



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.

Учебное задание и методические указания
к расчетно-графической работе

,
об

по дисциплине «Инженерное оборудование зданий»
по выполнению курсового проекта
«Системы водоснабжения и водоотведения школы»

для студентов

направления подготовки: 07.03.01 – Архитектура

07.03.03 - Дизайн архитектурной среды

уровень подготовки: академический бакалавр, прикладной бакалавр



Москва 2014

УДК 628.1:725(075.8)
ББК 38.761я73

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

Учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине «Инженерное оборудование зданий»/ Черная В.М., Шонина Н.А.– М.: МАРХИ, 2015. – 11 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 школы» по дисциплине по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» для студентов направления подготовки 07.03.01 – Архитектура и 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды. В данных методических указаниях представлен алгоритм проектирования и рассмотрены основные принципы конструирования на примере системы водоснабжения и водоотведения здания школы. Представлены рекомендации по выбору вида и типа системы водоснабжения и водоотведения в зависимости от архитектурных особенностей проектируемого здания.

Учебно-методическое пособие утверждено заседанием кафедры «Инженерное оборудование зданий и сооружений» протокол № 4 от 05.03.2014

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

© Черная В.М., Шонина Н.А.– 2014

© МАРХИ, 2014

Задание на выполнение курсовой работы.

Общие положения.

При выполнении курсовой работы следует использовать эскизные проработки или проектные решения, принятые на архитектурном проектировании общеобразовательной школы.

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

Состав курсовой 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. Оценка архитектурного проекта жилого многоэтажного дома по принципам устойчивого развития (*см методические указания по оценке архитектурного проекта школы*)

Общие требования к оформлению курсовой 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 горячей 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 курсовой работы.

В зданиях общеобразовательных учреждений следует предусматривать хозяйственно-питьевое и горячее водоснабжение, канализацию и водостоки, которые необходимо проектировать в соответствии с СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*

МГСН 4.06-03 "Общеобразовательные учреждения г. Москвы".

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);
- конструирование и проектирование трубопроводов внутренних водопровода и канализации;
- увязка принимаемых решений по водопроводу и канализации с архитектурно-планировочными решениями общеобразовательной средней школы.

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).

Выбор типов и количества санитарных приборов. Места их установки.

Площади санитарных узлов.

В связи с тем, что здание школы должно проектироваться с учетом группировки учебных помещений в учебные секции по возрастному и предметному признакам (1 классы, 2-4 классы и 5-11 классы), в каждой из этих секций предусматривается оборудование туалетов (отдельно для мальчиков и для девочек).

Удельные показатели площадей и количество санитарных приборов туалетов, умывальных и душевых здания школы следует принимать по таблице 1.

Для 1-х классов школ в учебных секциях следует предусматривать не более трех классовых помещений со спальными-игровыми (комнатами отдыха) и санитарными

узлами;

Для 2 - 4 классов в учебных секциях следует предусматривать не более шести классных помещений с рекреациями и санитарными узлами, а также комнату труда и универсальное помещение для групп продленного дня.

Допускается санитарные узлы для 5 - 11 классов размещать вне учебных секций, а в двухэтажных зданиях размещать на одном из этажей сосредоточенно. В старшей профильной школе санузлы допускается сосредотачивать вне учебных секций через этаж.

Входы в санузлы не следует располагать напротив входа в учебные помещения или непосредственной близости от них.

При обеденном зале должны предусматриваться умывальники из расчета 1 кран на 30 мест.

Таблица 1

Удельные показатели площадей и количество санитарных приборов в туалетах, умывальных и душевых зданий школ.

