготовки спускающегося, поэтому без ограничения могут использоваться в качестве спасательных устройств. Тормозные механизмы данных устройств обеспечивают бесступенчатое автоматическое регулирование скорости спуска за счет использования центробежных или гидравлических муфт, инерционных рекуператоров энергии и др. Высоты применения, в зависимости от назначения, от 5 до 150 м.

П18.3.4 Лестница навесная спасательная - лестница, основной отличительной особенностью которой является использование гибких тетив, позволяющих компактно складывать ее для хранения и переноски. В качестве гибких тетив могут использоваться тросы (в том числе, из синтетических материалов), цепи или любые шарнирно сцепленные элементы.

Навесные спасательные лестницы являются простейшим, но эффективным средством спасения. Навесная лестница хранится в компактном контейнере внутри помещения, а при необходимости быстро крепится к специальным анкерам, установленным в определенном месте (окно, балкон, лоджия и т.п.) и вывешивается снаружи здания. Спуск по лестнице спасаемые производят самостоятельно, поэтому должны обладать определенной физической подготовкой. Основным достоинством данного типа спасательного оборудования является простота его применения, понятного практически всем.

П18.3.5 Спасательный трап (желоб) - пожарное спасательное устройство для скользящего спуска спасаемых по наклонной траектории. Надежное и быстрое средство спасения, применяются до высоты 10-15 м. Оптимальное средство спасения для зданий с массовым пребыванием людей независимо от возраста и физического состояния.

П18.3.6 Летательные аппараты. В зданиях повышенной этажности для экстренной эвакуации людей достаточно успешно могут применяться вертолеты. При такой ситуации могут использоваться как специально оборудованные машины, так и армейские, полицейские и многие другие вертолеты. Специально оборудованные вертолеты, укомплектованные спасательными кабинами, подъемно-спускными механизмами, средствами связи, мощными источниками освещения и другим специальным оборудованием. Спасательные кабины крепятся на внешней подвеске вертолетов. Наиболее часто все манипуляции кабинами осуществляются за счет перемещения самого вертолета, однако имеются конструкции, вертикальное движение которых осуществляется при помощи лебедки.

Основными факторами, ограничивающими возможность использования вертолетов при проведении спасательных работ, являются:

- значительные потери времени с момента вызова вертолета до его прибытия к месту пожара, связанные с удаленностью аэродромов (вертолетных площадок);
- наличие различного рода препятствий на трассе полета, особенно в центре города;
- влияние погодных условий на эффективность работы;
- воздействие на вертолет и его экипаж опасных факторов пожара;
- необходимость специальной подготовки экипажа;
- необходимость денежных затрат на строительство и поддержание в рабочем состоянии посадочных площадок на крышах зданий.

П18.3.7 Агрегатно-комбинированные спасательные устройства. Направление спасательного оборудования, сочетающее в себе несколько типов устройств, работающих по заранее установленному сценарию и максимально приспособленных к конкретному объекту.

П18.3.8 Нетрадиционные средства спасения. Разработки, основанные на применении новых технологий и материалов, не получившие в настоящее время широкого применения.

Примечание.

Приведенные в приложении численные характеристики являются усредненными для конкретного типа устройств и могут быть использованы только для предварительного расчета необходимого количества средств спасения с высоты. Фактические технические данные должны быть указаны в паспорте на изделие и подтверждены сертификатом.

Основные организационно-технические мероприятия по обеспечению противопожарной защиты жилой части высотных зданий

