

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ТЕХЭТАЖИ НЕБОСКРЕБОВ ЧАСТЬ 1. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

НОМЕР 29/2023

Как часто нужно размещать промежуточные технические этажи в высотных зданиях? И можно ли отказаться от них вовсе? В первой части бюллетеня мы приведем только нормативные требования, касающиеся техэтажей, а в следующем выпуске обсудим, как их количество можно уменьшить с помощью СТУ.

Будем изучать следующие СП:

- *СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий;*
- *СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности;*
- *СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий;*
- *И другие материалы...*

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Этаж технический - этаж для размещения инженерного оборудования здания и прокладки коммуникаций, может быть расположен в нижней части здания (техническое подполье), верхней (технический чердак) или между надземными этажами. Междуэтажное пространство высотой 1,8 м и менее, используемое только для прокладки коммуникаций, этажом не является. (СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные)

Техническое пространство для прокладки коммуникаций обычно используется, чтобы собрать канализационные стояки или воздуховоды и провести транзитные трассы всех видов. Непосредственно в техническом пространстве не может размещаться оборудование – вентиляторы, насосы, щиты и т.п. Им место на технических этажах, о чем мы сегодня и поговорим.



Технический этаж имеет высоту 2,5 метра и более



Техническое пространство высотой менее 1,8 метра

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Вентиляция и противодымная вентиляция

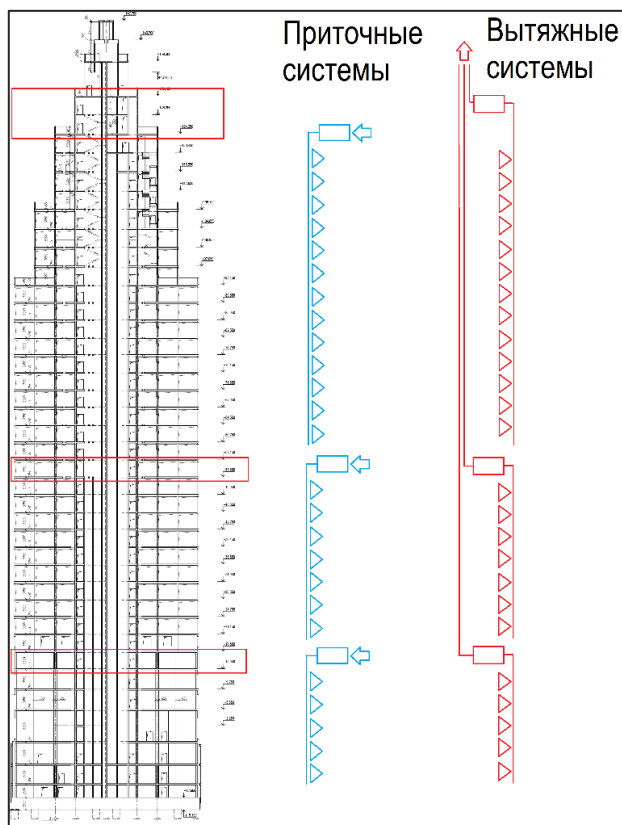
14.3 Помещение для вентиляционного оборудования следует, как правило, размещать в пределах обслуживаемого пожарного отсека. (СП 253.1325800.2016)

В соответствии с этим пунктом венткамеры необходимо размещать в каждом пожарном отсеке, а значит требуется выделять техническую зону или полноценный технический этаж в каждом отсеке.

14.2.3 Для высотных зданий следует выполнять зонирование систем ... противодымной вентиляции ... по высоте с учетом деления на пожарные отсеки, при этом границы таких зон рекомендуется совмещать с техническими (в том числе совмещенными с обслуживаемыми и жилыми помещениями) этажами, предназначенными для размещения систем инженерно-технического обеспечения здания. (СП 253.1325800.2016 изм. 1)

Этот пункт рекомендует выполнять зонирование систем вентиляции в соответствии с разбивкой здания на отсеки, при этом границу отсека рекомендуется совмещать с техническим этажом. Иначе говоря, один отсек = один технический этаж.

Рис. (→) До предела упрощенная схема вентиляции высотного здания с тремя пожарными отсеками. Красными рамками показаны технические этажи. Вентиляционное оборудование размещается на них.



Система водоснабжения

В отношении систем водоснабжения, отопления, холодоснабжения и других подобных систем в СП нет прямых указаний на использование промежуточных технических этажей, но есть другие требования, которые выполнить без применения техэтажей сложно и дорого. Начнем с водоснабжения.

