



СП 253.1325800.2016 «Инженерные системы высотных зданий»

Ключевые слова: нормативный документ, свод правил, высотное здание, инженерные системы

30 сентября 2016 г. прошел вебинар АВОК «Обзор требований нового СП 253.1325800.2016 «Инженерные системы высотных зданий». Александр Николаевич Колубков, вице-президент НП «АВОК», руководитель творческого коллектива по разработке настоящего свода правил рассказал об основных изменениях, отраженных в документе, и ответил на вопросы слушателей. Обзор вебинара содержится в данной публикации.

Первые высотные здания мы проектировали без специализированных норм. Это была хорошая школа, был приобретен большой опыт. И те первые высотные здания, построенные в начале 2000-х, до сих пор функционируют и больших нареканий по эксплуатации не имеют. Впоследствии, когда жилищное строительство стало развиваться, появились соответствующие нормативные документы.

Первый нормативный документ, посвященный высотным зданиям, назывался «Общие положения к техническим требованиям по проектированию жилых зданий высотой более 75 метров» (2002 г.). Затем, благодаря энтузиазму ЦНИИЭП жилища и лично Граница Юрия Григорьевича, вышли МГСН 4.19–2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве». Очень

достойный документ. Он сыграл на определенном этапе свою роль. Но с выходом закона о техническом регулировании, который отменил действие всех территориальных норм, перестали существовать и Московские городские строительные нормы (МГСН). МГСН свою функцию выполнили – они были передовыми документами для проектировщиков на тот период, и пришлось ЦНИИЭП жилища выпустить в 2009 году стандарт организации СТО 01422789–001–2009 «Проектирование высотных зданий». Многие им пользовались.

Но потребность в новых нормативных документах по высотным зданиям росла. НП «АВОК», инженерное сообщество стали вносить предложения. И благодаря помощи НОСТРОЙ и НОП в 2012 году вышло несколько документов: СТО НОСТРОЙ 2.15.70–2012 «Инженерные сети высотных зданий. Устройство систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения», СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71–2012 «Инженерные сети высотных зданий. Устройство систем водоснабжения, водоотведения и водяного пожаротушения», СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.72–2012 «Инженерные сети высотных зданий. Устройство систем электрооборудования, автоматизации и диспетчеризации». Они все прошли утверждение, был издан приказ Ростехнадзора об их применении подведомственными органами.

И наконец, в августе 2016-го появился СП 253.1325800.2016 «Инженерные системы высотных зданий»*. И должен сказать, что параллельно с этим сводом правил по заказу Департамента градостроительной политики Москвы ЦНИИЭП жилища проводит в настоящее время работу еще по СП «Здания и комплексы высотные. Нормы проектирования». И в этом СП тоже есть требования к инженерным системам. Совместно с ЦНИИЭП жилища было принято решение о том, что требования к инженерии в данном СП будут приведены концептуально, а уже детальная расшифровка будет в СП 253.1325800.2016.

Все, что содержится в этих документах, написано «потом и кровью», то есть основано на обобщении опыта строительства и эксплуатации высотных зданий в нашей стране. Эта обратная связь дала очень богатый опыт, который нашел отражение в нормативных документах.

Свод правил охватывает все основные инженерные системы, которые имеют место быть в высотных зданиях. Остановимся на том, что нового в документе и с чем сталкивались в процессе работы над документом.

Системы теплоснабжения

В первую очередь мы столкнулись с тем (изначально был посыл такой), что необходимо делать высотные здания исключительно с двумя независимыми вводами (основным и резервным) от тепловых сетей при централизованном теплоснабжении. Но не в каждом городе и даже не везде в Москве есть возможность подключиться к магистралям, например, от двух ТЭЦ. И цена вопроса велика.

«Потребители теплоты высотного здания по надежности теплоснабжения делятся на две категории:

- первая – системы отопления, вентиляции и кондиционирования помещений, для которых при аварийном прекращении теплоснабжения не допускаются перерывы в подаче расчетного количества теплоты и снижение температуры воздуха ниже минимально допустимых по ГОСТ 30494, ГОСТ 12.1.005, СанПиН 2.1.2.1002–00 и СанПиН 2.2.4.548–96;
- вторая – системы, потребляющие теплоту, для которых допускается снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии не более 54 ч не ниже:
 - + 15 °С – в жилых помещениях;
 - + 12 °С – в общественных и административно-бытовых помещениях;
 - + 8 °С – в производственных помещениях.