№№	Помещения	Единица измерения	Площадь м ²	Количество санитарных приборов
1	Уборные и умывальные учащихся: - девочек	1 уч-ся	0,15	1 унитаз на 20 девочек, 1 умывальник на 30 девочек
	- мальчиков	1 уч-ся	0,15	1 унитаз на 30 мальчиков, 0,5 лотков писсуара на 40 мальчиков, 1 умывальник на 30 мальчиков
2	Уборные и умывальные персонала (индивидуальные)	2 сан. узла	3	1 унитаз, 1 умывальник
3	Кабинет личной гигиены женщин (для персонала)	1 кабина	3	1 гигиенический душ, 1 унитаз, 1 умывальник
4	Уборные и умывальные при актовом зале - лекционной аудитории в блоке общешкольных помещений	2 сан. узла (женский и мужской)	2	1 унитаз, 1 умывальник
5	Уборные и душевые при раздевальных спортзалов	1 раздевальная	4	1 унитаз, 1 умывальник, 2 душевые сетки
6	Уборные и душевые для персонала в столовой	1 сан. узел и 1 душевая	3	1 унитаз, 1 умывальник, 1 душевая сетка
7	Кабина личной гигиены для девочек	1 кабина	3	1 гигиенический душ, 1 унитаз, 1 умывальник на 1 кабину: одна кабина на 70 девочек
8	Уборные для персонала в мед. кабинете	1 сан. узел	3	1 унитаз, 1 умывальник
<i>Примечание: В учебных мастерских следует применять по 3 раковины.</i>				

Унитазы в уборных для учащихся должны размещаться в закрытых кабинах. Кабины должны быть отделены перегородками-экранами высотой не менее 1,8 м (от пола), не доходящими до пола на 0,2 м. Размеры кабин должны приниматься в плане, 0,8 × 1 м. Одна из кабин уборных для девочек (личной гигиены) должна быть размером 1,8 × 1,2 м.

Проход между кабинами уборных и противоположной стеной должен приниматься, в м, не менее:

при отсутствии писсуаров - 1,5 м

при наличии писсуаров - 2,0 м

Расстояние между кранами индивидуальных умывальников должно быть не менее 0,65 м.

Высота верхней поверхности раковин умывальников над полом должна приниматься 0,5 м для учащихся 1 классов; 0,6 м - для учащихся 2 - 4 классов и 0,7 м - для учащихся 5 - 11 классов.

Проход между умывальниками и стеной должен быть не менее 1,1 м, между двумя рядами умывальников - не менее 1,6 м.

Душевые кабины должны предусматриваться размером в плане не менее 0,9 × 0,9 м. Проход между рядами душевых кабин должен быть не менее 1,2 м, а между рядом кабин или кабиной и стеной (перегородкой) - не менее 0,8 м.

Подводка холодной воды должна предусматриваться:

- к раковинам химических лабораторных столов и демонстрационных столов в лабораториях химии, физики и биологии;

- к смывным бочкам в санузлах, помещениях для обработки и хранения уборочного инвентаря.

Подводка холодной и горячей воды должна предусматриваться:

- к умывальникам, устанавливаемым по одному в каждой классной комнате 1 - 4 классов и помещениях для групп продленного дня,

- к умывальникам, устанавливаемым по одному в кабинете черчения и изобразительных искусств, информатики и электронно-вычислительной техники, кружковых помещениях технического моделирования, юных натуралистов, студии живописи, рисунка, скульптуры;

- к умывальникам и мойкам - в мастерских по обработке тканей и кулинарии;

- к умывальникам в учительской, столовой и кухне, к водоразборным кранам, устанавливаемым для хозяйственных нужд, по одному к раковинам в учебных мастерских, в комнате технического персонала и в помещениях уголка живой природы;

- к душевым кабинам и к приборам кабин личной гигиены;

- к умывальникам перед столовой, умывальникам санузлов и медицинского блока;

- к лабораторным шкафам в лабораториях химии, физики и биологии, а также к оборудованию столовых и буфетов, куда подводка холодной и горячей воды предусматривается согласно технологическим требованиям.

Прокладка внутренних канализационных сетей не допускается:

- под потолком, в стенах и в полу спальных помещений детских учреждений, лечебных кабинетов, обеденных залов, зрительных залов, библиотек, учебных аудиторий, электрощитовых и трансформаторных,;

- под потолком (открыто или скрыто) кухня.

Конструирование и проектирование внутреннего водопровода.

В здании школы предусматривается один водопроводный ввод.

Ввод водопровода, соединяющий уличную(внутриквартальную) сеть с внутришкольной, прокладывается, как правило, под прямым углом к наружной стене и осуществляется в подвале (или техподполье).

Пересечение ввода со стенами подвала следует выполнять в сухих грунтах с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене водонепроницаемым и газонепроницаемым (в газифицированных районах) эластичными материалами, в мокрых грунтах - с установкой сальников.