Степень огнестойкости	Здания высотой свыше 75 до 100 м	Здания высотой свыше 100 до 125 м	Здания высотой свыше 125 м
	Особая	Особая	Особая
Площадь этажа пожарного отсека: - для гостиниц	Не более 1500 м ²	Не более 1500 м ²	Не более 1500 м ²
- для жилых помещений	Не более 2000 м ²	Не более 2000 м ²	Не более 2000 м ²
- в остальных случаях	Не более 2500	Не более 2500	Не более 2500
Количество лестничных клеток в секции	Не менее 2х на пожарный отсек	Не менее 2х на пожарный отсек	Не менее 2х на пожарный отсек
Автоматическая пожарная сигнализация	Адресная: комнаты, прихожие квартир, коридоры, холлы	Адресно-аналоговая: комнаты, прихожие квартир, коридоры, холлы	Адресно-аналоговая: комнаты, прихожие квартир, коридоры, холлы
Автоматическое пожаротушение	Над входами в квартиры	Над входами в квартиры	Над входами в квартиры
Пожарные краны в квартирах	В санузлах, ванных, коридорах (при условии, если отсутствуют спринклерные системы в квартирах)	В санузлах, ванных, коридорах (при условии, если отсутствуют спринклерные системы в квартирах)	В санузлах, ванных, коридорах (при условии, если отсутствуют спринклерные системы в квартирах)
Количество пожарных лифтов	Все	Все	Все
Противопожарные двери	EI 1 ч.	EI 1 ч.	EI 1 ч.
Площадка на кровле для спасательной кабины пожарного вертолета	+	+	+
Система оповещения о пожаре	+ видеонаблюдение	+ видеонаблюдение	+ видеонаблюдение
Первичные средства пожаротушения	+	+	+
Комплектование пожарной техникой	По согласованию с уполномоченным органом в области пожарной безопасности - спецавтотасос, автолестница или автоподъемник высотой не менее 50 м и др.		
Служба технической эксплуатации	Диспетчерская, пост специальной технической службы	Диспетчерская, пост специальной технической службы	Диспетчерская, пост специальной технической службы

Приложение 20 (рекомендуемое)

Акустический режим помещений

П20.1 Нормируемые параметры постоянного, а также непостоянного шума в помещениях высотных зданий следует принимать согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям к проектированию, строительству, эксплуатации и содержанию жилых зданий, гигиеническим нормативам уровней шума и инфразвука в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

П20.2 Допустимые значения октавных уровней звукового давления, уровней звука, эквивалентных и максимальных уровней звука проникающего в помещения жилых, гостиничных и общественных зданий приведены в таблице П20.

П20.3 Допустимые уровни шума от внешних транспортных источников в помещениях, окна которых выходят на улицы и дороги, следует принимать на 5 дБ выше значений, указанных в таблице П20.

П20.4 При тональном и (или) импульсном характере проникающего шума допустимые уровни звукового давления, уровни звука, эквивалентные уровни звука следует принимать на 5 дБ (дБА) ниже значений, указанных в таблице П20.

П20.5 Допустимые уровни шума от оборудования систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, от насосов систем отопления, теплоснабжения, холодильных установок и оборудования автономных источников тепла (далее отопительно-вентиляционного оборудования) встроенных (пристроенных) в высотные здания следует принимать на 5 дБ (5 дБА) ниже значений, указанных в таблице П20.

П20.6 Допустимые уровни проникающего шума для прилегающих территорий высотных зданий приведены в таблице П20.

П20.7 Требования к отопительно-вентиляционному оборудованию, арматуре, трубопроводам и воздухопроводам следует принимать по **СНиП РК 4.02-42-2006, МСН 4.02-02-2004**.

П20.8 Шумовые характеристики отопительно-вентиляционного оборудования следует принимать по данным изготовителей оборудования.

П20.9 Для защиты обслуживаемых помещений высотных зданий и прилегающей к ним территорий от шума и вибрации отопительно-вентиляционного оборудования следует предусматривать следующие мероприятия:

- выбрать оборудование с наименьшими уровнями звуковой мощности;
- установить вентиляторы в секциях с шумопоглощающими стенками;
- установить холодильные установки, вентиляторы и насосы на виброизолированные основания;
- комплектовать приточные установки малозумными насосами;
- осуществлять соединение вентиляторов с воздухопроводами, холодильных установок и насосов с трубопроводами через гибкие вставки;
- устанавливать шумоглушители на воздухопроводах приточных и вытяжных установок (со стороны нагнетания и всасывания соответственно);
- звукоизолировать помещения для отопительно-вентиляционного оборудования;
- предусматривать гильзы с заполнением пространства между гильзой и трубой звукопоглощающим материалом в местах прохода труб систем тепло- и холодоснабжения через конструкции здания;
- применять звукопоглощающие облицовки в вентиляционных камерах и других помещениях с шумным оборудованием;
- применять в этих помещениях полы на упругом основании (плавающие полы);
- применять в помещениях с шумным оборудованием ограждающие конструкции с требуемой звукоизоляцией.

