

С.В. Яковлев

Канализация

**Учебник для вузов по спец.
"Водоснабжение и
канализация"**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 528
ББК 38.2
С11

C11 **С.В. Яковлев**
Канализация: Учебник для вузов по спец. "Водоснабжение и канализация" /
С.В. Яковлев – М.: Книга по Требованию, 2021. – 632 с.

ISBN 978-5-458-23920-2

В учебнике рассмотрены основные вопросы проектирования-проектирования, устройства и эксплуатации систем канализации населен-населенных пунктов и промышленных предприятий. Подробноизложены современные методы очистки сточных вод. Даны при-примеры комплексного решения районных схем канализации. При-Приведены расчеты канализационных сооружений. Учебник предназначен для студентов строительных вузов,обучающихся по специальности «Водоснабжение и канализация».

ISBN 978-5-458-23920-2

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Под канализацией принято понимать комплекс санитарных мероприятий и инженерных сооружений, обеспечивающих своевременный сбор сточных вод, образующихся на территории населенных пунктов и промышленных предприятий, быстрое удаление (транспортирование) этих вод за пределы населенных пунктов, а также их очистку, обезвреживание и обеззараживание¹.

Основными загрязнениями сточных вод являются физиологические выделения людей и животных, отходы и отбросы, получающиеся при мытье продуктов питания, кухонной посуды, стирке белья, мытье помещений и поливке улиц, а также технологические потери, отходы и отбросы на промышленных предприятиях.

Бытовые и многие производственные сточные воды содержат значительные количества органических веществ, способных быстро загнивать и служить питательной средой, обуславливающей возможность массового развития различных микроорганизмов, в том числе патогенных бактерий; некоторые производственные сточные воды содержат токсические примеси, оказывающие пагубное действие на людей, животных и рыб. Все это представляет серьезную угрозу для населения и требует немедленного удаления сточных вод за пределы жилой зоны и их очистки.

Задачи по удалению и ликвидации бытовых отбросов на различных этапах развития общества решались по-разному.

Наиболее простым и удовлетворяющим санитарным требованиям является удаление (отведение) сточных вод по трубопроводам за пределы населенных мест (сплавная система). Такой способ применяется с давних времен. При раскопках в Египте обнаружены каналы для сточных вод, построенные за 2500 лет до нашей эры. Аналогичные сооружения существовали еще раньше в Индии. В VI в. до н. э. в Риме был построен знаменитый канал «клоака максима», частично используемый в современной канализации Рима. Эти сооружения требовали значительных затрат труда и материалов и обязательного подведения воды, т. е. устройства водопроводов, поэтому их сооружали лишь для дворцов, храмов, общественных купален и т. п.

При малой плотности населения (25—50 чел/га) и отсутствии водопровода отбросы удаляли путем устройства выгребов или вывозили их ассенизационным транспортом (вывозная система), частично отбросы использовали на приусадебных участках.

При слаборазвитой промышленности сточные воды выпускались непосредственно в водоемы, на берегах которых обычно и строились предприятия, что облегчало снабжение чистой водой и сброс сточных вод. Загрязнение водоемов этими водами воспринималось как неизбежное зло, поскольку методы очистки сточных вод не были разработаны.

В эпоху феодализма и последующий период развития капитализма возросшая плотность населения и развитие промышленности привели к ухудшению санитарного состояния городов, которые буквально утопали в нечистотах. Это сильно осложнило получение в городах чистой воды.

¹ Вопросы использования очищенных сточных вод для орошения сельскохозяйственных земель и повторного использования этих вод на технологические нужды промышленных предприятий, а также использования содержащихся в сточных водах ценных примесей в курсе «Канализация» не рассматриваются.

Широко распространявшиеся инфекционные заболевания и участившиеся эпидемии, опустошавшие Европу, вызвали необходимость строительства водопровода, а затем и канализации. Статистические данные показали, что после устройства водоснабжения и канализации заболеваемость и смертность населения значительно уменьшились. Особенно сильно снизилось число кишечных заболеваний.