Счетчики воды следует устанавливать на вводах трубопровода холодного и горячего водоснабжения в каждое здание и сооружение.

Высота технических этажей определяется в каждом отдельном случае в зависимости от вида размещаемых в них инженерного оборудования и инженерных сетей, условий их эксплуатации. Высота в местах прохода обслуживающего персонала до низа выступающих конструкций должна быть не менее 1,8 м.

При проектировании технического этажа (технического подполья), предназначенного для размещения только инженерных сетей с трубопроводами и изоляцией трубопроводов из негорючих материалов, высота от пола до потолка может быть не менее 1,6 м.

Техническое подполье, в котором проложены инженерные сети, должно иметь выходы наружу (через люки размером не менее 0,6×0,6 м или двери).

В подвале предусматривается прокладка разводящих сетей внутреннего водопровода, обслуживающих все стояки хозяйственно-питьевого водопровода. Разводящие сети прокладываются либо вдоль капитальных стен на кронштейнах на 0,4 м ниже потолка подвала, либо закрепляются на хомутах к потолку подвала.

При верхней, реже применяемой разводке, разводящая сеть прокладывается по чердаку.

Как правило, помещения школы компонуются таким образом, чтобы по вертикали находились один над другим помещения, оборудованные санитарными приборами. В таком случае стояки водопровода логично вписываются в интерьер помещений.

Прокладку стояков и разводки внутреннего водопровода следует предусматривать в шахтах, открыто - по стенам душевых, кухонь и других помещений. Разводки внутреннего водопровода прокладываются обычно над полом на высоте 0,3-0,4 м.

Скрытую прокладку трубопроводов следует предусматривать для помещений, к отделке которых предъявляются повышенные требования, и для всех систем из пластмассовых труб (кроме располагаемых в санитарных узлах).

Скрытая прокладка стальных трубопроводов, соединяемых на резьбе, за исключением угольников для присоединения настенной водоразборной арматуры, не имеющей доступа к стыковым соединениям, не допускается.

На планах здания стояки номеруются, как правило, по часовой стрелке и имеют обозначение: Ст. В1-1, Ст. В1-2, Ст. В1-..., Ст. Т3-1, Ст. Т3-2, Ст. Т3-....

На внутреннем водопроводе необходимо предусматривать на каждые 60-70 м периметра здания по одному поливочному крану, размещаемому в коврах около зданий или в нишах наружных стен зданий.

Конструирование и проектирование внутренней канализации.

От всех санитарных приборов отвод сточных вод следует предусматривать по закрытым самотечным канализационным трубопроводам. Они носят название этажных отводных линий. Эти трубы прокладываются над полом или под потолком нижеследующего этажа (последний способ - только в санитарных узлах) с уклоном 0,02-0,03 в сторону стояка. Отводные линии не должны пересекать коридоры и другие помещения, в которых не устанавливаются санитарные приборы.

Стояки канализации собирают сточные воды со всех этажей здания. В подвале стояки объединяются горизонтальными трубами, проходящими под потолком подвала.

Канализационные стояки на планах здания имеют свою нумерацию и обозначаются: Ст. К1-1, Ст. К1-2, Ст. К1-....

На сетях внутренней бытовой канализации следует предусматривать установку ревизий или прочисток на стояках в нижнем и верхнем этажах,

Прокладку внутренних канализационных сетей надлежит предусматривать:

- открыто - в подпольях, подвалах, подсобных и вспомогательных помещениях, технических этажах и в специальных помещениях, предназначенных для размещения сетей, с креплением к конструкциям зданий (стенам, колоннам, потолкам, фермам и др.), а также на специальных опорах;

- скрыто - с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом (в земле, каналах), панелях, бороздах стен (штрабах), под облицовкой колонн (в приставных коробах у стен), в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, под плинтусом в полу.

Сети бытовой и производственной канализации, отводящие сточные воды в наружную канализационную сеть, должны вентилироваться через стояки, вытяжная часть которых выводится через кровлю или сборную вентиляционную шахту здания. При выборе места прокладки стояков следует помнить о том, что стояк из обслуживаемого им помещения идет не только в помещение, расположенное этажом ниже, но и в помещение, расположенное этажом выше.