П20.10 В случае размещения ЦТП и ТП в цокольном или подвальном этажах при наличии в высотном здании первых жилых этажей должны быть предусмотрены шумозащитные мероприятия, обеспечивающие допустимые уровни шума в соответствии с таблицей П20.

Таблица П20. Допустимые уровни проникающего шума

Наименование помещений или территорий	Время суток, ч.	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления) L, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука L _д , эквивалентный уровень звука L _{дэкв} , дБА	Максимальный уровень звука L _{дмакс} , дБА
		31, 5	6 3	12 5	25 0	50 0	100 0	200 0	400 0	800 0		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Жилые помещения в зданиях	7.00-23.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
		69	5	39	31	24	20	17	14	13	25	40

категории А			1									
	23.0 0- 7.00											
Номера гостиниц в зданиях категории А	7.00- 23.0 0	76	5 9	48	40	34	30	27	25	23	35	50
		69	5 1	39	31	24	20	17	14	13	25	40
	23.0 0- 7.00											
Помещения офисов, рабочие помещения и кабинеты, диспетчерски е, аппаратные общественны х зданий:												
категории А	-	83	6 7	57	49	44	40	37	35	33	45	60
категории Б		86	7 1	61	54	49	45	42	40	38	50	65
Залы кафе, ресторанов, фойе театров и кинотеатров:												
категории А	-	86	7 1	61	54	49	45	42	40	38	50	60
категории Б и В		89	7 5	66	59	54	50	47	45	43	55	65
Торговые залы магазинов, спортивные залы		93	7 9	70	63	58	55	52	50	49	60	70
Классные помещения, учебные помещения, конференц- залы, читальные залы библиотек, зрительные залы кинотеатров		79	6 3	52	45	39	35	32	30	28	40	55
Территории, непосредстве нно прилегающие к жилым, гостиничным высотным зданиям	7.00- 23.0 0	90	7 5	66	59	54	50	47	45	44	55	70
		83	6 7	57	49	44	40	37	35	33	45	60
	23.0 0- 7.00											
Территории, непосредстве нно прилегающие		90	7 5	66	59	54	50	47	45	44	55	70

П21.9 В зоне доступа жилой части здания двери подъезда, двери со стороны лифтовых холлов на этажах, где располагаются квартиры, а также двери со стороны лестничных клеток, ведущие к квартирам, должны быть оборудованы домофонами (должны быть установлены вызывные панели). На нижнем этаже в подъезде должен быть установлен пост службы безопасности, который должен быть оснащен следующими техническими средствами:

- П21.10 При выделении в высотной части здания нескольких зон доступа, двери со стороны лифтовых холлов на этажах, а также двери со стороны лестничных клеток должны быть оборудованы техническими средствами системы контроля и управления доступом, телевизионными камерами.

[illegible]

Основные положения расчета своевременной и беспрепятственной эвакуации людей

П22.1 Высотные здания должны предусматривать возможность полной или частичной, одновременной или поэтапной эвакуации людей из здания при возникновении чрезвычайной ситуации (не только пожара). Организация эвакуации должна обеспечивать кратчайшее время и беспрепятственность движения образующихся людских потоков в зоны безопасности, расположенные внутри здания или на прилегающей к этому зданию территории. При этом необходимо учитывать возможный возрастной состав и физическое состояние эвакуирующихся людей, которые будут сказываться на вероятных показателях их мобильности, определяя плотность распределения вероятности их значений (таблицы П22.1, П22.2).