*При отсутствии в высотном здании потребителей первой категории возможна организация теплоснабжения без резервного ввода тепловых сетей. Для потребителей второй категории выполнение требований в части пределов снижения температуры на период ликвидации аварии источника теплоты или тепловых сетей **должно быть подтверждено расчетом** (аккумулирующая способность ограждений, бытовые тепловыделение, отключение систем вентиляции и ГВС) либо*

* СП 253.1325800.2016 «Инженерные системы высотных зданий» утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 августа 2016 г. № 542/ПР и вводится в действие с 4 февраля 2017 г. С содержанием свода правил можно ознакомиться на сайте www.minstroyrf.ru/docs.



■ Магистральные трубопроводы большого диаметра



■ Емкостной водоподогреватель в подшивном потолке

установкой дополнительного источника теплоты на нужды отопления в ЦТП в качестве компенсационного мероприятия».

Современные высотные здания имеют монолитные, как правило, железобетонные каркас, перекрытия, и общая масса бетона составляет сотни тысяч тонн. И, условно говоря, остудить это здание даже за 2,5 суток (не более 54 ч) достаточно тяжело. Такие расчеты мы делали и получали технические условия на присоединение к одному вводу. Просто цена вопроса на присоединение к двум вводам ощутимо выше, чем к одному, и это заметно даже для заказчиков, инвесторов, которые находят средства, чтобы строить высотные здания. И соответственно, эта запись попала в новый СП.

Тем более что, когда еще начинали обсуждение, были вопросы, в частности такой: чем в данном

случае отличается высотное здание от такого же по количеству квартир, но протяженного горизонтального? И совершенно спокойно нормы предполагают, что там возможен один ввод.

Что еще удалось добавить в этот СП? Большие проблемы связаны с перекачкой теплоносителя по высоте здания, когда на промежуточных технических этажах находятся промежуточные тепловые пункты, так называемые зональные ИТП. Это связано с допустимыми давлениями в системах внутреннего теплоснабжения.

Понимая, какие там диаметры труб получаются при проектировании – может быть и 300 мм, и 350 мм, было решено, что можно, не нарушая правил Ростехнадзора, **допустить повышение температуры до 110 °С**, то есть перепад температур практически в два раза увеличивается и, соответственно, в два раза снижается сечение трубопроводов.

Нашли такое решение, узаконили. Пришлось, правда, добавить такую запись, что *«трубопроводы из стальных труб с температурой теплоносителя более 95 °С следует прокладывать в самостоятельных шахтах либо в общих с другими трубопроводами выгороженных шахтах»*. И тогда, в случае аварийной ситуации – свищи, парение, не будет нанесен вред. Парение достаточно условное, потому что 110 °С – это для расчетной пятидневки, а в течение основной части отопительного периода температура будет меньше 100 °С.

Для офисных высотных зданий, поскольку расход воды на нужды ГВС в них небольшой, сделано послабление. *«Допускается приготовление горячей воды в емкостных водоподогревателях, располагаемых на обслуживаемых этажах (в подшивных потолках санузлов, выделенных нишах и т. п.)»*. И соответственно, не надо тратить деньги на теплообменники, насосы, циркуляцию, автоматику – есть более простое решение.

Следующая запись попала в СП благодаря наличию обратной связи со службами эксплуатации существующих высотных зданий.

«При опорожнении внутренних систем теплоснабжения каждой зоны сброс воды рекомендуется выполнять отдельными трубопроводами для систем первичного (греющего) и вторичного (нагреваемого) контуров отопления и вентиляции непосредственно в приямок ИТП (ЦТП) с разрывом струи. При этом точкой разрыва струи следует считать дренажный приямок ИТП (ЦТП). Производительность дренажных насосов следует принимать не ниже аварийного сброса объема первичной

воды. Рабочая температура насосов принимается не менее 70 °С».

Автономные источники теплоты (АИТ)

Основная заслуга нового СП состоит в том, что появилась следующая запись: «*Величина тепловой мощности АИТ подбирается и должна соответствовать расчету потребления теплоты для данного здания*». То есть сколько здание потребляет теплоты, на такую мощность и должен быть автономный источник теплоснабжения. Раньше такого не было. Для крышной котельной было ограничение 3 МВт, что было очень неудобно.