7.10 Гидростатический напор (давление) в системе хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должен превышать 45 м вод. ст... (СП 30.13330.2020)

Для подъема воды на большую высоту необходимы насосы, которые создают высокое давление, измеряемое в метрах водяного столба (м вод.ст.) или мегапаскалях (МПа). Если верхний сантехнический прибор находится на высоте 200 метров, то и насос должен развивать давление 200 метров водяного столба, плюс потери в трубопроводах и арматуре, плюс минимальный свободный напор на кранах (20 м вод.ст.), чтобы вода не вытекала слабой струйкой, а могла преодолеть сопротивление лейки душа и окатить жителя потоком воды.

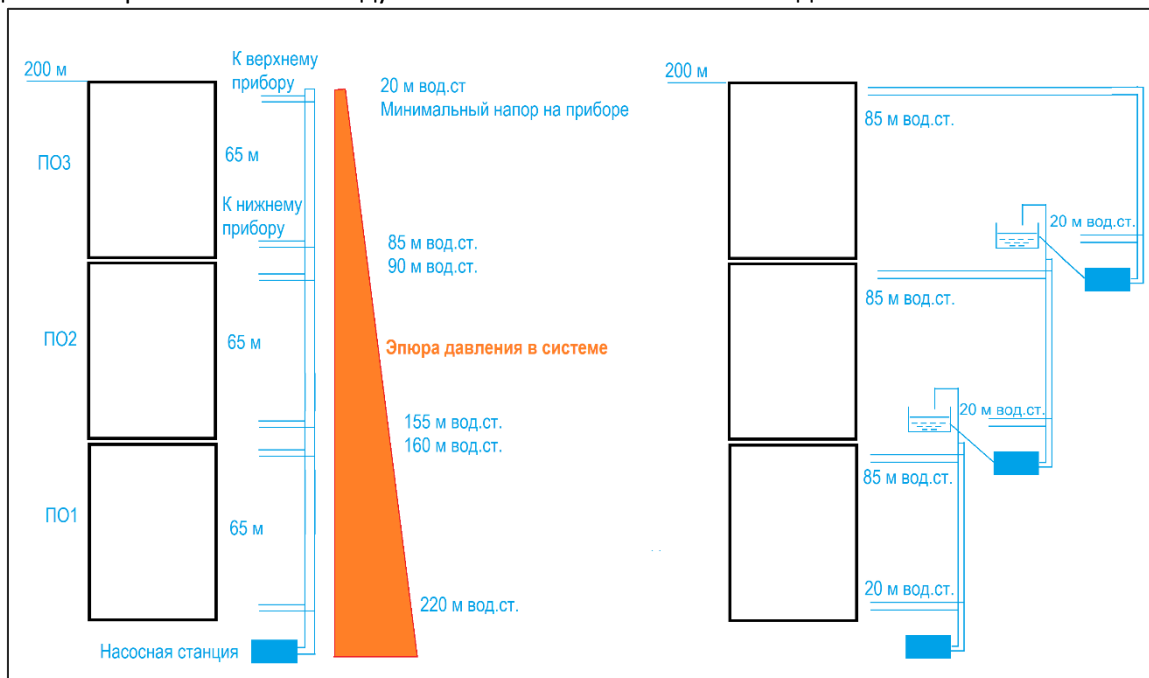


Рис. (↑) Две упрощенные схемы водоснабжения высотного здания из трех пожарных отсеков (ПО). Первый вариант – без разделения системы на зоны (контуры), второй – с разбивкой на три зоны. Показаны отводы к верхнему и нижнему сантехприбору в каждом отсеке. Видно, что в случае с одним контуром на самом нижнем приборе давление составляет 220 м вод.ст., а на верхнем – 20 м вод.ст. Это решение реализуемо, но оно очень дорогостоящее. Во втором случае используются промежуточные емкости и насосные станции на технических этажах, при которых разница между верхним сантехприбором и нижним одной зоны небольшое: 85→20 м вод.ст., что реализуется на недорогих регуляторах давления. В первом же случае при перепаде 220→20 м вод.ст. используются намного более серьезные устройства.

Про обязательность свободного напора на сантехприборах говорит этот пункт:

8.21 Свободный напор (давление) на отметке наиболее высоко расположенного санитарного прибора в зоне системы водоснабжения следует принимать не менее 20,0 м вод.ст. (0,2 МПа). (СП 30.13330.2020)

Если все сложить, то насос должен создавать давление в системе около 240-250 метров водяного столба.

При этом на самом низкорасположенном приборе, скажем в санузле на первом этаже, будет создаваться огромное давление, хотя СП ограничивает это значение лишь 45 метрами.