Одной из важнейших положительных сторон устройства канализации (при одновременной организации надлежащего водоснабжения) является значительное улучшение санитарных условий жизни населения, а также более эффективное использование городских земельных участков, так как при устройстве централизованного водоснабжения и канализации плотность населения и этажность застройки практически не ограничиваются.

Устройство канализации в населенных местах является крайне важным фактором градостроительства, позволяющим по-новому решать вопросы планировки и застройки городов.

После длительного периода застоя в средневековье интенсивное строительство канализации началось в Европе лишь в XIX в. Наибольший объем оно получило в Англии, которая одной из первых стала на путь промышленного развития и где быстрее всего происходил рост городов. Канализационные системы, хотя и малосовершенные, имелись в Англии в 1833 г. более чем в 50 городах. Значительно позже началось строительство канализации в Германии (Гамбург — с 1843 г., Штеттин — с 1862 г., Франкфурт-на-Майне — с 1867 г., Данциг — с 1870 г., Берлин — с 1873 г. и т. д.). К 1870 г. в Германии насчитывалось более 50 крупных городов, имевших канализацию. Медленно развивалось канализование городов Франции, хотя канализование самого Парижа было начато еще во второй половине XIV столетия. Более быстрым темпом шло строительство канализации городов США — к 1902 г. было канализовано около 1000 городов.

Строительство в городах Европы и Америки канализации, обеспечивающей лишь отведение загрязненных сточных вод и выпуск их без очистки в водоемы, очень скоро привело к резкому загрязнению последних.

Последствия этого первой ощутила Англия как в связи со значительным развитием городов, так и вследствие маловодности рек, не обеспечивающих необходимого разбавления сточных вод и самоочищения водоемов. Поэтому еще в 1861 г. в Англии был издан закон об очистке и освобождении сточных вод перед выпуском в реки от фекальных масс и гниющих веществ. Это было первым шагом к постановке в законодательном порядке вопроса об очистке сточных вод. Затем, на основании работ специальных комиссий в 1870 и 1876 гг., были установлены нормы очистки сточных вод при выпуске их в реки в зависимости от степени разбавления.

Первые известные подземные каналы для отвода сточных вод в России были устроены еще в XIV в. (Новгород, Кремль в Москве). Однако в последующем Россия отставала в темпах и объеме канализационного строительства от других стран. В середине XVIII в. в Петербурге началось широкое применение каналов, в том числе крупных ($3,8 \times 3,6$ м), для отвода атмосферных вод. В эти каналы поступали и бытовые воды. В 1832 г. протяженность водостоков Петербурга составляла уже 95 км и превышала протяженность сетей Парижа.

В Москве к 1825 г. были построены крупные Самотечный и Неглинный каналы, служившие для отвода атмосферных и сточных вод от зданий. В 1829 г. было начато строительство канализации в г. Старая Русса. Затем канализация была построена и в ряде других городов: Феодосии (1840 г.), Одессе и Тифлисе (1874 г.), Царском Селе (1880 г.), Гатчине (1882 г.), Ростове-на-Дону и Киеве (1893 г.), Москве (1898 г.).

Саратове и Севастополе (1910 г.), Харькове (1914 г.), Нижнем Новгороде (1916 г.). Уже в то время некоторые города имели достаточно совершенные очистные сооружения в виде полей орошения (Москва, Одесса, Киев).

После Великой Октябрьской социалистической революции вместе с ростом городов началось более быстрое строительство канализации. Были построены очистные станции во многих городах и поселках: Сочи, Харькове, Кисловодске, Магнитогорске, Кунцево и др., а также ряд новых станций аэрации в Москве, в том числе крупнейшие станции — Курьяновская и Ново-Курьяновская пропускной способностью около 2 млн. м³/сутки и Люберецкая пропускной способностью около 1,5 млн м³/сутки. В настоящее время пропускная способность очистных станций Москвы превышает 4 млн. м³/сутки и продолжает увеличиваться.

Большое распространение получили индустриальные методы производства работ по постройке канализационных сооружений, в частности щитовая проходка при прокладке коллекторов, сборные конструкции коллекторов и сооружений. Для значительной части канализационных сооружений разработаны и применяются типовые проекты, что намного сокращает сроки и затраты труда на проектирование и обеспечивает применение наиболее совершенных методов производства работ и строительных конструкций. Возведено много сооружений для очистки отработанных производственных сточных вод от предприятий различных отраслей промышленности.