И еще появилась важная запись: «*Для теплоснабжения и холодоснабжения в помещении АИТ могут быть установлены абсорбционные холодильные машины (АБХМ) и другое оборудование, вырабатывающее теплоту и холод, которые могут быть объединены в единый энергетический центр (ЭЦ) высотного здания или комплекса. При этом в холодный период года допускается работа АБХМ для выработки тепловой энергии. Конфигурация АИТ с использованием АБХМ определяется проектом*».

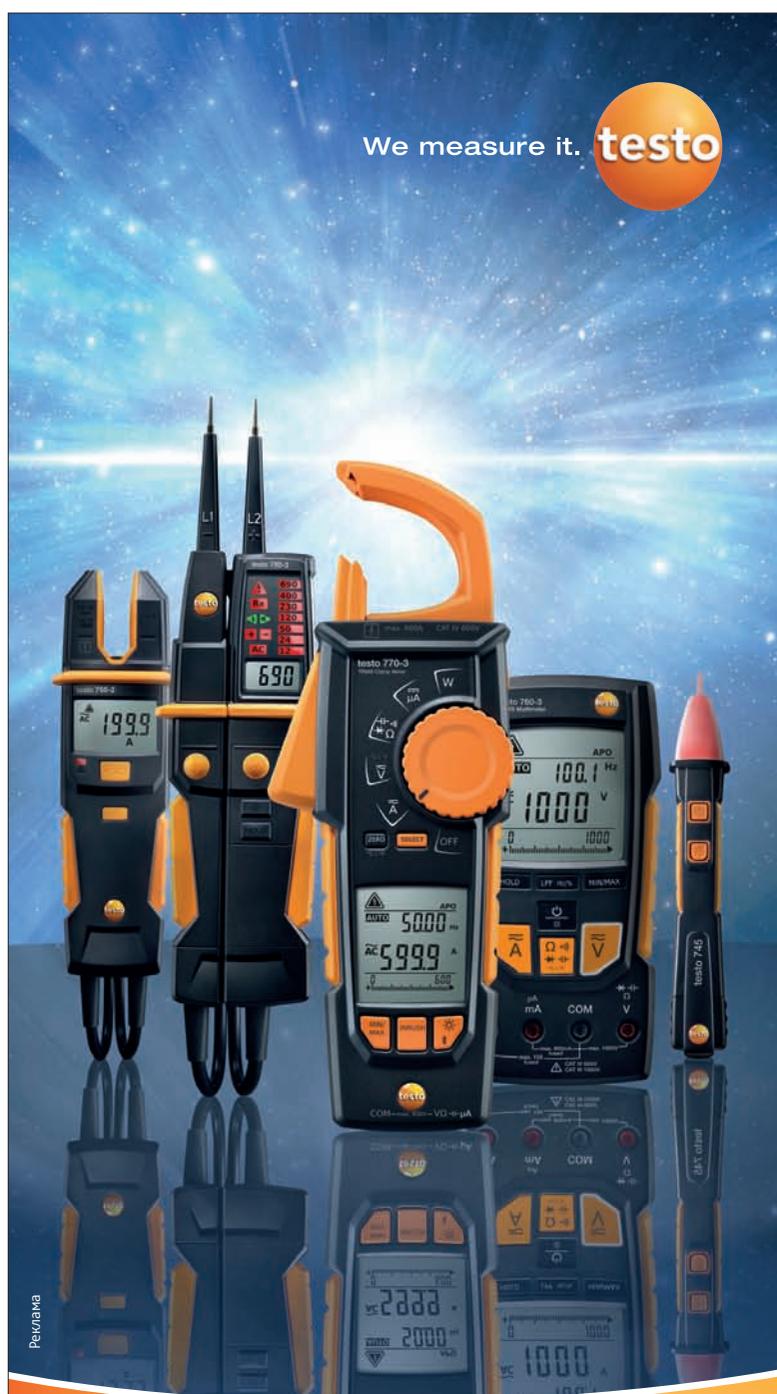
Соответственно, можно не устанавливать традиционные парокompрессионные машины, которые потребляют очень много электрической энергии, для которых необходимо заказывать технические условия.

Отсюда появилось понятие «**энергетический центр**». Это уже не просто автономный источник теплоснабжения, а совокупность оборудования, которое обеспечивает здание всеми видами ресурсов – теплом, холодом, горячей водой и т. д.

