



МИНОБРНАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Московский архитектурный институт (государственная академия)»
(МАРХИ)

Кафедра «Инженерное оборудование зданий и сооружений»

Черная В.М., Шонина Н.А.

Учебно-методическое пособие

Водоснабжение, канализация и водостоки зданий выше 75 м

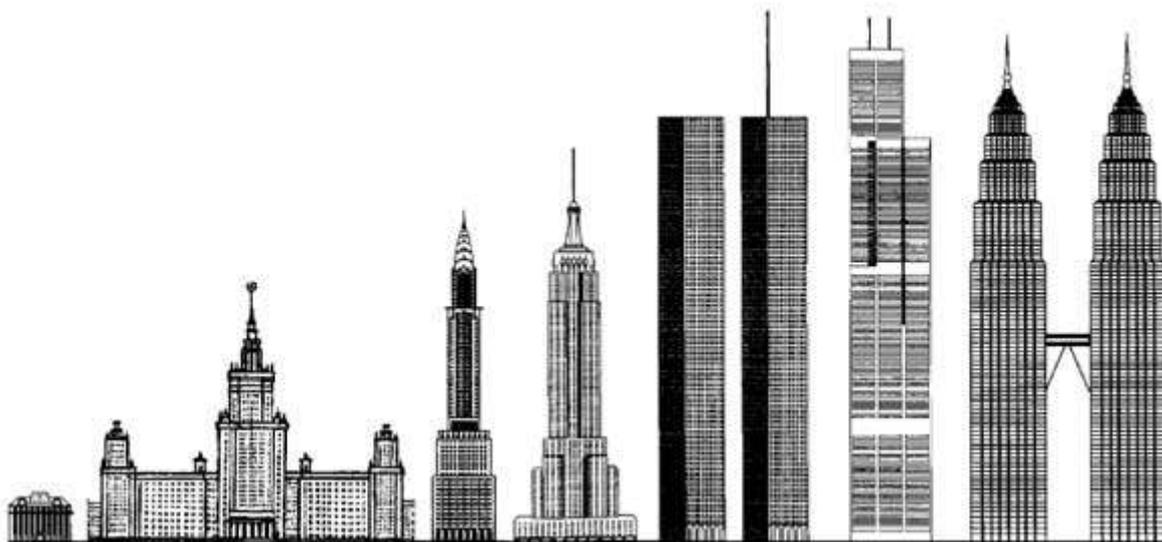
по дисциплине «Инженерное оборудование зданий»

для студентов

направления подготовки: 07.03.01 – Архитектура

07.03.03 - Дизайн архитектурной среды

уровень подготовки: академический бакалавр, прикладной бакалавр



Москва 2013

УДК 628.1:721.012.27(075.8)
ББК 38.761я73

Черная В.М., доц., Шонина Н.А., ст. преп.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Инженерное оборудование зданий»/
Черная В.М., Шонина Н.А. М.: МАРХИ, 2013. – 20 с.

Рецензент – кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Конструкции зданий и сооружений» Шубин А.Л.

Рецензент – Исаев В.Н., доктор технических наук, профессор кафедры
«Водоснабжение и водоотведение зданий» НИИ МГСУ

Методические указания раскрывают цели, задачи, содержание и состав курсового проекта «Системы водоснабжения и водоотведения здания выше 75 м» по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» для студентов направления подготовки: 07.03.01 – Архитектура 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды . В данных методических указаниях представлен алгоритм проектирования и рассмотрены основные принципы конструирования на примере системы водоснабжения. Водоотведения, мусороудаления высотного здания.

Учебно-методическое пособие утверждено заседанием кафедры «Инженерное оборудование зданий и сооружений» протокол № 2 от 10.12.2013

Методические указания утверждены решением Научно-методического совета МАРХИ. Протокол №09-14/15 от 20 мая 2015 года.

© Черная В.М., Шонина Н.А. 2013

© МАРХИ, 2013

Учебное задание

Общие положения.

При выполнении дипломной работы следует использовать эскизные проработки или проектные решения, принятые на архитектурном проектировании высотного здания.

Цель работы: разместить в соответствии с нормами помещения санитарных узлов и душевых; и разработать системы водоснабжения, хозяйственно-бытовой и ливневой канализации высотного здания.

Состав работы.

1. Титульный лист с указанием названия работы, автора работы и консультанта.
2. Состав проекта(содержание), краткое описание запроектированных систем.
3. План 1 этажа с нанесением санитарных приборов, хозяйственно-питьевого водопровода, хозяйственно-бытовой канализации, водостоков. Масштаб 1:100. Допускается вычерчивание плана в масштабе 1:200-1:400 с обязательной выкопировкой помещений санитарных узлов и других помещений, где устанавливаются санитарные приборы. Масштаб 1:100.
4. План одного из верхних этажей с нанесением санитарных приборов, хозяйственно-питьевого водопровода, хозяйственно-бытовой канализации, водостоков. Масштаб 1:100. Допускается вычерчивание плана в масштабе 1:200-1:400 с обязательной выкопировкой помещений санитарных узлов и других помещений, где устанавливаются санитарные приборы. Масштаб 1:100.
5. Схематический план подвала с нанесением ввода водопровода, магистральной водопроводной сети и стояков, стояков канализации и выпусков из здания, стояков водосточной сети и выпусков из здания в наружную водосточную сеть. Масштаб 1:200-1:400.
6. Схематический план кровли с нанесением водосточных воронок и организацией уклона кровли в сторону воронок. Масштаб 1:200-1:400.
7. Разрез по одному из водосточных стояков, включая воронку и выпуск. Масштаб 1:100-1:200.
8. Принципиальная схема водоснабжения или схема водоотведения здания (на выбор.)