В условиях социалистического строя стало осуществимым то, что было невозможным при капитализме. Если в царской России в условиях частной собственности разрешение вопросов, связанных с канализированием городов, постоянно наталкивалось на непреодолимые препятствия, то в СССР широко применяется комплексное решение проблем благоустройства целых районов. Таковы генеральные схемы водоснабжения и канализации крупных промышленных районов: Донбасса, Криворожья, Кемерово и др. Районные схемы водоснабжения и канализации, разрабатываемые в обязательном порядке при составлении проектов планировки и реконструкции городов, дают возможность планового проведения мероприятий по защите от загрязнения почвы, воды и воздуха, оздоровления целых рек и речных бассейнов.

Водоемы нашей страны являются общенародным достоянием. Партия и правительство принимают решительные и эффективные меры по сохранению их чистоты.

Верховным Советом СССР принят закон об основах водного законодательства СССР и союзных республик. Этот важный законодательный акт призван способствовать более эффективному, научно обоснованному использованию вод для нужд населения и народного хозяйства и охране их от загрязнения, засорения и истощения. Важнейшими государственными актами, посвященными охране вод от загрязнения, явились постановления Совета Министров СССР «Об усилении государственного контроля за использованием подземных вод и мероприятиях по их охране» и «О мерах по упорядочению использования и усилению охраны водных ресурсов СССР».

Высокое качество воды в водоемах в настоящее время определяется «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» и «Положением об охране рыбных запасов и о регулировании рыболовства в водоемах СССР».

Принятый Верховным Советом СССР закон об охране окружающей среды и постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов» четко и конкретно определяют обязанности министерств, ведомств и хозяйственных учреждений по строительству необходимых сооружений и осуществлению охранных мероприятий.

Для предотвращения загрязнений водоемов сточными водами в последние годы в нашей стране ведется интенсивное строительство очистных сооружений для городов и промышленных предприятий; в стране в среднем в год строится не менее 1000 очистных сооружений.

Для обслуживания непрерывно возрастающего городского населения при повышающихся нормах водопотребления и водоотведения требуется значительно увеличить пропускную способность городских канализаций. В связи с этим в течение ближайших лет необходимо увеличить протяженность канализационных сетей и выполнить большой объем работ по строительству очистных сооружений, обеспечивающих высокую степень очистки сточных вод. В соответствии с суммарным количеством бытовых и производственных сточных вод должна быть увеличена пропускная способность очистных сооружений. Особенно много предстоит очищать производственных сточных вод.

Большая работа в области санитарной техники, в частности в области совершенствования систем канализации и очистки сточных вод населенных пунктов и промышленных предприятий, проделана нашими учеными, инженерами, техниками и новаторами производства.

Огромная роль в развитии водопроводно-канализационного дела и его научных основ принадлежит нашим научно-исследовательским институтам и организациям (ВНИИ ВОДГЕО, Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, Научно-исследовательскому отделу треста Мосочиствод, Московскому научно-исследовательскому институту санитарии и гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана, МИСИ им. В. В. Куйбышева, ЛИСИ и др.), а также специализированным проектным организациям (Союзводоканалнипроекту, Гипрокоммуноводоканалу, Мосводоканалнипроекту, Мосгражданпроекту и др.), ведущим научные и проектные работы по усовершенствованию существующих и разработке новых, более эффективных способов очистки сточных вод и работающим над другими проблемами водоснабжения и канализации.

Советская наука и техника достигли больших успехов в области транспортирования и очистки сточных вод.

Особенно продуктивные исследования были проведены на сооружениях московской канализации. В результате работ проф. С. Н. Строганова, инж. И. Г. Поварнина, проф. К. Н. Королькова были созданы теоретические основы и метод расчета очистных сооружений и предложен новый тип установок — аэрофильтры; положено начало исследованию вопросов анаэробного распада органических веществ в осадке сточных вод. Запроектированная и построенная с учетом результатов исследований Кожуховская станция аэрации явилась школой для целого поколения советских инженеров, определивших дальнейшее направление исследований в области очистки сточных вод, а также опередивших своими работами иностранных специалистов.

