

УДК: 628.27

УНИКАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ВОДОСНАБЖЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.**М.В. Ковалькова¹, Н.Д. Пельменёва²**

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Строительство высотных зданий предполагает использование современных технологических решений на всех этапах их возведения от изысканий, проектирования, строительства до эксплуатации. Одной из важных задач для обеспечения безопасных в санитарно-техническом отношении и комфортных условий проживания населения в таких зданиях является надежность работы инженерных сооружений и коммуникаций и в первую очередь систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих потребность в качественной питьевой воде.

Ключевые слова: строительство высотных зданий, системы водоснабжения инженерные коммуникации.

THE UNIQUE CONSTRUCTION OF WATER SUPPLY SYSTEMS. WATER SUPPLY FOR THE CONSTRUCTION OF TALL BUILDINGS.**M. Koval'kova¹, N. Pelmenyova²**

National research Irkutsk state technical University, 83 Lermontova St., Irkutsk, 664074

The construction of high-rise buildings involves the use of modern technological solutions at all stages of construction from survey, design, construction to operation. One of the important tasks to ensure a safe sanitary-technical and comfortable conditions for the population living in such buildings is the reliability of engineering structures and communications first and foremost, systems of water supply and sanitation, ensuring the need for quality drinking water.

Key words: water supply, construction of high-rise buildings, design of water supply system.

Современный город невозможно представить без высотных зданий для бизнеса и жилья. Высотные здания стремятся создать универсальными, расширяют их назначение, придавая им различную форму и деля на функциональные зоны. Многофункциональность высотных зданий является экономической необходимостью.

Высотное домостроение позволяет более эффективно использовать городские территории. С точки зрения архитектурного облика застройки территории, такие здания являются ее украшением и придают ей выразительность и яркость. Высотными принято считать здания, высота которых достигает 72 м (более 25 этажей). Строительство и проектирование таких зданий требует обоснованного расположения объекта на плане жилой застройки, детальной проработки геологии участка строительства, обеспечения необходимой устойчивости и прочности сооружения.

Ряд вопросов, связанных с обеспечением надежности работы систем водоснабжения и водоотведения высотных зданий, напрямую связаны с безопасностью проживания людей и они должны быть учтены при строительстве этих объектов. Изучение зарубежного опыта проектирования и устройства инженерных коммуникаций высоток имеет большое значение для специалистов, а в дальнейшем для коммунальных эксплуатационных служб.

Сооружение высотных зданий осуществляется по специальным техническим условиям, то есть индивидуальным регламентам и нормативам, утвержденным на федеральном уровне для каждого конкретного случая. В настоящее время Правительством Москвы вместе с Госстроем России создана нормативная база, включающая разработку московских городских строительных норм МГСН 4.19–2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве» [2]. В Санкт–Петербурге важнейшим документом, регламентирующим вопросы проектирования и строительства высотных зданий, являются ТСН «Жилые и общественные высотные здания» [3]. Ряд важных расчетных характеристик систем водоснабжения и водоотведения может быть определен по СП 40–107–2003 «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб» [4], СП 2.04.01–85* «Внутренний водопро-

¹ Ковалькова Мария Викторовна, магистр группы ВВМ-17-1, e-mail: kov_mary@mail.ru
Koval'kova Maria, a postgraduate student, e-mail: kov_mary@mail.ru

² Пельменёва Наталья Дмитриевна, доцент, декан факультета среднего профессионального образования, e-mail: pel@istu.edu
Pelmanyova Natalya, Associate Professor, the Dean of Vocational Education Faculty, e-mail: pel@istu.edu

вод и канализация зданий» [1], СП 40– 102–2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов из полиэтиленовых труб» [5].

В настоящее время в России ведутся активные работы по строительству высотных зданий. В г. Санкт–Петербурге началось строительство объекта «Лахта центр» высотой 462 м (рис. 1).



Рис.1 «Лахта центр»

В г. Екатеринбурге закончилось строительство башни «Исеть» высотой 209 м (рис. 2) и планируется строительство 383-метровой башни «Урал».



Рис. 2 «Исеть»

В г. Грозном одобрено строительство башни «Ахмат тауэр» высотой 400 м. В г. Москве продолжается внедрение программы «Новое кольцо», предусматривающей строительство более 60 высотных зданий. Среди них башня «Россия» (высота 645 м), башня «Федерация» (высота 450 м), башня «Евразия» (высота 309 м), башня «Evolution» (высота 25 м).

Заслуживает отдельного внимания вопрос работы систем водоснабжения и водоотведения в жилых комплексах «Алые паруса», «Воробьевы горы», в высотных зданиях г. Москвы 1950–1960 гг. постройки. Интерес представляет проектное решение коммунальных систем в «Высотном центре» г. Мельбурна. Системы водоснабжения и водоотведения высотного комплекса «Умеда», расположенного в северной части Осаки, уникальны даже для высокотехнологичной Японии. Небоскребы в Шанхае по высоте и конструкции являются чудом современной архитектуры. В 2004 г. была построена гигантская башня Тайбэй-101 высотой 508 м в одноименном городе Тайваня. Интерес представляют и инженерные решения системы канализации в Рокфеллер центре и Нью-Йоркском небоскребе Крайслер [7]. Строящаяся башня «Лахта» в г. Санкт-Петербурге к моменту окончания строительства в 2018 г. Достигнет 462 м и войдет в топ-20 самых высоких зданий за историю человечества [8].