Общие требования к оформлению дипломной работы.

1. Курсовая работа выполняется на стандартном чертежном листе формата А2, А3 или А4 в туши, карандаше или с помощью компьютерных графических программ.
2. Сети хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды наносятся

- сплошной жирной черной или синей линией с обозначением В1;
Сети хозяйственно-питьевого водопровода горячего воды наносятся сплошной жирной черной или красной линией с обозначением Т3 для подающего и Т4 для циркуляционного трубопровода;
Сети хозяйственно-бытовой канализации наносятся сплошной жирной черной или коричневой линией с обозначением К1;
Сети ливневой канализации (водостоки) наносятся сплошной жирной черной или зеленой линией с обозначением К2.
3. Санитарные приборы обозначаются в соответствии с требованиями Единого стандарта на конструкторскую документацию (ЕСКД) – см. Приложение 1.
 4. В нижнем правом углу листа следует вычертить стандартный угловой штамп с указанием названия работы, № учебной группы, курса и института, фамилий студента и преподавателя. На чертеже должна быть рамка.

Методические указания по выполнению дипломной работы.

В высотных зданиях следует предусматривать хозяйственно - питьевое и горячее водоснабжение, канализацию и водостоки, внутренний противопожарный водопровод, которые необходимо проектировать в соответствии с СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*», МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в г. Москве».

В процессе проектирования внутреннего водопровода и канализации решаются следующие задачи:

- выбор места расположения санитарных узлов и их компоновка;
- оборудование санитарными приборами других помещений (в соответствии с нормативными требованиями);
- выбор места расположения технических помещений для размещения в них повысительных насосов, регулирующих ёмкостей и прочего оборудования;
- выбор мест прокладки стояков водоснабжения и канализации;
- конструирование и проектирование трубопроводов внутренних водопровода и канализации;
- увязка принимаемых решений по водопроводу и канализации с архитектурно-планировочными решениями высотного здания.

Основные понятия.

Внутренний водопровод - система трубопроводов и устройств, обеспечивающая подачу воды к санитарно-техническим приборам, пожарным кранам и технологическому оборудованию, обслуживающая одно

здание или группу зданий и сооружений и имеющая общее водоизмерительное устройство от сети водопровода населенного пункта.

Внутренняя канализация - система трубопроводов и устройств в объеме, ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций и выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных вод от санитарно-технических приборов и технологического оборудования, а также дождевых и талых вод в сеть канализации соответствующего назначения населенного пункта.

Системы внутреннего водопровода включают: вводы в здания, водомерные узлы, разводящую сеть, стояки, подводки к санитарным приборам и технологическим установкам, водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру.

Стояки водопроводные - вертикальные трубы, предназначенные для распределения воды по этажам.

Стояки канализационные –вертикальные трубы, предназначенные для сбора сточных вод со всех этажей, и транспортировки их в нижнюю часть здания (подвал).

Основные особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

При проектировании систем водоснабжения и водоотведения в высотных зданиях существует ряд особенностей, влияющих не только на проектирование систем водоснабжения и водоотведения, но и на архитектурные решения здания.

Первая особенность- это возникновение экстремальных значений гидростатического давления в напорных (насосных) системах. Чем выше столб жидкости -тем больше давление в самой нижней его точке. Арматура(краны, смесители) санитарно-технических приборов не рассчитаны на давление такой величины, которое создается в зданиях выше 16 этажей. Чтобы избежать негативного разрушающего воздействия на арматуру, систему зонируют по вертикали; то есть разбивают на зоны, высота которых не превышает 50 м. В этом случае давление в точке присоединения нижнего санитарно-технического прибора каждой зоны будет определяться только высотой этой зоны.

Вторая особенность- многофункциональность здания. В здании запроектированы помещения и торгового, и офисного, и жилого назначения. Все они имеют свой режим работы, и каждой отдельной группе потребителей требуется отдельная ветвь системы водоснабжения и канализации.

Третья особенность- повышенные требования к проектированию противопожарного водопровода. В высотных зданиях при пожаре на этажах, расположенных выше 50 метров, наружное пожаротушение(с помощью гидрантов пожарных машин) осуществить практически невозможно. И локализация и ликвидация пожара на верхних этажах возможна только с помощью внутреннего противопожарного водопровода и автоматических

спринклерных установок пожаротушения.