В создании дисциплины «Канализация» большая заслуга принадлежит профессорам В. Е. Тимонову и В. Ф. Иванову, написавшим капитальные труды по канализации населенных пунктов.

Ценный вклад в развитие гидравлического расчета канализационных сетей и водостоков внесли акад. Н. Н. Павловский, профессора А. Я. Милович, П. Ф. Горбачев, Н. Н. Белов и др.

Крупными исследователями в области очистки сточных вод были профессора А. А. Фадеев, Н. Н. Худяков, Я. Я. Никитинский, Н. А. Базыкина и М. М. Калабина. В области санитарии и гигиены большие работы проведены профессорами Ф. Ф. Эрисманом и А. Н. Сысиным.

Большая заслуга в деле подготовки кадров и специалистов в области канализации принадлежит профессорам Н. А. Алексееву, П. С. Белову, Б. О. Ботуку, З. Н. Шишкуну, А. И. Жукову и др.

Решениями партии и правительства поставлены грандиозные задачи по дальнейшему развитию промышленности и сельского хозяйства в нашей стране, а также по дальнейшему благоустройству городов и поселков. С ростом водон потребления на промышленные и бытовые нужды возрастет абсолютное количество сточных вод. В связи с этим своевременное удаление и очистка их, обеспечивающие оздоровление водоемов, приобретают важное значение. Все это обязывает специалистов, работающих в области благоустройства, еще шире развернуть работы по совершенствованию существующих и разработке новых высокоеффективных методов очистки сточных вод, а также индустриальных методов строительства канализационных сооружений.

Раздел первый

СИСТЕМЫ И СХЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

Глава I

КЛАССИФИКАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД И СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ КАНАЛИЗАЦИИ И КЛАССИФИКАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Канализация является одним из видов инженерного оборудования и благоустройства населенных пунктов, жилых, общественных и производственных зданий, обеспечивающих необходимые санитарно-гигиенические условия и высокий уровень удобств для труда, быта и отдыха населения.

Под канализацией понимается комплекс оборудования, сетей и сооружений, предназначенных для организованного приема и удаления по трубопроводам за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий загрязненных сточных вод, а также для их очистки и обезвреживания перед утилизацией или сбросом в водоем.

Объектами канализации являются здания жилого, общественного, производственного, служебного и специального назначения, оборудованные внутренним водопроводом и канализацией, а также вновь строящиеся, существующие и реконструируемые города, поселки городского типа, сельские и дачные поселки, курорты, промышленные предприятия, комбинаты и промышленные районы.

Внутренняя канализация служит для приема сточных вод в местах их образования и для отведения за пределы здания в наружную канализационную сеть. *Наружная канализация* предназначена для транспортирования сточных вод за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий на *очистные сооружения*, которые служат для обезвреживания сточных вод, выпуска очищенных вод в водоем без нарушения его естественного состояния и обработки осадка в целях дальнейшей его утилизации.

Сточными называются воды, использованные на бытовые, производственные или другие нужды и загрязненные при этом дополнительными примесями, изменившими их первоначальный химический состав и физические свойства, а также воды, стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения атмосферных осадков или поливки улиц.

В зависимости от происхождения, вида и качественной характеристики примесей сточные воды подразделяют на три основные категории: бытовые¹ (хозяйственно-фекальные), производственные (промышленные) и дождевые (атмосферные).

¹ Термин «бытовые» сточные воды нередко отождествляют с названием «городские» сточные воды, что следует считать устаревшим. Городские сточные воды — это смесь бытовых сточных вод жилых и общественных зданий и промышленных предприятий, а также производственных сточных вод коммунально-бытового обслуживания, общественного питания, местной и пищевой промышленности.

К бытовым относятся воды от кухонь, туалетных комнат, душевых, бань, прачечных, столовых, больниц, а также хозяйственные воды, образующиеся при мытье помещений. Они поступают как от жилых и общественных зданий, так и от бытовых помещений промышленных предприятий. По природе загрязнений они могут быть фекальные, загрязненные в основном физиологическими отбросами, и хозяйственные, загрязненные всякого рода хозяйственными отходами.