Водоснабжение сверхвысотных зданий представляет собой нестандартную инженерную задачу. Действовать традиционным способом и просто накачивать воду в трубы нельзя. Потребуются колоссальное давление, чтобы на самых верхних этажах в кране был достаточный напор. Риск разрыва даже самых надежных труб слишком велик. Поэтому, в современных небоскребах применяется гибридная система, сочетающая в себе принципы обычного водопровода и старой доброй водонапорной башни. Вода поднимается на самый верх через серию промежуточных резервуаров, первый из которых, например, в самом высоком здании планеты «Burj Khalifa» расположен на 40-м этаже. Оттуда другой насос качает воду еще выше – в следующую промежуточную емкость уже меньшего объема. Далее происходит подъем воды к другому такому же резервуару на более высоком уровне и т. д. А вот с самой верхней емкости вода поступает в водопровод. Качать ее туда не надо – с созданием напора прекрасно справляется сила гравитации.

Аналогичным способом решено водоснабжение в строящемся петербургском небоскребе «Лахта центр» [6]. У воды будет пять «остановок», чтобы добраться до самого верха – 462 м. Ежедневно через водопровод питерской высотки будет проходить более 2 миллионов литров холодной и горячей воды – это 1800 литров в минуту. А вот в Центре Джона Хэнкока, стоэтажном небоскребе в Чикаго, насосы качают еще больше воды – более 2000 л в мин. Там система водоснабжения иная, основанная на мощнейших насосах. Два насоса накачивают воду в один-единственный резервуар на 50-52 этажах. Семь насосов «разводят» воду по потребителям. Объем резервуара – 114 м³. Такой вариант водопровода небезупречен из-за шума, избыточного давления и коррозии. Уже пришлось проводить дорогостоящую модернизацию.

Какие трубы нужны для высокого водопровода? Во всем мире лучшим материалом считается высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Это самые надежные и долговечные трубы с гарантией безаварийной работы 100 лет. Они пластичны, просты в проектировании, монтаже, строительстве. В г. Токио сети водоснабжения и водоотведения сделаны на 97% из подобных труб. В г. Нью-Йорке, где 5,5 тысяч высотных зданий, – 85%. В г. Гонконге – 90%. В современном небоскребе автоматизированы все инженерные системы. Например, в небоскребе «Запад» делового комплекса «Федерация» в «Москва Сити» применены новейшие ультразвуковые технологии. Любая протечка в любом месте мгновенно идентифицируется. Клапан автоматически закрывается контроллером, подача воды в аварийный участок приостанавливается. В строительстве немало технологий, которые развились благодаря именно небоскребам. Например, лифты, спринклерное пожаротушение, керамика для облицовки зданий, кессонные фундаменты, системы микроклимата. Все это уже стало широко использоваться и в обычной жизни. Будем надеяться, что надежные, мощные, малозумные и экологичные системы водоснабжения когда-нибудь появятся и в наших обычных домах.

Выводы

1. Сегодня в высотном строительстве принята многофункциональность, что способствует экономии площади земли, обеспечению комфортных условий проживания, т.к. все необходимое находится в самом доме: на нижних этажах зданий размещаются торговые центры, над ними гостиницы, дальше квартиры и на самых верхних этажах – апартаменты, пентхаусы и другие помещения.

2. Для устройства систем водоснабжения и водоотведения в высотных зданиях необходимо изучение имеющегося опыта строительства и использования современных материалов и оборудования, в том числе зарубежного, для обеспечения потребителей водой требуемого количества и качества.

3. Достоинства высотного строительства:

– экономное использование городских территорий при острой нехватке земли и ее высокой стоимости;

– высотные здания способствуют развитию экономики, бизнеса и туризма;

– создание дополнительных рабочих мест (обслуживающий персонал здания).

4. Недостатки высотного строительства:

– повышенные требования к обеспечению комплексной безопасности высотных зданий предполагают использование высокочувствительных технических решений и ресурсов;

– необходимость осуществления постоянного мониторинга состояния конструкций, а также всех инженерных систем и коммуникации;

– в небоскребе используется примерно 70% внутреннего объема, остальное занято опорными конструктивными элементами, оборудованием инженерных коммуникаций, лестничными клетками, лифтовыми шахтами.

Библиографический список:

1. СП 30.13330. 2012.Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*

2. МГСН 4.19-2005 Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве

3. ТСН 31-332-2006 Санкт-Петербург. Жилые и общественные высотные здания

4. СП 40-107-2003 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб.
5. СП 40– 102–2000 Проектирование и монтаж трубопроводов из полиэтиленовых труб.
6. Строительство башни Лахта Центр [Электронный ресурс]. URL: <http://lakhta.center/ru/> (дата обращения: 9.12.17).
7. Электронная библиотека [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница (дата обращения: 9.12.17).
8. Газета «Деловой Петербург» [Электронный ресурс] URL: https://www.dp.ru/a/2017/10/05/Lahta_Centr_stal_visocha (дата обращения: 9.12.17).