Четвертая –жилая часть высотного здания обычно проектируется повышенной комфортности. Площадь санузлов увеличена по сравнению с площадью санузлов стандартных квартир. С целью повышения комфортности и функциональности санузлы должны оборудоваться дополнительными водоразборными и санитарными приборами для проведения профилактических, оздоровительных, косметических процедур (биде, гидромассажные ванны и т.д.). Часто в квартирах предусматривается дополнительные санузлы: гостевой, детский.

Пятая особенность- высотные здания характеризуются значительным энерго- и ресурсопотреблением. Наша задача –сделать системы водоснабжения и водоотведения не только надежными, но и энергоэффективными. Мероприятия по энергосбережению включают в себя установку приборов учета количества потребленной воды, применение оборотных систем водоснабжения, использование дождевых вод для технических и бытовых целей.

Конструирование и проектирование внутреннего водопровода.

Принципиальные схемы водоснабжения высотного здания.

Для зданий высотой более 150 м следует предусматривать не менее двух двухтрубных водопроводных вводов, присоединяемых к различным участкам наружной кольцевой водопроводной сети. Для зданий менее 150 м- два однострубных водопроводных ввода.

Системы хозяйственно-питьевого (холодного и горячего) и противопожарного водоснабжения следует выполнять раздельными зонированными по вертикальным пожарным отсекам, высота которых не превышает 50 м. Повысительные насосные установки рекомендуется размещать для нижних зон водоснабжения в подземных этажах здания, а для верхних зон водоснабжения в промежуточных технических этажах.

За рубежом, особенно в Азии, снабжение водой зон здания по вертикали осуществляется путем последовательной подачи воды в баки, устанавливаемые на техэтажах. При этом нижний насос подает воду в бак на среднем техэтаже, из этого бака другой насос подает воду в бак на следующем техэтаже и так далее. Из баков вода поступает самотеком вниз, обеспечивая водой нижележащие этажи. (рис. 1 а).

На рис. 1б показана схема, осуществленная в ряде высотных домов в г.Москве. Данная система дешевле -не требуется установка баков, не нужно предусматривать техпомещения для их установки, но менее защищена от гидроударов и требует установки насосов повышенной мощности.

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 полотенцесушителей), должны размещаться вне пределов

жилых квартир в коммуникационных шахтах с устройством на каждом этаже открывающихся дверей, размеры которых должны быть достаточными для проведения необходимых эксплуатационных работ.

На вводе водопровода холодной и горячей воды непосредственно в квартирах жилой части здания или в помещениях общественного назначения следует устанавливать запорное устройство.

В элитных и коммерческих высотных зданиях стояки системы водоснабжения прокладываются в нише лестнично-лифтового холла, откуда обеспечивается ввод в квартиру трубопроводов горячей и холодной воды. Система водоснабжения оснащена счетчиками горячей и холодной воды, которые вместе с фильтрами, регуляторами давления и обратными клапанами установлены в этой же нише на каждом этаже здания (рис. 2).

Полотенцесушители необходимо подключать к подающим трубопроводам горячего водоснабжения. При обосновании возможна установка полотенцесушителей на циркуляционном трубопроводе горячей воды. Допускается устройство полотенцесушителей с электронагревом.

Помещения насосных станций могут располагаться на верхних подземных этажах, в промежуточных технических этажах, а также пристроенных или отдельно стоящих зданиях в соответствии с [1].

В помещении насосных станций могут располагаться мембранные баки и другое инженерное оборудование. Необходимо предусматривать монтажные проёмы для возможности демонтажа и замены оборудования.

Внутренний противопожарный водопровод высотного здания.

Внутренний противопожарный водопровод (сети и агрегаты) должен быть выполнен отдельным с самостоятельной насосной станцией.

Насосные станции (установки), предназначенные для систем противопожарного водопровода, должны иметь отдельный выход наружу или на лестничную клетку, ведущую непосредственно наружу.

Расход воды на внутреннее пожаротушение в каждом пожарном отсеке с помещениями общественного назначения должен, как правило, 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.

Для подключения водопровода и автоматических установок пожаротушения к передвижной пожарной технике снаружи здания следует

Узел подключения квартирных ответвлений к стоякам В1 и Т (расположение в нише межквартирного коридора)

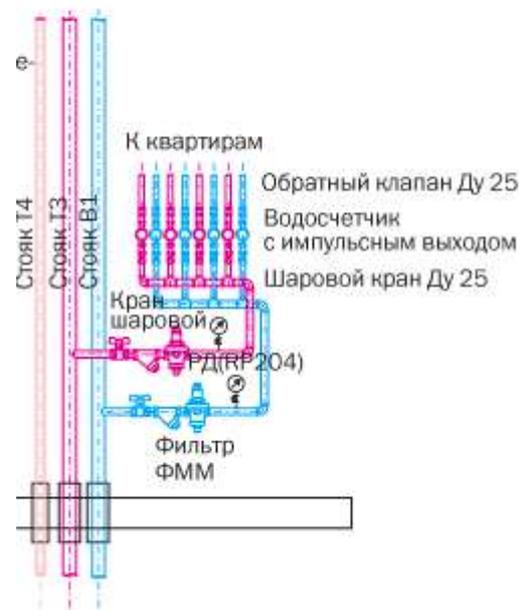


Рис.2

предусмотреть по два патрубка с соединительными головками диаметром 80 мм. Регулировку подачи огнетушащего вещества в системы следует обеспечивать установкой задвижек и обратных клапанов, установленных внутри здания. Соединительные головки, выведенные наружу здания, должны располагаться в местах, удобных для подъезда пожарных автомобилей и обозначенных световыми указателями и пиктограммами.