Кстати говоря, ограничение напора перед водоразборной арматурой связано с целью уменьшить потери воды (неминуемо возникающие при высоком давлении), так называемые «непроизводительные расходы».

10.5 Системы водоснабжения и водяного пожаротушения высотного здания следует зонировать по высоте с учетом расчетного гидростатического давления. Допускается выполнять зонирование, не связанное с разбивкой здания на пожарные отсеки по высоте. (СП 253.1325800.2016)

Типовым решением, чтобы выполнить это требование СП является деление системы водоснабжения на зоны высотой примерно по 15 этажей. Применение небольших по высоте зон и позволяет получить необходимое давление и на нижнем, и на верхнем приборе без использования специального оборудования и арматуры.

Зонирование системы водоснабжения (а также и других водозаполненных систем – отопление, теплоснабжение, холодоснабжение) может быть выполнено двумя способами: с применением промежуточных технических этажей и без них.

В первом случае на промежуточных техэтажах размещаются насосные станции и резервуары для воды для каждой зоны. В этом случае в системе нет повышенного давления.

Во втором - все насосные станции размещаются на нижнем техническом этаже, но тогда давление в контурах, обслуживающих верхние зоны, будет высоким, что требует применения дорогостоящей трубопроводной арматуры и насосных станций.

Когда у нас дойдут руки, мы сравним на примере, что дешевле в реализации – использовать промежуточный технический этаж или обойтись без него, используя более редкое и затратное по стоимости оборудование. Ответ далеко не очевидный, поэтому требует точных расчетов.



	Клапан балансировочный автомат латунь R206C BP Giacomini Цена за шт от 23 522,90 Р Рабочее давление 160 м.вод.ст.
	Клапан балансировочный автомат латунь R206A BP Giacomini Цена за шт от 40 539,10 Р Рабочее давление 250 м.вод.ст.

Рис. (←) Два аналогичных клапана на разное давление. Разница в цене почти в два раза.

Традиционная арматура, используемая в гражданском строительстве, имеет рабочее давление до 160 метров вод.ст. (1,6 МПа). При использовании промежуточных технических этажей она вполне может применяться и для высотных зданий. При отказе от технических этажей или их минимизации потребу-

ется арматура с более высоким рабочим давлением (и стоимостью) – 250 м вод. ст. (2,5 МПа) и 400 м вод.ст. (4,0 МПа).

7.10 ... Допускается увеличение рабочего давления свыше 0,45 МПа, если арматура и трубопроводы рассчитаны на соответствующее давление. (СП 30.13330.2020)

Этот пункт позволяет уменьшить количество зон, но как мы говорили выше, проблемой становится более дорогое оборудование и материалы.

Отопление, теплоснабжение, холодоснабжение

Для других водяных систем требования примерно такие же, как и для водоснабжения:

5.6 Системы внутреннего теплоснабжения необходимо делить по высоте зданий на зоны. Высоту зоны следует определять, исходя из значения допустимого гидростатического давления в нижних элементах систем теплоснабжения каждой зоны. Создаваемое в любой точке ... давление ... должно ... не превышать значения, допустимого по прочности для оборудования, арматуры и трубопроводов.

7.3 Системы отопления высотных зданий необходимо делить по высоте зданий на зоны. Высоту зоны следует определять с учетом допустимого гидростатического давления в элементах системы отопления. Давление в любой точке каждой зоны ... должно не превышать значения, допустимого по прочности для отопительных приборов, арматуры и трубопроводов, определяемого предприятием-изготовителем.

9.2 Системы ХС (прим. холодоснабжения) можно проектировать..., исходя из условия ограничения гидростатического давления на элементы систем ... и возможности размещения оборудования.

(СП 253.1325800.2016)

Иначе говоря, все упирается в рабочий диапазон элементов систем – насосов, теплообменников, фанкойлов, арматуры, труб.

Спринклерная система

Для спринклерных систем требования по техническим помещениям более прямолинейные:

7.5.10 АУП следует выполнять зонами, разделенными по числу вертикальных и горизонтальных пожарных отсеков. В каждом пожарном отсеке должны быть предусмотрены самостоятельные коммуникации, приборы и узлы управления установок пожаротушения.

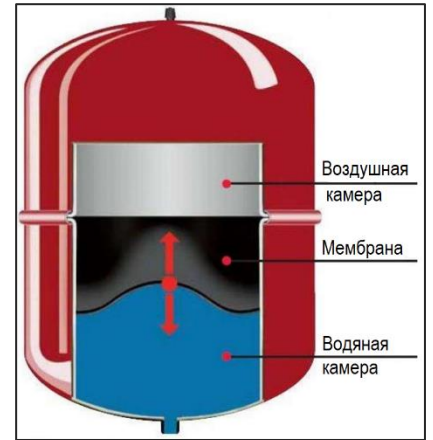
АУП – автоматическая установка пожаротушения (спринклерная система). СП требует, чтобы в каждом пожарном отсеке находились «приборы и узлы управления», для которых необходимо техническое помещение.