Системы отопления

«В высотных зданиях можно применять следующие системы отопления:

- водяные двухтрубные с горизонтальной разводкой по этажам;
- воздушные с отопительными воздушными агрегатами в пределах одного помещения;
- воздушные, совмещенные с системой механической приточной вентиляции;
- электрические по заданию на проектирование при условии получения ТУ от энергопоставляющей организации;



Реклама

Новый взгляд на измерение электрических параметров

Проще и безопаснее: новое поколение приборов testo для электроизмерений в системах ОВКВ

- Исключительное удобство в использовании
- Инновационные технологии для эффективной работы
- Для всех типов работ с электрическим оборудованием



■ Установка АБХМ в энергоцентре высотного отеля в Сочи

- *водяные напольные.*

Допускается применять напольное электрическое отопление для подогрева пола ванных комнат, раздевалок и т. п. помещений».

Как следует из сказанного выше, стояковой системы нет. Не может быть стояковой системы отопления в высотных зданиях. Какая бы система ни была, мы натываемся на проблемы, связанные с работой этой системы, с влиянием гравитационной составляющей, которая зависит от наружной температуры и от графика подачи тепла в систему, а также с многими другими факторами.

По поводу зонирования есть такая запись: «Системы отопления высотных зданий необходимо делить по высоте зданий на зоны (зонировать). Высоту зоны следует определять с учетом допустимого гидростатического давления в элементах системы отопления.

Давление в любой точке каждой зоны при гидродинамическом режиме должно обеспечивать заполнение систем отопления водой и не превышать значения, допустимого по прочности для отопительных приборов, арматуры и трубопроводов, определяемого предприятием-изготовителем».

Основное ограничение по давлению – это, естественно, трубопроводы горизонтальной разводки и термостатические клапаны на приборах и на балансировке. Они имеют заявленное рабочее давление 10 бар – соответственно, мы

теоретически ограничены высотой 100 м. Но в СП есть запись в соответствии с СП 73.13330: «...рабочее давление в системах следует принимать на 10% ниже допустимого рабочего давления для всех элементов систем». Получается уже 90 м. **Но мы рекомендуем высоту зоны 75–80 м.** Есть опыт, и при такой высоте зоны проблем с эксплуатацией не возникает.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха

«Рекомендуется создавать подпор воздуха во входных вестибюлях высотных зданий от самостоятельной приточной системы для нормализации работы лифтов высотного здания».

Этот пункт советую всем выполнять незамедлительно, если здание 40 этажей и более, т. е. выше 100 метров. Когда нет подпора, лифты не будут уезжать с первого этажа, двери просто не будут закрываться.

«Расчетные параметры микроклимата внутреннего воздуха (температура, скорость движения и относительная влажность) при проектировании систем отопления и кондиционирования в основных помещениях жилых, гостиничных и общественных высотных зданий следует принимать в пределах оптимальных норм.

Приточные и вытяжные системы вентиляции в высотных зданиях следует проектировать с механическим (искусственным) побуждением.

По заданию на проектирование или при техническом обосновании допускается предусматривать вытяжные системы механической вентиляции и приточные системы вентиляции с естественным побуждением в жилых зданиях (далее – естественная вентиляция) со специальными открываемыми конструкциями (клапанами) для притока воздуха, защищенными от повышенного ветрового давления».

Да, оставили, что приток может быть естественный, но это все равно атавизм. Нужно делать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением. Первые комплексы, которые у нас были построены («Алые Паруса», «Воробьевы горы»), они все с механической приточно-вытяжной вентиляцией, и почти за 15 лет эксплуатации ни одной жалобы на систему вентиляции не было.

«Системы вентиляции жилых высотных зданий следует резервировать».

Поразительно, но в СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» такой фразы не было. По логике надо резервировать, потому что система вентиляции работает круглосуточно, круглогодично. Иметь резервный вентилятор для общественных зданий нужно было, для производственных нужно было, а для жилых – просто пропустили этот момент.

«Приемные устройства для забора наружного воздуха и выбросные устройства для удаления вытяжного воздуха в атмосферу допускается размещать на одном фасаде с не открываемыми при эксплуатации окнами в уровне технического или обслуживаемого этажа на расстоянии между ними:

- не менее 5 калибров по эквивалентному диаметру наибольшего отверстия;
- 10 м по горизонтали;
- 6 м по вертикали – при горизонтальном расстоянии менее 10 м».

СП 60.13330.2012 допускает 2 м, но это не очень правильно, поскольку, имея определенный набег ветра на фасад, будет происходить перемешивание и мы не получим желаемое качество приточного воздуха.

«При этом выбросные устройства санузлов, курительных, кухонь и т. п. помещений при открываемых окнах следует оборудовать абсорбционными фильтрами-поглотителями запахов. В высотной части здания выбросы воздуха необходимо выполнять через решетки, установленные под углом 45° вниз, со скоростью в «живом» сечении решетки не менее 6 м/с.