Водяными автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) должны быть оборудованы помещения, холлы, пути эвакуации и т.д. согласно НПБ 110-03. С целью исключения ложных срабатываний допускается применение спринклерных установок с контролем запуска от пожарной сигнализации.

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.

Спринклер (спринклерный ороситель) -это одна из подсистем предназначенная для первичного пожаротушения, представляющая собой особую оросительную головку, которая вставлена в спринклерную установку, в которой находится вода под определенным давлением.

Отверстия спринклера запаевается специальным составом, который легко плавится под действием установленной температуры.

В случае пожара, когда температура окружающей среды достигает критической отметки, отверстие расплавляется и происходит самопроизвольное орошение водой.

АУПТ следует выполнять зонами, разделенными по вертикали. В каждом пожарном отсеке должны быть предусмотрены самостоятельные коммуникации, приборы и узлы управления установок водяного пожаротушения.

Для спринклерных систем пожаротушения расход воды должен составлять не менее 10 л/с. В качестве автоматического водопитателя следует использовать гидропневмобак объемом не менее 3 м³ с его размещением в верхней части защищаемой зоны.

В каждой квартире должны быть предусмотрены краны для устройства внутриквартирного пожаротушения.

Конструирование и проектирование внутренней канализации. Система хозяйственно-бытовой канализации высотного здания

Системы водоотведения высотных зданий выполняются по двум основным вариантам:

-система с парными стояками (рабочий и вентиляционный), соединенными между собой перемычками на каждом этаже (рис. 3);

-и система с одиночными стояками повышенного диаметра (рис.4).

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.

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

Присоединение стояков к горизонтальным трубопроводам следует выполнять плавно (с помощью трех отводов по 30° или четырех по $22,5^\circ$).

В основании стояков следует предусматривать бетонные упоры или другие надежные крепления.

При установке в подвальных помещениях высотных зданий санитарно-технических приборов на отметках, не позволяющих выполнить выпуски канализации самотеком, следует предусматривать насосные установки, работающие в автоматическом режиме.

При расположении санитарно-технических приборов ниже уровня люка ближайшего смотрового колодца на внутренних канализационных сетях следует устанавливать специальные канализационные затворы или обратные клапаны различных конструкций, разработанные специально для систем канализации.

Особое внимание уделяется выпускам здания. Поскольку здания имеют значительную просадку, выпуски в наружных стенах не заделываются в глухую, а применяется специальное демпфирующее устройство, не позволяющее трубе на выпуске переломиться. Это также касается всех остальных сетей.