7.5.11 В качестве автоматического водопитателя следует использовать гидропневмобак объемом не менее 3 м³ с его размещением в верхней части защищаемого здания (зоны). (СП 477.1325800.2020)

Автоматический водопитатель – устройство, которое обеспечивает требуемый расход и напор в системе водяного пожаротушения до включения основных насосов. Функцию водопитателя чаще всего выполняет так называемый жокей-насос, но в СП речь идет о другом виде водопитателя – гидропневмобаке.

Рис. (→) Гидропневмобак – устройство, в котором в воздушной камере поддерживается определенное давление воздуха, который, в свою очередь, через мембрану поддерживает давление воды в трубопроводах до включения основных насосов. Приведен разрез очень упрощенной модели подобного бака.

Обратите внимание, что СП прямо указывает на необходимость использования технического этажа или технической зоны в верхней части здания или зоны пожаротушения (пожарного отсека).



Вот, как об этом говорится в известной книге «Инженерное оборудование высотных зданий», 2-е издание, «АВОК-пресс», 2011, описывая мировую практику:

Дополнительные водопитатели используются в период нормальной эксплуатации для хозяйственно-питьевых нужд. При этом в них должен постоянно оставаться минимально необходимый объем воды для пожаротушения. ... обязательным условием должна быть установка таких емкостей на верхнем этаже здания, даже при отсутствии технического этажа. При выполнении предложенного условия емкость дополнительных водопитателей должна быть 6 м³ и более. Верхний предел ограничен, естественно, конструктивными особенностями здания и экономической целесообразностью.



Рис. (↑) Автоматический водопитатель (гидропневмобак) для системы АПТ с обвязкой.

Слаботочные сети

Но еще большую определенность авторы СП проявили в отношении технических помещений для слаботочных систем (обидев отсутствием таких указаний инженеров-электриков):

13.1.3 Системы связи и сигнализации высотных зданий следует проектировать с учетом деления высотного здания по пожарным отсекам. Как минимум, в каждом пожарном отсеке необходимо предусматривать помещения для размещения оборудования систем связи (СС) и сигнализации соответствующего пожарного отсека:

- помещение СС (прим.: сетей связи) – для размещения оборудования систем связи, площадью не менее 8 м² и шириной не менее 2,5 м.

- помещение СБ/СПЗ (прим.: систем безопасности и систем противопожарной защиты) – для размещения оборудования систем безопасности и противопожарной защиты, площадью не менее 8 м² и шириной не менее 2,5 м.

Площади помещений должны соответствовать количеству размещаемого в них оборудования. Помещения должны быть глухими (без окон). Высота помещений должна быть не менее 2,5 м. Помещения целесообразно размещать на технических этажах возле стояков систем связи и сигнализации.

В жилых зданиях допускается размещение данных помещений в смежном пожарном отсеке...

(СП 253.1325800.2016 изм. 1)

Обновленная версия СП указывает на обязательность как минимум двух помещений (аппаратных) для слаботочных систем в каждом пожарном отсеке. Площадь каждого зависит от количества оборудования, размещенного в них, и может значительно превосходить значение 8 кв.м.

Обратите внимание, в данном пункте речь идет не о нишах, а о полноценных аппаратных. СП также требует, чтобы в жилых зданиях предусматривались поэтажные ниши для слаботочных систем, а в офисных зданиях на каждом этаже должны быть отдельные помещения для систем СС и СБ/СПЗ, обслуживающих этот этаж.

Подведем итоги

Если бы проектирование высотных зданий велось только по СП, потребовались бы следующие промежуточные технические этажи/ технические зоны:

- Для размещения гидropневмобаков, приборов и узлов управления системы пожаротушения – в верхней части каждого пожарного отсека;
- Венткамеры общеобменной и противодымной вентиляции – в каждом пожарном отсеке;
- Обязательные помещения слабotoчных систем – в каждом пожарном отсеке (в дополнение к поэтажным нишам и техническим помещениям);
- Оборудование и обвязка, необходимое для организации зонирования систем водоснабжения, тепло и холодоснабжения – помещения могут быть не привязаны к пожарным отсекам.



В реальном высотном строительстве эти требования не выполняются в полном объеме, поскольку СТУ позволяют обосновать более разумные планировочные решения. Об этом мы и поговорим во второй части бюллетеня.

... to be continued