

Особенности устройства инженерных сетей и систем на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах.

Высотные здания относятся к сооружениям особо опасным и технически сложным. Многоэтажное здание это не просто стены и крыша возвышающиеся на большую высоту – это, прежде всего, комплекс инженерного оборудования. Даже одно перечисление всех систем, встречающихся в современных высотных сооружениях, может обескуражить: системы отопления, вентиляции, пожарной безопасности, водопровода, канализации, мусороудаления, автоматизации, пассажирского и грузового подъемного оборудования и т.д. Причем, все эти системы имеют свои особенности по сравнению с теми, которые используются в малоэтажном строительстве. И в большинстве случаев требуется не просто как-то разместить эти системы, а нужно взаимно увязать их работу, поскольку они могут оказывать друг на друга существенное влияние. Но даже качественно построенное многоэтажное здание требует постоянного внимания, как к самой конструкции, так и ко всем инженерным системам. Поэтому в высотных зданиях устанавливаются многочисленные датчики, с которых постоянно снимаются показатели.

При возведении многоэтажных зданий следует уделить особое внимание проблемам меняющегося воздушно-теплового режима, противоподной защите при пожаре, теплоснабжению, кондиционированию, отоплению, вентиляции, системам автоматизации и управления, проблемам безопасности и психологического комфорта. Для решения этих и многих других проблем высотных зданий в большинстве случаев требуется нестандартный подход и оригинальные инженерные решения.

Для лучшего понимания всей сложности высотного строительства достаточно привести несколько примеров. Так в традиционных системах отопления и водоснабжения под действием гравитации на высоте 100 метров в стояках давление на первых этажах будет превышать 10 атм, и будет повышаться на 10 атм каждые сто метров. Но даже в стометровом здании давление воды просто разорвет любую обычную систему. Но гравитация в равной мере действует и на другие системы жизнеобеспечения здания. Так сила тяжести действует на мусоропровод и канализацию. Так что при проектировании этих систем следует предусмотреть установку гасителей скорости, принять меры по снижению шума. Это касается, как устройства мусоропроводов и канализации, так и устройства лифтовых шахт, установки различных двигателей и пр. Гравитационные силы следует учитывать и при планировании противопожарной системы. Вода, используемая для тушения пожара, должна отводиться в сеть водостока. При этом по современным строительным правилам квартиры и вспомогательные помещения должны иметь полную гидроизоляцию. Поэтому, чтобы при тушении вода не скапливалась в помещении и не обрушила перекрытия, полы должны иметь небольшой уклон, по которому вода и будет стекать в водосток.

Системы горячего и холодного водоснабжения требуют повышенного внимания и по другой причине. Для предотвращения смешения и перетекания воды из холодной в горячую магистраль следует установить обратные клапаны на вводах в квартиры. При проектировании систем канализации следует учесть, что в верхней и средней частях водостока могут образовываться зоны вакуума, а в нижней зона повышенного давления. Поэтому расчет на пропуск по стоякам канализации нужно выполнять с учетом этих факторов, иначе срыв гидрозатворов санитарных приборов неизбежен.

Перечень сложностей, с которыми сталкиваются проектировщики и строители, можно продолжать и развивать в разных направлениях. Поэтому проектирование инженерных систем сооружений большой высотности, оптимальный подбор оборудования и мест его монтажа является чрезвычайно ответственной стадией сооружения высотного объекта. В идеале проектные работы должны вестись совместно проектировщиками и производителями оборудования.

Плюс ко всему следует учесть мнение эксплуатирующих организаций, поскольку неправильное использование даже хорошо спроектированных и надежно смонтированных систем может привести к поломке.

Инженеры и строители при проектировании высотных зданий пользуются документом «Общие положения к техническим требованиям по проектированию жилых зданий высотой более 75 м». Эти требования согласованы со всеми органами надзора, поэтому данный документ можно принимать в качестве практического руководства.

Одним из важнейших актов, регулирующих высотное строительство, является зонирование зданий по вертикали. Это понятие введено в целях обеспечения пожарной безопасности, а также оптимального и безопасного расположения инженерных систем. Определенное количество этажей (зона) должно отделяться техническим этажом, на котором производится разводка сетей водоснабжения, теплоподдачи, прокладываются сборные сети канализации, объединяются вентиляционные каналы. Высота зоны зависит от величины допустимого гидростатического давления в приборах, расположенных на самом низком уровне, а также необходимостью оборудования и коммуникаций на данном уровне. В большинстве современных зданий высота зоны и, следовательно, уровень технического этажа (если такой выделяется и инженерные системы не монтируются в межэтажных перекрытиях) составляет 80 м для систем отопления и 50 м для систем водоснабжения.

Системы холодного и горячего водоснабжения высотного здания.

В соответствии с документом «Общие положения к техническим требованиям по проектированию жилых зданий высотой более 75 м» системы хозяйственно-питьевого (холодного и горячего) и противопожарного водоснабжения следует выполнять отдельными зонированными по вертикальным пожарным отсекам, высота которых не превышает 50 м.