К производственным сточным водам относятся воды, использованные в технологическом процессе, не отвечающие более требованиям, которые предъявляются к их качеству, и подлежащие удалению с территории предприятий. Сюда относятся также воды, откачиваемые на поверхность земли при добыче полезных ископаемых (угля, нефти, руды и др.).

Дождевые воды образуются в результате выпадения атмосферных осадков. Их подразделяют на дождевые и талые, получающиеся от таяния льда и снега. Отличительной особенностью дождевого стока являются его эпизодичность и резкая неравномерность.

Воды от мытья и поливки улиц, а также от фонтанов и дренажей по качественной характеристике загрязняющих примесей близки к дождевым водам и удаляются совместно с ними.

Объем сточных вод, отнесенный к единице времени, называют расходом, выражаемым в $\text{м}^3/\text{сутки}$, $\text{м}^3/\text{ч}$, $\text{м}^3/\text{с}$, $\text{л}/\text{с}$.

Максимальный расход бытовых вод с 1 га жилой застройки города в зависимости от плотности населения колеблется от 0,5 до 2 $\text{л}/\text{с}$, или 10 000—25 000 $\text{м}^3/\text{год}$.

Для городов европейской части СССР расход дождевого стока в среднем один раз в году может достигать 100—150 $\text{л}/\text{с}$ с 1 га, а один раз в 10 лет — 200—300 $\text{л}/\text{с}$ с 1 га. Вместе с тем суммарный за весь год дождевой сток с застроенных территорий не превышает 1500—2000 м^3 с 1 га. Таким образом, в средних условиях европейской территории СССР за год дождевых вод стекает в 7—15 раз меньше, чем бытовых, но максимальные секундные расходы дождевых вод в 50—150 раз больше, чем расходы бытовых вод.

Сточные воды загрязнены всевозможными примесями органического и минерального происхождения, которые могут находиться в них в виде раствора, коллоидов, суспензии и нерастворимых веществ. Степень загрязнения сточных вод оценивается концентрацией, т. е. массой примесей в единице объема в $\text{мг}/\text{л}$ или $\text{г}/\text{м}^3$.

Бытовые сточные воды кроме органических и минеральных примесей содержат биологические примеси, состоящие из бактерий, в том числе и болезнетворных, а поэтому они потенциально опасны.

Производственные сточные воды загрязнены в основном отходами и отбросами производства, представляющими определенную ценность.

В целях снижения степени загрязненности производственных сточных вод необходимо стремиться к улучшению технологических процессов на промышленных предприятиях, направленных на уменьшение количества отходов и отбросов, утилизацию их в процессе производства.

Количественный и качественный составы минеральных, органических и биологических примесей производственных сточных вод разнообразны и зависят от отрасли промышленности и технологического процесса. В производственных сточных водах некоторых отраслей промышленности могут находиться ядовитые вещества (спицальная кислота, фенол, мышьяк, анилин, сероуглерод, соли тяжелых металлов — меди, свинца, ртути, хрома), а также радиоактивные элементы.

В зависимости от количества содержащихся примесей производственные сточные воды подразделяют на загрязненные (грязные) и незагрязненные. Загрязненные сточные воды перед выпуском в водоем подвергают очистке (освобождают от примесей), незагрязненные вы-

пускают в водоем без обработки или повторно используют в производстве.

Дождевые воды при выпадении насыщаются растворенными газами, атмосферной пылью, аэрозолями, а при стекании смывают с поверхности крыш, внутриквартальных территорий и проездов пыль, мусор, бензин, масла и другие загрязнения. Дождевые воды, содержащие преимущественно минеральные загрязнения, менее опасны в санитарном отношении, чем бытовые и загрязненные производственные сточные воды, и потому их сбрасывают в водоемы без очистки.

В атмосферные воды, стекающие с загрязненных территорий промышленных предприятий, иногда попадают примеси, специфические для данного производства, например химических и нефтеперерабатывающих заводов, кожевенных предприятий, мясокомбинатов, угольных складов и др. Такие воды следует подвергать очистке.