Вероятность воздействия (Q_B) опасных факторов процессов чрезвычайной ситуации, с учетом того, что чрезвычайная ситуация уже произошла, должна определяться по формуле:

$$Q_B = (1 - P_3) * (1 - P_{C3}) \quad (\text{П22.1})$$

где P_3 - вероятность эвакуации по предусмотренным маршрутам;

P_{C3} - вероятность эффективной работы технических систем защиты от опасных факторов.

Планы обеспечения безопасности людей в высотных зданиях должны разрабатываться на основе анализа расчетных вариантов, с учетом динамики распространения опасных факторов чрезвычайной ситуации, надежности функционирования систем защиты людей и организационно-технических мероприятий.

П22.2 Структура и размеры эвакуационных путей и выходов должны обеспечивать беспрепятственную и своевременную, полную или частичную, одновременную или поэтапную, пешеходную и при помощи лифтов, в зависимости от типа чрезвычайной ситуации, эвакуацию людей из любой части высотного здания независимо от их возраста и физического состояния.

П22.3 Своевременность эвакуации людей должна обеспечиваться при условии, что на каждом участке (i) эвакуационного пути вероятность (P) максимального значения времени эвакуации ($t_{эв.i}$) последнего человека (с участка) выше вероятности минимального расчетного значения необходимого времени ($t_{нб.i}$) эвакуации людей с этого участка:

$$P(\max t_{эв.i}) > P(\min t_{нб.i}) \quad (\text{П22.2})$$

где $t_{нб.i}$ - расчетное значение минимального времени, необходимого для эвакуации людей с i -го участка до достижения на нем предельно допустимых уровней воздействия на людей опасных факторов чрезвычайной ситуации, определяемое динамикой их распространения при различных вариантах функционирования систем защиты;

$t_{эв.i} = t_{н.э.} + \Sigma t_{pi}$ - расчетное значение времени эвакуации с i -го участка последнего из проходящих по нему людей;

$t_{н.э.}$ - интервал времени от возникновения ЧС до начала эвакуации людей определяется психофизиологией поведения людей при получении информации о ЧС, его расчетное значение следует определять по данным таблицы П22.1 в зависимости от функционального назначения здания и системы оповещения людей о ЧС;

Σt_{pi} - расчетное значение минимального времени выхода с i -го участка замыкающей части, образовавшегося на нем людского потока, определяемое как сумма времени движения людей по нему и предшествующим участкам с учетом переформирования

частей потока в последовательные моменты времени Δt с момента начала эвакуации. В состав суммы Σt_{pi} включается $t_{p.л.}$ - время эвакуации людей при помощи лифтов, значение которого равно $t_{p.л.} = 60 N_{л} / \Sigma P_{л}$ мин., где: $N_{л}$ - количество людей, чел., использующих при эвакуации лифты;

$\Sigma P_{л}$ - суммарная провозная способность, чел./ч. всех лифтов, используемых для эвакуации $N_{л}$ людей.

П22.4 Беспрепятственность эвакуации людей должна обеспечиваться при условии, что людской поток при своем движении по участкам пути не встречает механических препятствий и его величина Q_i , чел./мин. не превосходит пропускной способности P_i , чел./мин., поперечных сечений участков пути при его одновременном слиянии на их границах с другими потоками со смежных $(i-1)$ участков.

$$Q_i \leq P_i \leq \Sigma Q_{i-1} \text{ (П22.3)}$$

Значения параметров людских потоков с учетом неоднородности состава людей по мобильным качествам следует определять по данным таблицы П22.2.

П22.5 Время начала эвакуации $t_{н.э.}$ следует считать случайной величиной с числовыми характеристиками: математическое ожидание (среднее значение) $m(t_{н.э.})$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(t_{н.э.})$. Интервал изменений возможных значений случайной величины $t_{н.э.}$ следует принимать равным $m(t_{н.э.}) \pm 3\sigma(t_{н.э.})$.