Для гашения избыточного напора на подводках трубопроводов холодной и горячей воды к санитарным приборам квартир и встроенных помещений следует устанавливать регуляторы давления.

Не допускается прокладка кольцуемых перемычек систем водоснабжения в пределах квартир.

Повысительные насосные установки рекомендуется размещать для нижних зон водоснабжения в подземных этажах здания, а для верхних зон водоснабжения в промежуточных технических этажах.

Для встроенных общественных помещений нижних этажей здания следует проектировать самостоятельную сеть канализации с выпуском в дворовую сеть.

Системы отопления высотного здания.

Системы отопления следует проектировать раздельными по вертикальным пожарным отсекам, высота которых не превышает 50 м, и для групп помещений различного назначения (жилых, общественных и др.). Гидростатическое давление системы отопления каждой зоны не должно превышать расчетное рабочее давление используемых отопительных приборов и арматуры.

При разработке системы отопления следует учитывать требования СНиП 2.04.05-91.

Решением Межведомственной комиссии по тепло-, электро-, газо- и водоснабжению объектов г. Москвы при Правительстве Москвы, в качестве источника теплоснабжения может быть принят автономный источник теплоснабжения (АИТ).

Могут использоваться пристроенные или отдельно стоящие АИТ, проектируемые согласно СП 41-104-2000 .

Следует проектировать регулируемые системы отопления с установкой автоматических регуляторов прямого действия у каждого отопительного прибора.

Система отопления может приниматься:

- вертикальной однотрубной или двухтрубной с разводкой магистральных трубопроводов по техническим этажам и установкой, как правило, приборов учета тепла на каждую систему;

- двухтрубной поквартирной с установкой приборов учета тепла для каждой квартиры.

В узлах управления систем отопления следует устанавливать приборы, поддерживающие в процессе эксплуатации постоянный перепад давления между подающим и обратным трубопроводами.

Трубопроводы систем отопления следует принимать в соответствии с действующими нормативными документами и при наличии необходимых сертификатов, выданных в установленном порядке.

Установку расширительных баков и другого оборудования следует предусматривать в технических этажах между пожарными отсеками.

В системах отопления следует применять расширительные баки закрытого типа.

Для компенсации удлинения труб в средней части стояков двухтрубных систем отопления каждой зоны, следует устанавливать компенсаторы.

Для компенсации удлинения каждого стояка в пределах этажа при однотрубной системе можно использовать его изгибы при смещенном замыкающем участке.

Прокладку трубопроводов и установку отопительных приборов следует предусматривать, как правило, открытыми.

Постановление Правительства РФ от 24.03.2011 № 207 «О минимально необходимых требованиях к выдаче саморегулируемыми организациями свидетельств о допуске к работам на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах капитального строительства, оказывающим влияние на безопасность указанных объектов».

Утверждены минимально необходимые требования к выдаче саморегулируемыми организациями свидетельств о допуске к работам по строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства, по подготовке проектной документации, по инженерным изысканиям, которые оказывают влияние на безопасность объектов использования атомной энергии и на безопасность особо опасных и технически сложных объектов. Подробно регламентирован кадровый состав указанных организаций (работников индивидуального предпринимателя), в т.ч. количество и квалификация руководителей организации (директоры, главные инженеры и их заместители), руководителей структурных подразделений, специалистов определенного профиля.

Приложение № 4: Минимально необходимые требования к выдаче саморегулируемыми организациями свидетельств о допуске к работам по строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных и технически сложных объектов (кроме объектов использования атомной энергии).

1. Минимально необходимыми требованиями к кадровому составу заявителя на получение свидетельства о допуске к работам по строительству, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность особо опасных и технически сложных объектов (кроме объектов использования атомной энергии), кроме заявителей, указанных в [пунктах 2 и 3](#) настоящих требований, являются:

а) для юридического лица:

- наличие в штате не менее 2 работников, занимающих должности руководителей (генеральный директор (директор), технический директор (главный инженер), их заместители) (далее - руководители), имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

- наличие в штате не менее 3 работников - специалистов технических, энергомеханических, контрольных и других технических служб и подразделений (далее - специалисты), имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 3 лет или среднее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет, из них не менее 2 работников, имеющих высшее профессиональное образование;

- наличие в штате не менее 2 работников, занимающих должности руководителей производственных структурных подразделений (начальники участков, прорабы, мастера) (далее - руководители подразделений), имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы

в области строительства не менее 3 лет или среднее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет, из них не менее 1 работника, имеющего высшее профессиональное образование;

б) для индивидуального предпринимателя:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профиля и стажа работы в области строительства не менее 5 лет;

- наличие в штате не менее 3 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 3 лет или среднее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет, из них не менее 2 работников, имеющих высшее профессиональное образование, а также не менее 2 руководителей подразделений, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 3 лет или среднее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет, из них не менее 1 работника, имеющего высшее профессиональное образование;

в) наличие работников, прошедших аттестацию по правилам, установленным Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, по каждой из должностей, в отношении выполняемых работ по которым осуществляется надзор этой Службой и замещение которых допускается только работниками, прошедшими аттестацию, - при наличии в штатном расписании заявителя указанных должностей.