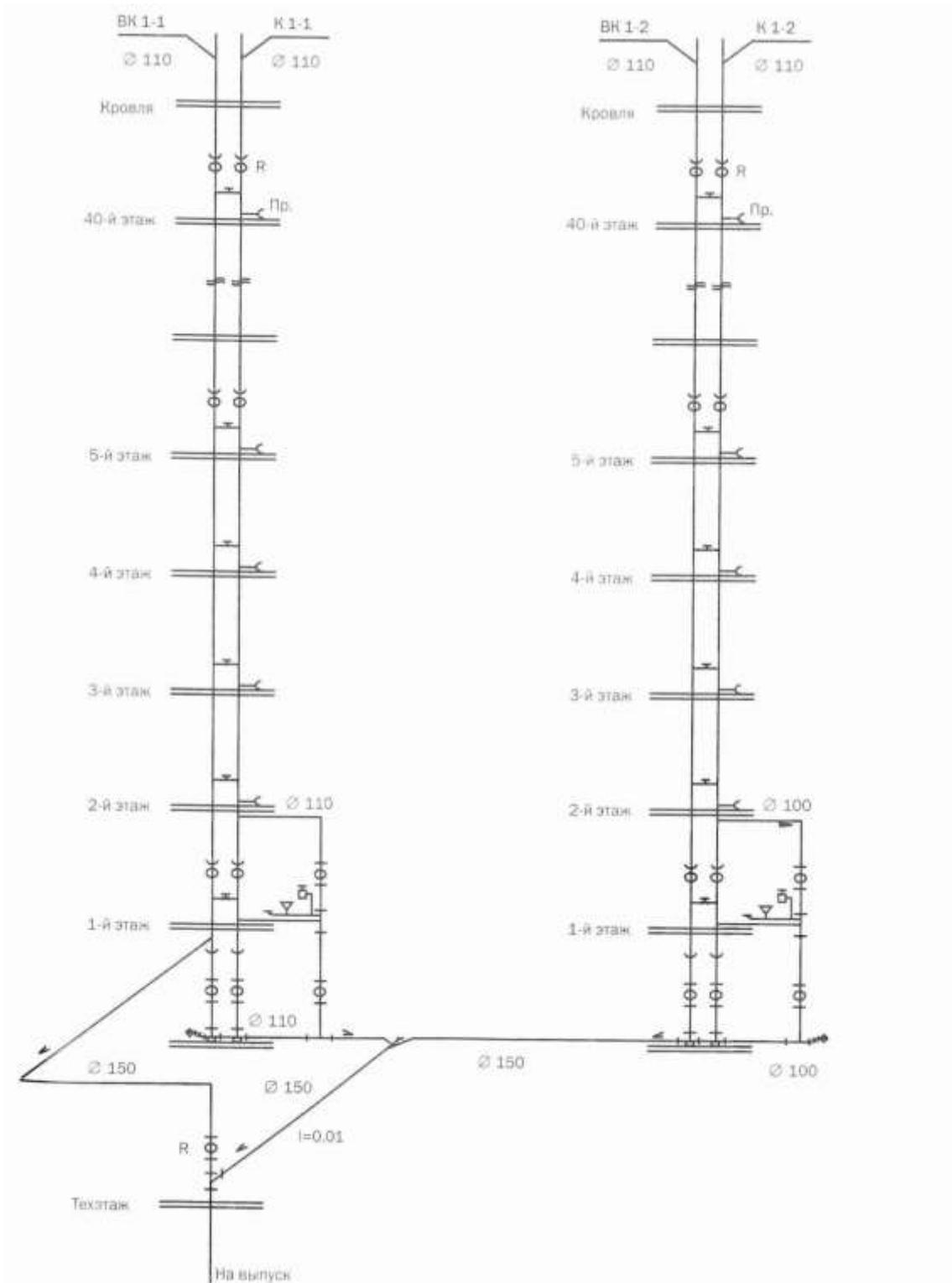


Рис.3

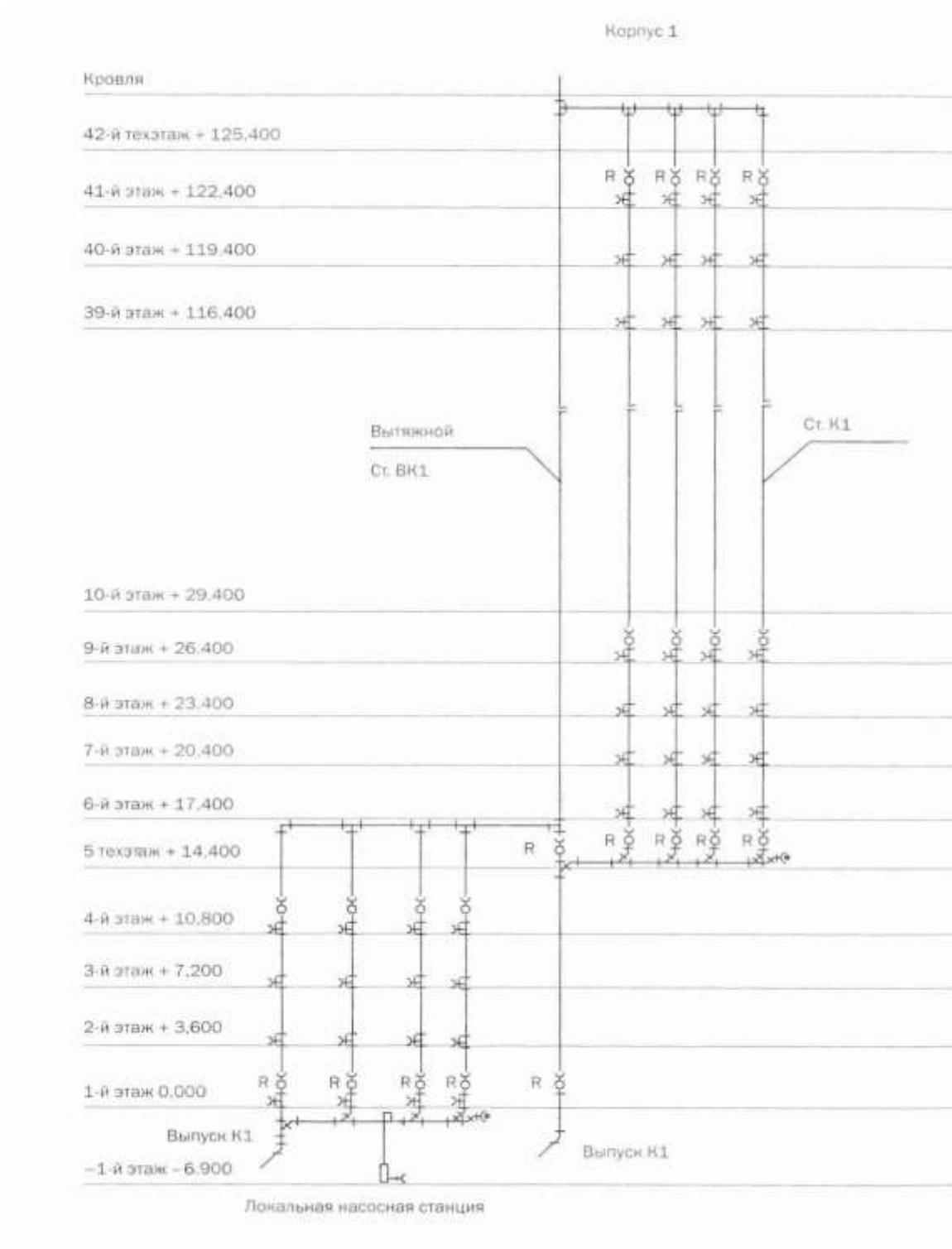


Рис.4

Система ливневой(водосточной) канализации высотного здания

Внутренние водостоки должны обеспечивать отвод дождевых и талых вод с кровель зданий, а также удаление воды из межквартирных коридоров и технических этажей при тушении пожара.