Для того, чтобы избежать “попадания” стояков, например, в вестибюль или в столовую, необходимо спланировать помещения так первого и верхних этажей так, чтобы стояки прошли через вспомогательные помещения.

Прокладка внутренних канализационных сетей не допускается:

под потолком, в стенах и в полу жилых комнат, спальных помещений детских учреждений, лечебных кабинетов, обеденных залов, зрительных залов, библиотек, электрощитовых и трансформаторных, приточных вентиляционных камер и производственных помещений, требующих особого санитарного режима;

под потолком (открыто или скрыто) кухонь, складов пищевых продуктов и ценных товаров, вестибюлей, помещений, имеющих ценное художественное оформление.

Внутреннюю канализацию для отвода хозяйственно-бытовых и лабораторных сточных вод рекомендуется проектировать объединенной.

Выпуски собирают сточные воды из нескольких (до 5) стояков и транспортируют их через подвал и наружные стены в дворовую канализационную сеть. Уклон выпуска 0,01-0,15 в сторону дворовой сети.

Перед пересечением с наружной стеной на выпуске устанавливается прочистка.

Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца должна быть не более 8-12 м.

Расстояние по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевого водопровода и выпусками канализации и водостоков должно быть не менее 1,5 м.

Конструирование и проектирование водосточной сети.

В школе следует предусмотреть систему внутренних водостоков. Внутренние водостоки должны обеспечивать отвод дождевых и талых вод с кровель зданий. Воду из систем внутренних водостоков следует отводить в наружные сети дождевой или общесплавной канализации.

Водосточные воронки на кровле следует размещать с учетом ее рельефа, допускаемой площади водосбора на одну воронку и конструкции здания.

Если крыша плоская, то выбирается место установки воронки (лучше- над стояком, который рекомендуется прокладывать на лестничных клетках или через санитарные узлы) и кровле придается уклон в сторону воронки не менее 1%.

Уклон кровли осуществляется соответствующей укладкой плит при их монтаже. Незначительные дефекты устраняются стяжкой.

При скатных крышах воронки устанавливаются в ендове. На плоской кровле здания и в одной ендове необходимо устанавливать не менее двух водосточных воронок.

Максимальное расстояние между водосточными воронками при любых видах кровли не должно превышать 48 м.

Количество воронок для любого вида кровли определяется расчетом и зависит от расчетного расхода дождевых вод в данной географической точке. Для средней полосы

нашей страны можно ориентировочно принять, что одна водосточная воронка обслуживает 300-400 кв. м кровли.

Отводные трубы служат для соединения одной или нескольких воронок со стояком. Отводные трубы прокладывают на чердаке с уклоном в сторону стояка не менее 0,005.

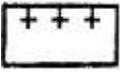
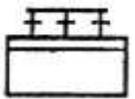
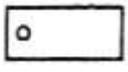
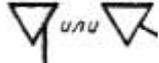
Водосточные стояки предназначены для транспортировки дождевой воды с крыши, через все этажи к выпуску из здания. Водосточные стояки шумные, зимой на них образуется конденсат, поэтому рекомендуется их прокладывать через помещения, где нет постоянного пребывания людей.

Водосточный стояк на планах здания имеет свою нумерацию и обозначается: Ст. К2-1, Ст. К2-2, Ст. К2-....

Выпуски устраиваются по аналогии с канализацией. Из выпуска дождевые воды могут поступать либо в систему наружных водостоков, либо непосредственно на рельеф. В последнем случае для предотвращения излишней тяги в нижней части стояка необходимо устройство гидравлического затвора (сифона). В это время года ливневые стоки отводятся из сифона по специальной трубе в систему хозяйственно-бытовой канализации. А выпуск на рельеф не работает.

Рекомендуемая литература.

1. Защита от шума и вибрации в системах ОВК. Практическое руководство. Марк Е. Шаффер. Апрель 2009 г.
2. Практические рекомендации по проектированию и строительству водоснабжения, канализации и противопожарной безопасности, в том числе с применением пластиковых труб. А. Я. Добромислов, Е. Е. Кирюханцев. 2007 г.
3. МГСН 4.06-03 "Общеобразовательные учреждения г. Москвы"
4. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*
5. Учебник "Инженерное оборудование зданий и сооружений" под редакцией проф. Табунщикова Ю.А. В.Ш. 1989г.

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		

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