Практически при устройстве канализации в населенных пунктах и на промышленных предприятиях приходится рассчитывать на отвод смеси бытовых и производственных вод или смеси бытовых, производственных и дождевых вод. Состав этой смеси может быть весьма разнообразным и зависит от концентрации и характера загрязнений производственных вод.

§ 2. СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

Под системой канализации принято понимать совместное или раздельное отведение сточных вод трех категорий. В практике наиболее широкое распространение получили общеславная и раздельные системы канализации.

Общеславными называют системы канализации, при которых все сточные воды — бытовые, производственные и дождевые — сплавляются по одной общей сети труб и каналов за пределы городской территории на очистные сооружения.

Раздельными называют системы канализации, при которых дождевые и условно чистые производственные воды отводят по одной сети труб и каналов, а бытовые и загрязненные производственные сточные воды — по другой, одной или нескольким сетям.

Канализационную сеть, предназначенную для приема и отведения атмосферных вод, называют *дождевой* (ливневой) или *водостоком*. Если в дождевую канализацию сбрасывают практически чистые незагрязненные производственные сточные воды, то ее называют *производственно-дождевой*.

Сеть, предназначенную для приема и отведения бытовых вод, называют *бытовой*.

Производственной называют канализационную сеть промышленного предприятия, предназначенную для приема и отведения только загрязненных производственных сточных вод (при отдельном их удалении); *производственно-бытовой* — сеть, предназначенную для приема и отведения совместно производственных и бытовых сточных вод. Совместное отведение бытовых и производственных сточных вод допускается только в тех случаях, когда это не нарушает работы сети и очистных сооружений *бытовой* канализации.

Раздельная система канализации может быть полной или неполной.

Полной раздельной называют систему, включающую две или несколько совершенно самостоятельных канализационных сетей сеть, по которой отводят только дождевые или производственные воды; сеть для отвода бытовых и части загрязненных производственных вод, допускаемых к спуску в бытовую канализацию, сеть, по

которой отводят загрязненные производственные воды, не допускаемые к совместному отведению с бытовыми.

Неполной раздельной называют систему канализационных сетей, предусматриваемую для отвода только наиболее загрязненных производственных и бытовых сточных вод; атмосферные воды при этой системе стекают в водные протоки по кюветам проездов, открытым лоткам, канавам и тальвегам.

Разновидностями общеславной и раздельной систем являются полураздельная и комбинированная системы канализации.

Полураздельная система канализации состоит из тех же самостоятельных канализационных сетей, что и полная раздельная система, и одного главного (перехватывающего) коллектора, отводящего на очистные сооружения бытовые, производственные, талые воды, воды от мытья улиц и часть наиболее загрязненных дождевых вод.

Комбинированные системы канализации появились в результате расширения городов, имеющих общеславную систему канализации. Ввиду того что в сухую погоду общеславные коллекторы загружены не полностью, к ним присоединяли бытовую и производственную канализационные сети от районов новой застройки, а для атмосферных вод, которые уже не могли быть приняты в существующие общеславные коллекторы, прокладывали самостоятельные дождевые канализации с выпуском атмосферных вод в ближайшие водоемы без очистки. Таким образом, появилась комбинированная система канализации, при которой в одних районах города сохранилась общеславная система, в других — полная раздельная, в третьих — неполная раздельная система.

Глава II

СХЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ

§ 3. КАНАЛИЗАЦИЯ И ЕЕ ОСНОВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Схемой канализации называют технически и экономически обоснованное проектное решение принятой системы канализации с учетом местных условий и перспектив развития объекта канализации.

Каждая система канализации может быть осуществлена различными техническими приемами при трассировке сетей и коллекторов, определении глубины их заложения, количества насосных станций, числа и расположения очистных сооружений и т. д.

Все канализационные сооружения любой системы и схемы канализации по своему назначению делятся на две основные группы.

К первой группе относят оборудование и сооружения, предназначенные для приема и транспортирования сточных вод: а) внутренние канализационные устройства; б) наружную канализационную сеть; в) насосные станции и напорные канализационные водоводы.