Воду из систем внутренних водостоков следует отводить в наружные сети ливневой канализации.

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

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

Кровлю зданий или ее часть, а также водосточные воронки, как правило, следует предусматривать с электроподогревом.

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

Если предусмотрено спринклирование квартир, то должно выполняться требование о 100 %-ной гидроизоляции квартир (а не только зоны санузла), поскольку протечки на нижние этажи приведут к необходимости возмещения ущерба. Для межквартирных холлов необходимо делать уклоны пола к приемным отверстиям (трап в данном случае не годится, поскольку у него маленькая пропускная способность) и выводить патрубки на уровне пола межквартирного холла (со сбросом в сеть водостока).

Некоторую проблему представляет отведение конденсата от наружных блоков сплит-систем. Конденсат из внутренних блоков отводится обязательно в систему канализации через гидрозатвор. Однако если сплит-система работает не на охлаждение, а на подогрев помещения- конденсат образуется на наружных блоках. Это может привести к обледенению фасадов. Во избежание этого рекомендуется выводить конденсат в ливневые стояки и от наружных блоков сплит-систем.

Система мусороудаления.

Мусоропроводы в жилых высотных зданиях, устанавливаемые на поэтажных площадках в выгороженных отсеках следует выполнять в соответствии со Сводом правил по проектированию и строительству «Мусоропроводы жилых и общественных зданий и сооружений» . Расстояние от двери квартиры до ближайшего грузочного клапана мусоропровода не следует превышать 25 м. (рис. 5)

Мусоропроводы каждой секции высотного здания могут иметь отдельные по высоте зоны обслуживания. Для снижения гравитационных скоростей рекомендуется на технических этажах предусматривать гасители, устройство которых не должно препятствовать сбросу отходов и работе прочистного устройства.

Комплект оборудования мусоропровода включает ствол, загрузочные клапаны с запорным устройством, шибер с автоматическим дымоотсекателем ствола или отдельный противопожарный клапан, устройство для промывки, очистки и дезинфекции ствола, вентиляционный узел(рис.6) и мусоросборную камеру с соответствующим оборудованием. При этом площадь мусоросборной камеры рассчитывается с учетом количества проживающих в секции.

Ствол мусоропровода следует выполнять дымо-, газо- и водонепроницаемым из труб, как правило, с условным проходом 400 мм, изготовленных из материалов, соответствующих пожарным и санитарным требованиям.

Схема мусоропровода:

- 1) вентиляционный узел;
- 2) очистное моюще-дезинфицирующее устройство;
- 3) загрузочный клапан;
- 4) хомут опорно-разгрузочный;
- 5) ствол;
- 6) опора ствола;
- 7) патрубок шибера;
- 8) шибер

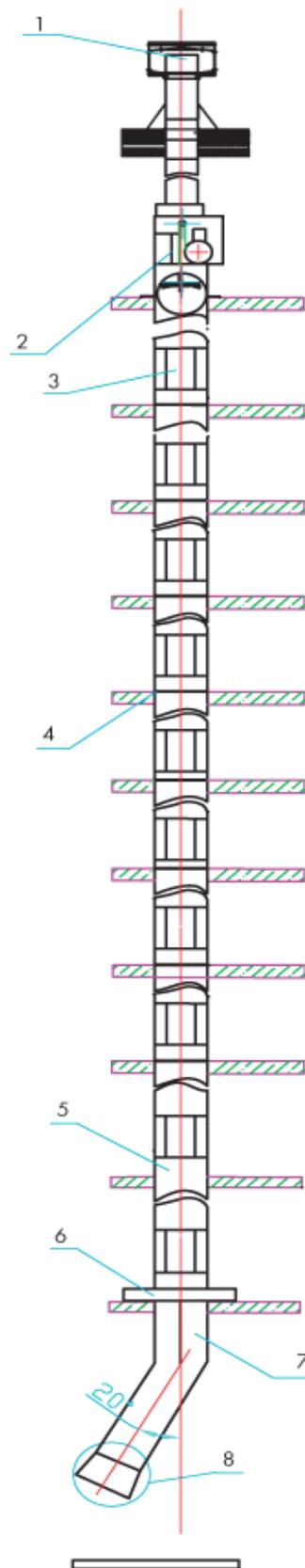


Рис.5

Схема вентиляционного узла мусоропровода:

- 1) плита перекрытия;
- 2) пароизоляция;
- 3) теплоизоляция;
- 4) выравнивающая стяжка с бортиком из цементно-песчаного раствора;
- 5) основной водоизоляционный слой;
- 6) дополнительные слои водоизоляционного кровельного материала;
- 7) гильза;
- 8) дефлектор;
- 9) фартук;
- 10) труба вентиляционная

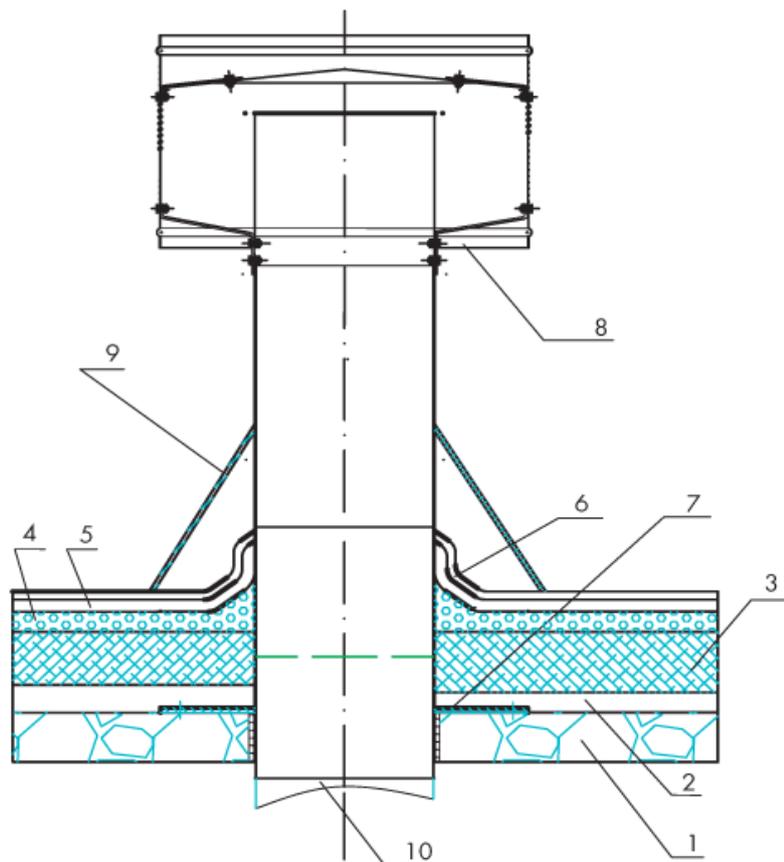
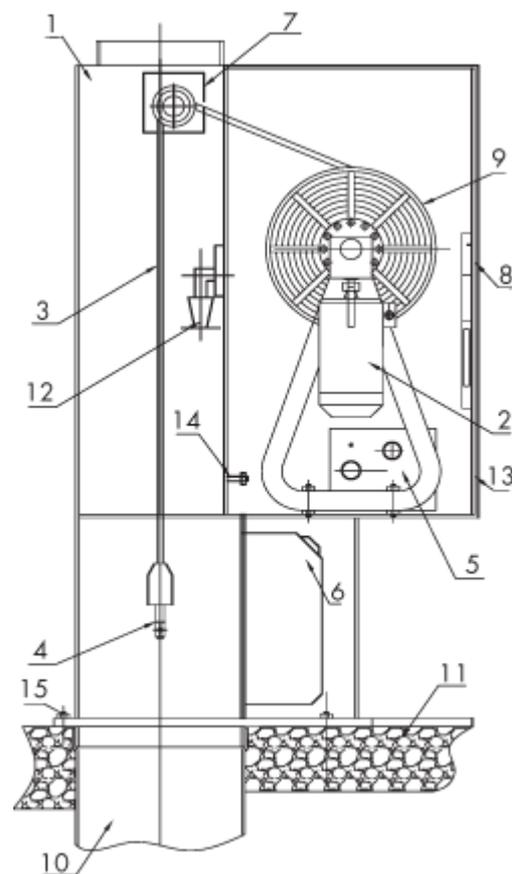


Рис.6

Системы промывки, прочистки и дезинфекции ствола мусоропровода (Рис. 7) следует выполнять с рабочей высотой спуска - подъема механизма прочистки, равной высоте мусоропровода здания.

Схема очистного моюще-дезинфицирующего устройства:

- 1) корпус;
- 2) электропривод;
- 3) шланг;
- 4) моющая головка;
- 5) устройство подачи воды;
- 6) емкость для дезраствора;
- 7) опорный ролик;
- 8) панель управления;
- 9) барабан;
- 10) ствол мусоропровода;
- 11) перекрытие;
- 12) спринклер;
- 13) дверь очистного устройства;
- 14) болт заземления;
- 15) анкерный болт



Во избежание опрокидывания вентиляционной тяги в высотных зданиях, а также снижения скорости воздушного потока рекомендуется предусматривать рядом со стволом мусоропровода специальный соединительный со стволом вентиляционный стояк с принудительной вытяжкой, выполненный из трубы диаметром не менее 150 мм. При этом верх ствола мусоропровода и стояка следует защищать от атмосферных осадков.

