

В России начато производство оборудования для систем вакуумной канализации ROEDIGER®

В Санкт-Петербурге на производственных площадках ООО «Гроссманн Вотер Текнолоджис» (учреждено германо-российской управляющей компанией Гроссманн Групп) начато производство оборудования марки Roediger® по лицензии немецкого производителя Аксептанс Групп (Aqseptence Group¹), мирового лидера на рынке вакуумной канализации, занимающего 80 % данного рынка.

В ближайшей перспективе для поселков, находящихся в районах с высоким уровнем грунтовых вод (в первую очередь, расположенных на берегу Финского залива) предусмотрено применение вакуумной канализации. Конкурсы на строительство этих объектов проводит Комитет по энергетике и инженерному обеспечению Санкт-Петербурга.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕОБХОДИМЫ

Действующие на территории Российской Федерации нормативы в части транспортировки сточных вод (СНиП 2.04.03-85 и его актуализированная редакция СП32-13330-2012 Канализация. Наружные сети и сооружения) устанавливают, что «основным требованием при проектировании самотечных коллекторов является пропуск расчетных расходов при самоочищающих скоростях движения транспортируемых сточных вод». При этом наименьшим диаметром уличных канализационных сетей следует принимать 200 мм, а для уличной сети населенных пунктов с расходом до 300 м³/сут. допускается применение труб диаметром 150 мм (п. 5.3.1).

Во избежание заиливания канализационных сетей, минимальная скорость движения сточных вод при наибольшем наполнении труб диаметром 150–250 мм составляет 0,7 м/с. При этом минимальный уклон трубопроводов для труб диаметром 150 мм составляет 0,008. В отдельных случаях допускается – 0,007 (п. 5.5.1). С учетом всех этих требований расчетный расход от абонентов должен быть не менее 7 л/с.

¹ Aqseptence Group GmbH (ранее Bilfinger Water Technologies GmbH) является одним из ведущих мировых поставщиков установок, компонентов и услуг в области технологий водоснабжения и сепарации. Известна, прежде всего, под брендами Passavant, Johnson Screens, Diemme Filtration, Geiger, Roediger, Airvac и Noggerath. – *Примеч. ред.*

С другой стороны, при проектировании уличной канализации населенных пунктов расчетное удельное водоотведение бытовых сточных вод от частных домов и других объектов следует принимать в соответствии с рекомендациями СП31-13330 (Водоснабжение. Наружные сети и сооружения) табл. 1, где этот показатель находится в интервале от 125 до 280 л/сутки, в зависимости от степени благоустройства жилого района в части инженерной инфраструктуры. При 5 жителях частного дома и удельной норме водопотребления 210 л/чел сутки, с учетом общего коэффициента неравномерности, включающего внутрисуточную, равного 3,0 (табл. 1 СП 32.13330.2012) расчетный максимальный расход сточных вод составит 0,036 л/с.

Сопоставляя минимально необходимый расход сточных вод для работы самотечной канализации в соответствии с требованием нормативов (7 л/сек) и поступление в канализационную уличную сеть стоков от одного частного жилого дома в количестве 0,036 л/с, убеждаемся в невозможности применения самотечной системы уличной канализации для транспортирования хозяйственно-бытовых стоков поселков.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОЙ ВАКУУМНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

На всех континентах накоплен очень большой опыт строительства и эксплуатации коттеджных поселков. С учетом вышеописанной проблемы наибольшее распространение в них получила система уличной канализации с вакуумным побуждением.

Система вакуумной канализации **ROEDIGER®** подразделена на три сегмента (рис. 1):

1. Вакуумная насосная станция.

Производство вакуума и центральная точка сбора (единственный потребитель электроэнергии во всей системе). В ее состав входит минимум один вакуумный резервуар.

2. Сеть вакуумируемых трубопроводов.



Рис. 1.
СИСТЕМА ВАКУУМНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Трубопроводы малых диаметров, проложенные практически без уклона, вблизи от поверхности земли соединяют приемные домовые камеры (колодцы) с вакуумной станцией.

3. Приемные домовые камеры (колодцы).

Поступающие самотеком из дома (с участка) сточные воды попадают в приемную камеру и при помощи вентиля вводятся в вакуумный трубопровод.

Приемная камера состоит из приёмного резервуара ёмкостью 50–350 л, в котором накапливается необходимый объем бытовых сточных вод (не менее 25 % суточной производительности) и камеры управления, где размещаются вакуумный клапан, датчик уровня и пневмораспределитель (прибор, управляющий вакуумным клапаном).

Приём бытовых стоков от самотечного трубопровода внутридомовой канализации (по объектам в Санкт-Петербурге принято решение о подсоединении к одной камере по два дома) в наружную вакуумную канализацию осуществляется с помощью вакуумного клапана, который размещается в блоке приемной камеры. Когда бытовые стоки, отводимые из домового выпуска в приёмную камеру, достигают заданного уровня, открывается

закрытый до этого момента вакуумный клапан, при этом сточные воды вытесняются из приёмной камеры в магистральный вакуумный трубопровод за счет разности между атмосферным давлением в приёмной камере и отрицательным давлением 25 кПа (0,25 бар), поддерживаемом с помощью вакуумных насосов в вакуумном трубопроводе. После опорожнения приёмной камеры вакуумный клапан снова закрывается.

Схема устройства приёмной камеры ROEVAC® изображена на рис. 2.