Таблица П22.1. Значения $m(t_{н.э.})$ и $\sigma(t_{н.э.})$ для помещений различного функционального назначения при системах оповещения и управления эвакуацией (СНиП РК 2.02-11-2002*)

Функциональный тип помещений (характеристики населения)	IV—V типа (по приложению Б СН РК 2.02-11-2002*)		II—III типа (по приложению Б СН РК 2.02-11-2002*)		I типа (по приложению Б СН РК 2.02-11-2002*)	
	$m(t_{н.э.})$, мин.	$\sigma(t_{н.э.})$, мин.	$m(t_{н.э.})$, мин.	$\sigma(t_{н.э.})$, мин.	$m(t_{н.э.})$, мин.	$\sigma(t_{н.э.})$, мин.
Жилые квартиры (апартаменты) для длительного проживания. (Жильцы могут находиться в состоянии сна, но знакомы со структурой эвакуационных путей и выходов)	2,0	0,5	4,0	0,5	5,0	0,5
Номера гостиниц. (Жильцы могут находиться в состоянии сна, и недостаточно знакомы со структурой эвакуационных путей и выходов)	2,0	0,5	4,0	0,5	6,0	0,5
Магазины, выставки, досуговые центры и другие, помещения массового посещения. (Посетители находятся в бодрствующем состоянии, но могут быть не знакомы с планировкой здания и структурой эвакуационных путей и выходов)	2,0	0,5	2,0	0,5	6,0	0,5
Административные, торговые и другие помещения. (Посетители находятся в бодрствующем состоянии и хорошо знакомы со структурой эвакуационных путей и выходов)	1,0	0,3	3,0	0,5	4,0	0,3

П22.6 Множество людей, одновременно идущих в одном направлении по общим участкам пути, образуют людской поток. Участками формирования людских потоков в помещениях следует принимать проходы между оборудованием. Для последующих участков эвакуационных путей они представляют собой первичные источники людских потоков. Распределение N_i человек на участках формирования, имеющих ширину b_i и длину l_i , принимается равномерным. Поэтому в начальный момент t_0 на каждом элементарном участке Δl_i , занимаемом потоком, плотность потока $D^{t_0}_i$, чел./м²:

$$D^{t_0}_i = N^{t_0}_i / b_i * \Delta l_i \text{ (П22.4)}$$

При дальнейшем движении людских потоков из первичных источников по общим участкам пути происходит их слияние. Образуется общий поток, части которого имеют различную плотность. Происходит выравнивание плотностей различных частей людского потока - его переформирование. Следует учитывать, что его головная часть, имеющая перед собой свободный путь, растекается - люди стремятся идти свободно при плотности $D_{0,k}$. За интервал времени Δt часть людей переходит с этих элементарных участков на последующие - происходит изменение состояния людского потока, его движение.

П22.7 Скорость движения людского потока при плотности D_i на i -ом отрезке участка пути k -го вида следует считать случайной величиной $V_{D,k}$ имеющей числовые характеристики:

- математическое ожидание (среднее значение)

$$V_{D,k} = V_{0,k} (1 - a_k \ln D/D_{0,k})^m \text{ при } D_i > D_{0,k}$$

$$V_{D,k} = V_{0,k} \text{ при } D_i \leq D_{0,k} \text{ (П22.5)}$$

- среднее квадратичное отклонение

$$s(V_{D,k}) = s(V_{0,k}) (1 - a_k \ln D_i/D_{0,k}), \text{ (П22.6)}$$

где: $V_{0,k}$ и $\sigma(V_{0,k})$ - математическое ожидание скорости свободного движения людей в потоке (при $D_i \leq D_{0,k}$) при чрезвычайной ситуации и ее среднее квадратичное отклонение, м/мин.;

$D_{0,k}$ - предельное значение плотности людского потока, до достижения которого возможно свободное движение людей по k -му виду пути (плотность не влияет на скорость движения людей);

a_k - коэффициент адаптации людей к изменениям плотности потока при движении по k -му виду пути;

D_i - значение плотности людского потока на i -ом отрезке (Δl) участка пути шириной b_i , чел./м²;

m - коэффициент влияния проема.