Выбросные устройства для воздуха, содержащего вредные вещества, систем общеобменной механической вентиляции необходимо рассчитывать исходя из скорости воздуха в них не менее 10 м/с. Такие устройства должны обеспечивать требования по очистке воздуха согласно СП 60.13330.2012 (раздел 10)».

Совершенно очевидно, в тех высотных зданиях где окна не открываются (в частности, в офисных зданиях), нет смысла тянуть все вытяжные системы на крышу, можно установить выбросные устройства на техэтаже. Скорость и направление выхлопа прописаны, и ничего страшного не произойдет, все будет рассеяно. Такие решения на высотных зданиях «Москва-Сити», и проблем с этим нет, хотя дома стоят достаточно плотно. Это еще определяется тем, что на таком достаточно плотно застроенном участке ветер имеет свойство рассеивать выбросы более активно.

Системы холодоснабжения

«В системах холодоснабжения высотных зданий следует предусматривать не менее двух холодильных машин или одну машину с двумя и больше компрессорами и испарительными контурами, обеспечивая не менее 50% холодопроизводительности каждой машиной (компрессором и испарительным контуром).

Резервирование холодильного оборудования следует предусматривать по заданию на проектирование.

Холодильные машины с хладагентом производительностью по холоду одной единицы оборудования более 1000 кВт не допускается размещать в помещениях жилых зданий и гостиниц, если непосредственно над их перекрытием или под полом имеются помещения с массовым (кроме аварийных ситуаций) пребыванием людей».

Было решено повысить мощность единицы оборудования до 1000 кВт. Ранее было ограничение в 500 кВт. Тогда как, к примеру, за рубежом есть здания, где холодильные центры по 5 МВт находятся в середине здания и проблем никаких нет.

Про абсорбционные холодильные машины уже говорили выше.

Системы водоснабжения, канализации и водяного пожаротушения

«Устройство водопроводных вводов для зданий высотой до 200 м следует выполнять по СП 30.13330. 2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Для зданий высотой более 200 м следует предусматривать не менее двух двухтрубных водопроводных вводов, присоединяемых к различным участкам наружной кольцевой водопроводной сети. При этом каждый трубопровод двухтрубного водопроводного ввода рассчитывается на 50% от суммарного расхода воды на хозяйственно-питьевые и на противопожарные нужды.

Суммарный расход воды на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды определяется расчетом».

Точно так же, как с теплоснабжением, были требования к устройству двух двухтрубных водопроводных вводов. И это требование тоже имело свою специфику, не всегда было выполнимо, и оно



■ Насосная станция с регулируемым (частотным) приводом

в данном СП осталось для зданий высотой более 200 метров.

«Температуру горячей воды на вводе в квартиру или в арендное помещение (на границе балансовой принадлежности) следует предусматривать не менее 60 °С».

На границе балансовой принадлежности – это на границе ввода в офис, на границе ввода в квартиру, потому что есть квартиры площадью, как хороший дом, и от места ввода горячей воды до последнего прибора может быть несколько десятков метров, и вода может остыть. Но это не должно являться поводом, чтобы не платить за горячую воду. Как сделать циркуляцию – это тема отдельного разговора. Есть много технических решений, для того чтобы вода не остывала, и они всем известны. То есть можно говорить любому представителю службы эксплуатации, что 60 °С на входе в квартиру есть, это можно проверить, а внутри квартиры делайте соответствующие схемные решения, чтобы вода не остывала.

«Рабочие давления в системах водоснабжения и водяного пожаротушения высотного здания должны соответствовать требованиям СП 30.13330, СП 5.13130 и СП 10.13130. Допускается увеличивать рабочее давление в зоне водоснабжения до 0,6 МПа (60 м вод. ст.) при условии установки

у потребителей регуляторов давления и применения элементов систем, выдерживающих соответствующее рабочее давление.

Максимальное давление в транзитной части трубопроводов следует принимать исходя из допустимых рабочих давлений элементов сети.

При проектировании систем ХВС и ГВС следует учитывать, что давление воды у санитарно-технических приборов или оборудования должно соответствовать техническим характеристикам водоразборной и смесительной арматуры или паспортным данным устанавливаемого оборудования, но должно быть не менее 0,20–0,25 МПа (20–25 м вод. ст.)».