2. Минимально необходимыми требованиями к кадровому составу заявителей, привлекаемых застройщиком или заказчиком на основании договора для выполнения работ по осуществлению строительного контроля, включенных в перечень видов работ, оказывающих влияние на безопасность объектов капитального строительства, установленный в соответствии с [частью 4 статьи 55.8 Градостроительного кодекса Российской Федерации](#), являются:

а) для юридического лица:

- наличие в штате не менее 2 руководителей, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 7 лет;

- наличие в штате не менее 5 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

б) для индивидуального предпринимателя:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профиля и стажа работы в области строительства не менее 7 лет;

- наличие в штате не менее 5 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

в) наличие работников, прошедших аттестацию по правилам, установленным Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, по каждой из должностей, в отношении выполняемых работ по которым

осуществляется надзор этой Службой и замещение которых допускается только работниками, прошедшими такую аттестацию, - при наличии в штатном расписании заявителя указанных должностей.

3. Работники, указанные в подпунктах "а" и "б" пункта 2 настоящих требований, не могут быть привлечены для выполнения видов работ, не являющихся работами по осуществлению строительного контроля на объектах капитального строительства, на которых указанные работники выполняют контрольные функции.

4. Минимально необходимыми требованиями к кадровому составу заявителей, привлекаемых застройщиком или заказчиком на основании договора для выполнения работ по организации строительства, включенных в перечень видов работ, оказывающих влияние на безопасность объектов капитального строительства, установленный в соответствии с частью 4 статьи 55.8 Градостроительного кодекса Российской Федерации, являются в зависимости от стоимости одного договора на создание объекта капитального строительства:

а) для юридического лица:

- не более 10 млн. рублей - наличие в штате по месту основной работы не менее 2 руководителей, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 7 лет, а также не менее 5 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

- не более 60 млн. рублей - наличие в штате по месту основной работы не менее 2 руководителей, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 7 лет, а также не менее 6 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

- не более 500 млн. рублей - наличие в штате по месту основной работы не менее 2 руководителей, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 7 лет, а также не менее 8 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

- не более 3 млрд. рублей - наличие в штате по месту основной работы не менее 3 руководителей, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 7 лет, а также не менее 12 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

- не более 10 млрд. рублей - наличие в штате по месту основной работы не менее 3 руководителей, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 7 лет, а также не менее 14 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

- 10 млрд. рублей и более - наличие в штате по месту основной работы не менее 3 руководителей, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 7 лет,

а также не менее 15 специалистов, имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее 5 лет;

б) для индивидуального предпринимателя:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профиля и стажа работы в области строительства не менее 7 лет;

- наличие работников, численность, образование и стаж работы которых соответствуют требованиям, установленным подпунктом "а" настоящего пункта;

в) наличие работников, прошедших аттестацию по правилам, установленным Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, по каждой из должностей, в отношении выполняемых работ по которым осуществляется надзор этой Службой и замещение которых допускается только работниками, прошедшими такую аттестацию, - при наличии в штатном расписании заявителя указанных должностей.

5. Требованиями к повышению квалификации и аттестации являются:

а) повышение квалификации в области строительства руководителями, специалистами и руководителями структурных подразделений не реже 1 раза в 5 лет с проведением аттестации;

б) наличие системы аттестации работников, подлежащих аттестации по правилам, устанавливаемым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, - в случаях, когда в штатное расписание заявителя включены должности, в отношении выполняемых работ по которым осуществляется надзор указанной Службой и замещение которых допускается только работниками, прошедшими такую аттестацию.

6. Требованием к имуществу является наличие у заявителя принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании зданий и сооружений, строительных машин и механизмов, транспортных средств, средств технологического оснащения, передвижных энергетических установок, средств обеспечения промышленной безопасности, средств контроля и измерений в составе и количестве, которые необходимы для выполнения соответствующих видов работ.

Состав и количество имущества, необходимого для выполнения соответствующих видов работ, определяются саморегулируемыми организациями при выдаче свидетельств о допуске к таким работам.

7. Минимально необходимым требованием к документам является наличие у заявителя соответствующих лицензий и иных разрешительных документов, если это предусмотрено законодательством Российской Федерации.

8. Требованием к контролю качества является наличие у заявителя системы контроля качества.

Постановление Правительства РФ от 03.02.2010 N 48, которым были установлены аналогичные минимально необходимые требования, *признано утратившим силу*.

СП 48.13330.2011 Организация строительства (Извлечение).

Проект производства работ в полном объеме должен разрабатываться:

- при любом строительстве на городской территории;

- при любом строительстве на территории действующего предприятия;

- при строительстве в сложных природных и геологических условиях, а также *технически особо сложных объектов – по требованию органа, выдающего разрешение на строительство* или на выполнение строительно-монтажных и специальных работ.

Проект производства работ с применением горнопроходческих, взрывных и других потенциально опасных работ должен быть согласован также с органом Ростехнадзора.