Значения перечисленных параметров следует принимать по таблице П22.2.

Таблица П22.2. Значения параметров для определения скорости движения людского потока

Вид пути, k	$V_{0,k}$, м/мин.	$\sigma(V_{0,k})$, м/мин.	$D_{0,k}$, чел./м ²	a_k	m
Горизонтальный в здании	100	5	0,51	0,295	1
Горизонтальный вне здания	100	5	0,70	0,407	1
Проем*	100	5	0,65	0,295	1,25-0,05D, при $D \geq 5$
Лестница вниз	80	5	0,89	0,400	1
Лестница вверх	50	5	0,67	0,305	1

*При $D = 9$ чел./м² значения $V_i^* D_{0,k} = q_i$, определяются по формуле $q_i = 10 (3,75 + 2,5b_i)$, чел. м/мин.

П22.8 При любом возможном значении $V^{t_0}_i$ люди в количестве $N^{t_0}_i$, находящиеся в момент t_0 на i -ом элементарном участке, двигаются по нему и начинают переходить на последующий участок $i + 1$. На участок i в свою очередь переходит часть людей с предыдущего ($i-1$) элементарного участка и из источника j .

По прошествии времени Δt к моменту $t_1 = t_0 + \Delta t$ только часть людей $N^{t_0}_{i,i+1}$ с участка i успеет перейти на участок $i+1$. К этому моменту времени из $N^{t_0}_{i,i+1}$ людей, бывших на участке i в момент t_0 , останется $N^{t_0}_i - N^{t_0}_{i,i+1}$ людей. Их число пополняется за счет людей, успевших за этот интервал времени перейти на него с предыдущего участка - $N^{t_0}_{i,i+1}$, и из источника $N^{t_0}_{j,i}$. Тогда плотность потока на участке i в момент t_1 будет равна

$$D_i^1 = (N_i^{t_0} - N_{i,i+1}^{t_0} + N_{i,i-1}^{t_0} + N_{j,i}^{t_0}) / b_i \cdot \Delta l \quad (\text{П22.7})$$

Скорость движения людей, оказавшихся на участке i в момент t_1 , определяется по формуле:

$$V_i^{t_1} = V_{ak} (1 - \alpha_k \ln D_i^t / D_{ak}) \quad (\text{П22.8})$$

П22.9 Следует учитывать, что изменение плотности потока на каждом участке в различные моменты времени отражает процесс переформирования различных частей потока и, как частный случай, процесс растекания потока.

Изменение плотности потока на каждом из элементарных участков в последовательные моменты времени зависит от количества людей, переходящих через границы участков. В общем случае количество людей, переходящих за интервал времени Δt с участка i на последующий участок $i+1$, составляет:

$$N_{i,i+1}^{t_1} = D_i^{t_1} \cdot b_i \Delta V_{пер} \Delta t \quad (\text{П22.9})$$

Скорость перехода $V_{пер}$ через границы смежных элементарных участков следует принимать, руководствуясь следующими соотношениями:

$$V_{пер} = \begin{cases} V_i^{t_0}, & \text{если } D_{i+1}^{t_0} \leq D \text{ при } \max V_{Dik} \cdot D = q_{\max} \\ V_{i+1}^{t_0}, & \text{если } D_{i+1}^{t_0} > D \text{ при } \max V_{Dik} \cdot D = q_{\max} \end{cases} \quad (\text{П22.10})$$

Если $V_{пер} = V_i^{t_0}$ то время $t_{пер}$, необходимое для перехода всех $N_i^{t_0}$ людей, находящихся на элементарном участке i в момент t_0 , на последующий участок $(i+1)$, будет определяться по формуле:

$$t_{пер} = \Delta l / V_i^{t_0} \quad (\text{П22.11})$$

За интервал времени $\Delta t < t_{пер}$. На участок $i+1$ перейдут не все $N_i^{t_0}$ - людей, а только их часть:

$$N_{i,i+1}^{t_0} = N_i^{t_0} V_i^{t_0} \Delta t / \Delta l \quad (\text{П22.12})$$