С целью огнезащиты и звукоизоляции оба ствола рекомендуется защищать огне- и шумозащитной облицовкой.

Шиберы мусоропроводов жилых высотных зданий рекомендуется выполнять упрочненной конструкции, выдерживающей без деформации расчетную ударную нагрузку.

По заданию, учитывая повышенные требования к уровню комфорта, возможно применение систем вакуумного мусороудаления - централизованного либо децентрализованного типа. При этом надо иметь в виду, что использование указанных систем сопряжено с высокими капитальными и эксплуатационными затратами.

Система бельепровода.

Бельепровод – устройство, предназначенное для периодического порционного гравитационного транспортирования белья в бельеприемную камеру или сразу в прачечную, если она смонтирована на данном объекте. За рубежом бельепроводы широко используются в зданиях общественного назначения – гостиницах, больницах, санаториях. Считается, что это самый эффективный способ транспортировки белья в многоэтажных и высотных зданиях. В нашей стране в таких зданиях использовалась транспортировка белья посредством грузовых лифтов.

В настоящее время в Москве в зданиях гостиниц установлено несколько подобных устройств

Бельепровод состоит из следующих основных элементов:

- бельеприемник, расположенный в бельеприемной камере и предназначенный для порционного приема и сортировки белья;
- огнеотсекающая заслонка, расположенная между стволом бельепровода и бельеприемником; при возникновении пожара в зоне приемки белья заслонка автоматически перекрывает отверстие ствола бельепровода, предотвращая распространение огня в ствол;
- опора ствола бельепровода с патрубком, несущая всю нагрузку ствола;
- ствол бельепровода, предназначенный для периодического порционного гравитационного транспортирования белья;
- загрузочное устройство на каждом этаже обслуживаемого здания;
- вентиляционный узел, предназначенный для вентилирования ствола бельепровода и бельеприемной камеры;

- спринклер, предназначенный для тушения возможного возгорания в стволе мусоропровода.

Основное принципиальное отличие от конструкции мусоропроводов состоит в диаметрах трубы ствола мусоропровода. Ствол бельепровода отличается от ствола мусоропровода увеличенным диаметром. Так, в рассматриваемых гостиницах в Москве внутренний диаметр стволов бельепроводов был выбран по требованию заказчика и составил 760 мм по всей длине бельепровода. Зарубежными фирмами предлагаются, как правило, стволы бельепроводов диаметром от 450 до 1 200 мм, при этом оптимальным размером считается диаметр 600–800 мм. Для сравнения, диаметр ствола типичного мусоропровода в многоэтажном здании составляет 400 мм.

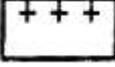
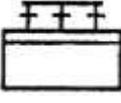
Относительно большой диаметр ствола бельепровода представляет определенные сложности как с архитектурной точки зрения, поскольку требуется разместить данную конструкцию в зачастую очень ограниченном объеме технической зоны гостиницы, так и для непосредственно проектировщиков бельепроводов, поскольку необходимо обеспечить прочность и жесткость конструкции, но одновременно при этом учитывать, что при возросшей массе ствола возрастает нагрузка на междуэтажные перекрытия.

Крепление ствола бельепровода на каждом этаже осуществляется опорно-разгрузочными хомутами. В связи с вышеизложенным, опоры ствола рассматриваемых бельепроводов выполнены в усиленном варианте. Опора ствола бельепровода с патрубком, несущая всю нагрузку ствола, изготавливается как отдельный элемент из антикоррозионной стали толщиной 3 или 5 мм. Разгрузочные (опорные) хомуты выполняются на каждом этаже, в отличие от мусоропровода, где данные крепежные элементы устанавливаются через два этажа на третий.

Рекомендуемая литература.

1. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*
2. Инженерное оборудование высотных зданий. Коллектив авторов, под руководством М.М. Бродач. 2007 г.
3. Защита от шума и вибрации в системах ОВК. Практическое руководство. Марк Е. Шаффер. Апрель 2009 г.
4. МГСН 4.19-2005 Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве. 2005г.
5. Общие положения к техническим требованиям по проектированию высотных зданий высотой более 75 м. 2002г
6. Учебник «Инженерное оборудование зданий и сооружений» под редакцией проф. Табунщикова Ю.А. В.Ш. 1989г.

Приложение 1

Наименование	Условное обозначение	
	на видах сверху и на планах	на видах спереди или сбоку, на разрезах и схемах
1 Раковина		
2 Мойка		
3 Умывальник		
4 Умывальник групповой*		
5 Умывальник групповой круглый		
6 Ванна		
7 Ванна ножная		
8 Поддон душевой		
9 Биде		
10 Унитаз		
11 Чаша напольная		
12 Писсуар настенный		
13 Писсуар напольный		
14 Слив больничный		
15 Трап		

16 Воронка спускная		
Наименование	Условное обозначение	
	на видах сверху и на планах	на видах спереди или сбоку, на разрезах и схемах
17 Воронка внутреннего водостока		
18 Сетка душевая		
19 Фонтанчик питьевой		
20 Автомат газированной воды		