Ко второй группе относят: а) очистные станции, предназначенные для очистки, обезвреживания, обеззараживания сточных вод и для обработки осадка; б) выпуски очищенных вод в водоем.

Внутренние канализационные устройства в жилых и общественных зданиях состоят из приемников (санитарных приборов) — унитазов, писсуаров, раковин, умывальников, моек, трапов, ванн и пр., и из сети — отводных труб, стояков, выпусков и дворовой сети (рис. 1.1). Санитарные приборы устанавливают в кухнях, туалетных и ванных комнатах жилых, общественных и производственных зданий.

Сточные воды из приемников поступают в отводные трубы, а затем в стояки внутренней канализационной сети. Стояки прокладывают по

стенам внутри отапливаемых помещений или в монтажных шахтах, блоках и санитарно-технических кабинах. Их выводят через чердачное помещение выше крыши. Вследствие обогрева стояков в отапливаемых помещениях в них создается тяга воздуха, что обеспечивает вентиляцию внутренней и наружной канализационной сети. Верхнюю часть стояка называют вытяжной трубой, на конце ее устанавливают дефлектор (флюгарку).

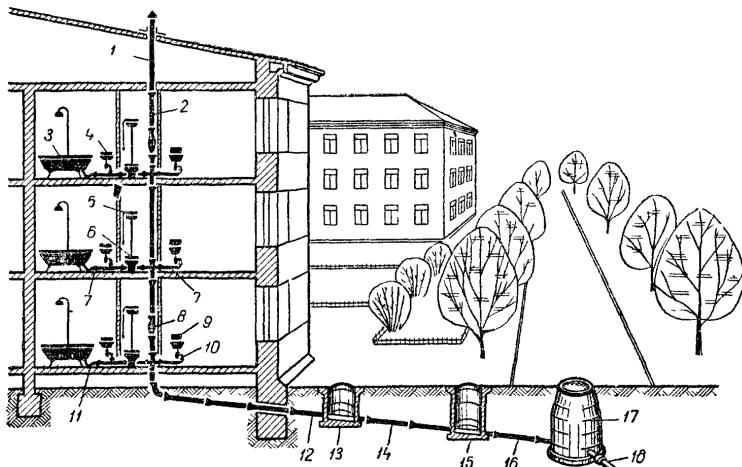


Рис. 1.1. Схема внутренней канализации

1 — вытяжная вентиляционная труба; 2 — стояк; 3 — ванна; 4 — умывальник; 5 — смывной бачок; 6 — унитаз; 7 — отводная труба; 8 — ревизия; 9 — мойка или раковина на кухне; 10 — гидравлический затвор; 11 — напольный сифон; 12 — выпуск; 13 — смотровой колодец на дворовой сети; 14 — дворовая сеть; 15 — контролльный колодец; 16 — соединительная ветка; 17 — смотровой колодец на уличной сети;

Чтобы воздух и газы не проникали в помещение, между сетью и санитарными приборами предусматривают водяные затворы. В унитазах и трапах водяные затворы являются конструктивным элементом прибора, а под умывальниками, ваннами, мойками и раковинами устанавливают специальные фасонные части — сифоны. Одним сифоном можно обслужить несколько приборов. Вода в нем автоматически заменяется свежей после каждогоброса новой порции воды в санитарный прибор. Для осмотра и прочистки труб устанавливают ревизии и прочистки.

Сточные воды поступают по стояку через выпуск в дворовую или внутридворовую канализационную сеть (рис. 1.2). В месте присоединения каждого выпуска к дворовой или внутридворовой канализационной сети устраивают смотровой колодец, который предназначается для наблюдения за работой внутренней сети и для ее прочистки при засорении.

В производственных помещениях приемниками сточных вод служат воронки, трапы, открытые и закрытые лотки, располагаемые у производственных аппаратов и машин. Внутрицеховую канализационную сеть в производственных помещениях устраивают аналогично внутренней домовой сети из чугунных или пластмассовых труб в виде стояков, отводных труб и выпусков.

Наружной канализационной сетью называют уложенную с уклонами разветвленную подземную сеть труб и каналов, отводящую сточ-