Количество людей, не успевших перейти за интервал времени Δt с участка i на участок $i+1$, следовательно, составит:

$$N_i^{t_0} - N_{i,i+1}^{t_0} = N_i^{t_0} (1 - V_i^{t_0} \Delta t / \Delta l) \quad (\text{П22.13})$$

Если $V_{пер} = V_i^{t_0}$, то справедливы аналогичные соотношения, в которых вместо $V_i^{t_0}$ следует принимать $V_{i+1}^{t_0}$. При этом количество людей, остающихся на участке i , увеличивается, а количество людей, переходящих на него с предыдущего элементарного участка $i-1$ и источника j , остается тем же, что и при $V_{пер} = V_i^{t_0}$. Следовательно, плотность потока на участке i в следующий момент времени t_1 будет больше, чем при $V_{пер} = V_i^{t_0}$. Она будет расти тем быстрее, чем меньше значение $V_{i+1}^{t_0}$, т.е. чем выше значение $D_{i+1}^{t_0}$. При $D_{i+1}^{t_0} = D_{\max}$ этот процесс моделирует распространение скопления людей.

П22.10 Следует учитывать, что в тот момент времени t_0 - когда плотность потока на участке i достигла максимальной величины, на этот участок не может прийти ни один человек ни с предшествующего участка, ни из источника. В результате перед участком i задерживается соответственно $\Delta N_{i-1}^{t_0}$ и $\Delta N_{j,i}^{t_0}$ людей. В следующий момент времени t_{n+1} часть людей с участка i переходит на участок $i+1$, плотность людского потока на нем уменьшится, и часть скопившихся перед его границей людей сможет перейти на него.

Доля их участия в пополнении людьми участка i в момент t_{n+1} определяется соотношением:

$$\Delta N_{i-1}^{t_n, t_{n+1}} / \Delta N_j^{t_n, t_{n+1}} = D_{i-1}^{t_n, t_{n+1}} \cdot V_{i-1}^{t_n, t_{n+1}} \cdot b_{i-1} / D_j^{t_n, t_{n+1}} \cdot V_j^{t_n, t_{n+1}} \cdot b_j \quad (\text{П22.14})$$

П22.11 Соотношения (П22.7) ÷ (П22.14) полностью описывают состояние людского потока на элементарных участках и их переходы в последовательные моменты времени. Совокупность значений расчетного времени эвакуации, полученных при различных значениях $V_{0,к}$, формирует эмпирическое распределение вероятностей значений Σt_p . По этому распределению, следует рассчитывать значение времени завершения эвакуации, соответствующее вероятности $P(t_{p.эв}) = 0,999$.

Приложение 23 (рекомендуемое)

Минимально допустимая степень защиты помещений от несанкционированных воздействий

Помещения и сооружения	Функциональные блоки							
	Жилые зоны	Гости	Административные	Банковские учреждения	Культурно-зрелищные и физкультурно-оздоровительные	Объекты торговли, бытового обслуживания и общественного питания	Автостанки	Общеобразовательные и дошкольные учреждения
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Технологические помещения и сооружения:</i>								
Вентиляционные камеры. (При выборе охранных датчиков необходимо учитывать передвижение воздушных масс различной температуры. Использование пассивных инфракрасных датчиков движения не рекомендуется)	1	2	2	2	2	2	2	2
ИТП	1	2	2	2	2	2	2	2
Генераторная	2	2	2	2	3	3	2	3
Помещения ГРПЦ	2	2	2	2	2	2	2	2
Насосные	1	2	2	2	2	2	2	2
Комнаты связи	1	2	2	2	2	2	2	2
Помещения ГРПЦ	2	2	2	2	2	2	2	2
Насосные	1	2	2	2	2	2	2	2
Комнаты связи	1	2	2	2	2	2	2	2
Электрощитовые	1	2	2	2	2	2	2	2
Машинные	2	2	2	2	2	2	2	2