Подняли допустимое рабочее давление до 60 м. Хочу на этом акцентировать внимание. Сейчас есть очень много горячих голов, которые пишут СТУ и говорят, что можно сделать давление до 100 м в зоне холодного и горячего водоснабжения и применять регуляторы. Нет таких зданий в мире! Один-единственный пример знаю: это высотное офисное здание в Израиле – 89 этажей – с регуляторами давления и отсечными клапанами по превышению давления. Но это исключение из правил.

Закреплено минимальное давление на вводе в квартиру 20–25 м вод. ст., что вызвано требованиями современного оборудования.

«Количество рабочих и резервных насосов в насосных станциях (установках) систем водоснабжения и водяного пожаротушения следует принимать в соответствии с СП 31.13330 и СП 5.13130.

При этом количество резервных насосов системы водоснабжения высотного здания следует определять по СП 31.13330, как для второй категории по степени обеспеченности подачи воды».

Это означает на два рабочих насоса – один резервный. Этого вполне достаточно.

«Насосные станции (установки) следует предусматривать с регулируемым (частотным) приводом для обеспечения независимости расчетных давлений воды во внутренних системах водоснабжения от колебаний давления в наружных сетях водопровода».

Это сейчас в порядке вещей для тех, кто хочет сделать экономичную энергоэффективную систему и не платить за лишнюю воду.

«Диаметры канализационных вентилируемых стояков принимают в зависимости от их пропускной способности и величины расчетного расхода сточной жидкости».

Ранее были требования: диаметр стояка принимать не менее 125 мм. Почему? Диаметр стояка, как и любого элемента системы, нужно определять по расчету исходя из гидравлических и конструктивных особенностей систем.

«Не допускается открытая прокладка (без устройств закрытых ниш или шахт) стояков бытовой канализации в помещении квартир (апартаментов)».

Эта запись появилась изначально потому, что, как и вентиляция, канализация должна иметь предел огнестойкости. Хотя и написано, что она из чугуна, но у нас есть элементы горизонтальной разводки из пластика и т. д.

«Соединения оцинкованных труб при их применении в системе водостока следует выполнять с применением фитингов с пазовыми концевыми соединениями».

Никакой сварки на оцинкованных трубопроводах быть не может! В СП 73.13330.2012 это указано.

«Допускается применение трубопроводов с рабочим давлением меньшим, чем возможное давление при полном наполнении трубопровода. При этом для исключения превышения давления воды рядом с основным водосточным стояком необходимо предусмотреть резервный стояк с устройством между ними перемычек на каждом промежуточном техническом этаже. Допускается устройство перемычек на каждом этаже».

Стояки водостока раньше, в соответствии с СП, испытывались на расчетный пролив. Стояк заполнялся водой, и смотрели, нет ли протечек. И после составления акта водосток принимался в работу. Но представьте себе здание высотой 300 метров, где водосточный стояк будет заполнен водой и будет испытываться на герметичность. Ни один из трубопроводов 30 атмосфер, естественно, не выдержит, все это понимали. И, соответственно, в предыдущих СТО НОСТРОЙ, и сейчас написали, что у нас должны быть основной и резервный стояки и перемычки. Рабочее давление в этой системе считается высотой до перемычки ближайшей. Соответственно, не может быть того, чтобы стояк даже при засоре был полностью наполнен водой. Вода через перемычки, которые могут быть хоть на каждом этаже или на технических этажах (все зависит от проекта), должна перетекать в соседний стояк. ■

Запись вебинара доступна подписчикам на журналы издательства «АВОК-ПРЕСС». Заявки присылайте на abok@abok.ru.

— **Холодильные машины**
для систем кондиционирования и технологического охлаждения

- с воздушным охлаждением, 5—1800 кВт
- free cooling, 41—1700 кВт
- с водяным охлаждением, 87—2400 кВт

— **Тепловые насосы**

- воздух – вода, 4—1160 кВт
- вода – вода, 5—2400 кВт

— **Системы нагрева и охлаждения воды**

Решения для одновременного производства холодной и горячей воды, 33—850 кВт

— **Крышные кондиционеры**

23—468 кВт

— **Прецизионные кондиционеры**

- с непосредственным охлаждением и на охлаждающей воде
- охлаждающие блоки со стеллажами
- охлаждающие дверные блоки
- моноблочные системы для внутренней и наружной установки

JAPAN

Реклама

 CLIMVENETA
SUSTAINABLE COMFORT

A Group Company of

 MITSUBISHI
ELECTRIC

aircon@mer.mee.com