отделения лифтов								
Мусорокамеры	1	1	1	1	1	1	1	1
Двери и люки кабельных стояков	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Помещения служб:</i>								
- помещения охраны;	2	2	2	2	2	2	2	2
- помещения обслуживающего персонала, (инженеры, техники и т.д.);	*	*	2	2	2	2	*	2
- пожарный пост;	2	2	2	2	2	2	2	2
- диспетчерская.	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Прочее</i>								
Выходы на неэксплуатируем ые лестничные клетки	1	1	1	1	1	1	1	1
Общие холлы	-	-	1	1	1	-	-	1
Выходы на вертолетные площадки	1	1	1	1	1	1	-	1
Вентиляционные шахты	1	1	1	1	1	1	1	1
Решетки воздухозаборов (При возможности взлома решетки воздухозабора)	1	1	1	1	1	1	1	1
Лифтовые шахты	-	-	1	-	1	1	-	1
Лифтовые холлы	-	-	-	-	1	1	-	1
Выходы на кровлю	1	1	1	1	1	1	-	1
Прочие помещения общего пользования	*	*	*	*	*	*	*	*
Примечания. 1 - помещения оборудуются одним рубежом охраны - двери на открывание или объем помещения; 2 - помещения оборудуются двумя рубежами охраны - двери на открывание и объем помещения; 3 - помещения оборудуются двумя рубежами охраны - двери на открывание и объем помещения двумя датчиками, использующими разные физические принципы обнаружения; * - рекомендуется; - не рекомендуется								

Библиография

[1] **Закон** Республики Казахстан «О техническом регулировании» от 9 ноября 2004 года № 603-ІІ.

[2] **Закон** Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» от 16 июля 2001 года № 242-ІІ.

[3] **Технический регламент** «Требования к безопасности зданий, сооружений и прилегающих территорий» // Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 марта 2008 года № 227.

[4] **Технический регламент** «Безопасность строительных материалов, изделий и конструкций» // Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 4 февраля 2008 года № 96.

[5] **Закон** Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения» от 23 апреля 1998 года № 219-І.

[6] **Закон** Республики Казахстан «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 4 декабря 2002 года № 361-ІІ.

[7] **Закон** Республики Казахстан «О пожарной безопасности» от 22 ноября 1996 года № 48-І.

[8] **Экологический кодекс** Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-ІІІ.

[9] **Указ** Президента Республики Казахстан «О Государственной программе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на 2007-2015 годы».

[10] **Постановление** Правительства Республики Казахстан от 24 января 2005 года № 48 «Об утверждении Правил согласования проектов стандартов, норм и правил, устанавливающих требования пожарной безопасности, а также проектных решений на строительство объектов, на которые отсутствуют эти нормы и правила».

[11] **Общие положения** к техническим требованиям по проектированию жилых зданий высотой более 75 м.

[12] **МГСН 4.19-2005** «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в г. Москве».

[13] **МГСН 1.04-2005** «Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки участков территории высотных зданий-комплексов, высотных градостроительных комплексов в г. Москве».

[14] **МГСН 4.04-94** «Многофункциональные здания и комплексы».

[15] **МДС 50-1.2007** «Проектирование и устройство оснований, фундаментов и подземных частей многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов», г. Москва, 2007.

[16] **ТСН 31-332-2006** Санкт-Петербург «Жилые и общественные высотные здания».

[17] **Рекомендации по защите высотных зданий от прогрессирующего обрушения**, г. Москва, 2006.

[18] **ДБН. В...2008** «Проектирование высотных зданий жилищно-гражданского назначения», г. Киев.

[19] Учебно-методическое пособие «Противопожарная защита высотных зданий и уникальных объектов», Всемирная Академия наук комплексных систем безопасности (ВАНКБ), г. Москва, 2004.

[20] **Правила безопасности в газовом хозяйстве**, Алматы 1993 г.

Ключевые слова: многофункциональные высотные здания и комплексы, анализ уязвимости, индивидуальное спасательное устройство, локальное разрушение, прогрессирующее обрушение.