Контроль за приёмной камерой осуществляется в автоматическом режиме (рис. 3).

Бытовые стоки по подземному вакуумному трубопроводу транспортируются в направлении вакуумной насосной станции со скоростью 2–4 м/с за счет разницы между атмосферным давлением и отрицательным давлением в сети до тех пор, пока не уравновесятся силы,двигающие этот поток, и силы, препятствующие этому движению. В этом случае сточные воды приходят в точку, расположенную в нижней части профиля трубопровода.

Рис. 2.
СХЕМА УСТРОЙСТВА ПРИЕМНОЙ КАМЕРЫ ROEVAC®

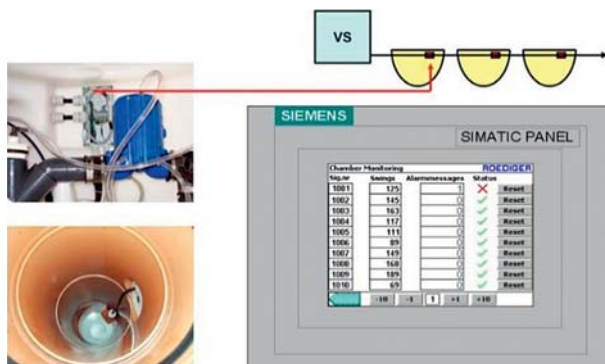
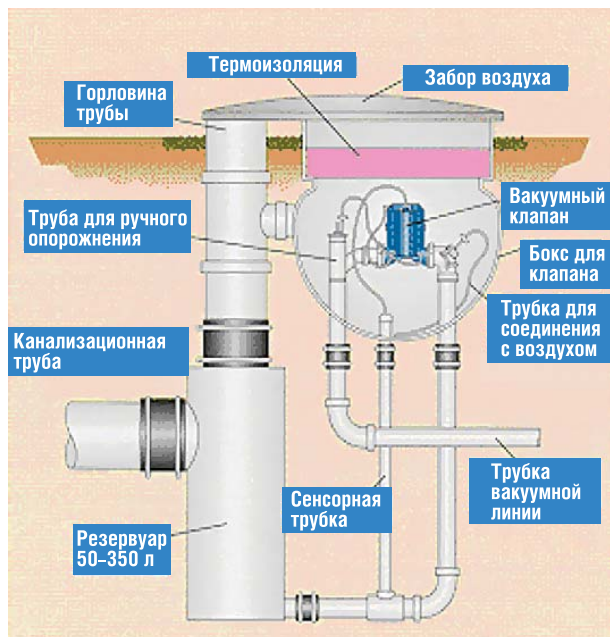


Рис. 3.
Автоматический режим контроля приёмной камеры с выводом данных в диспетчерскую водоканала

Смесь бытового стока и воздуха под воздействием вакуума перемещается в канализационной сети по трубопроводу пилообразного профиля (рис. 4а) с частичным наполнением в самом низком месте (рис. 4б). Такой профиль системы используется во избежание расслоения водовоздушной смеси. Он создается с помощью двух отводов под углом 45°, соединяемых с помощью электросварных муфт.

Подземный вакуумный трубопровод изготавливается в соответствии с проектной документацией из полиэтиленовых труб ПЭНД-100 класса SDR-11 по ГОСТ 18599-2001, соединяемых с помощью электросварных муфт. В зависимости от производительности вакуумной системы, диапазон используемых диаметров труб в соответствии с расчётами в проектной документации изменяется от 90 до 250 мм.

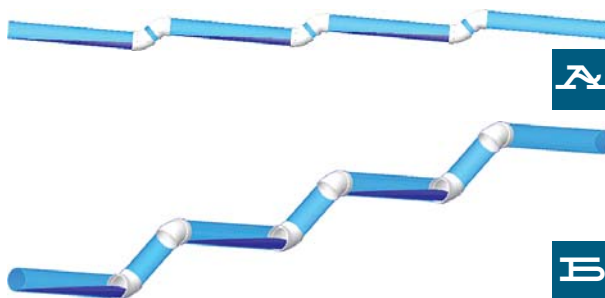


Рис. 4.
Трубопровод вакуумной канализации:
а) пилообразный профиль;
б) частичное наполнение в самом низком месте

Для контроля и наладки системы трубопроводов на магистрали через 150 м устанавливаются контрольные патрубки (инспекционные блоки).

Имеются различные возможности установки/монтажа приемной камеры ROEVAC® типа G (рис. 5). К приемной камере ROEVAC® типа Z можно подключить до 5 гравитационных трубопроводов. При многократном подключении достаточно одной вентиляционной трубы.

Вакуумная станция ROEVAC® состоит из вакуумного резервуара (бака), 2-х и более вакуумных насосов (генераторов вакуума), а также канализационных насосов, перекачивающих бытовые сточные воды на очистные сооружения либо в сети городской канализации.

Уровень заполнения бытовыми стоками в вакуумном резервуаре вакуумной насосной станции регулируется с помощью перекачивающих канализационных насосов. Когда уровень стоков в резервуаре достигает заданной отметки, автоматически включаются канализационные насосы и бытовые стоки удаляются на очистные сооружения. В вакуумной ёмкости насосной станции с помощью вакуумных насосов поддерживается требуемое для эксплуатации давление разрежения 25 кПа, которое регулируется с помощью мембранных выключателей.

Рис. 5.
Конструкция приемной камеры ROEVAC
типа G, обеспечивающая различные
возможности установки/монтажа

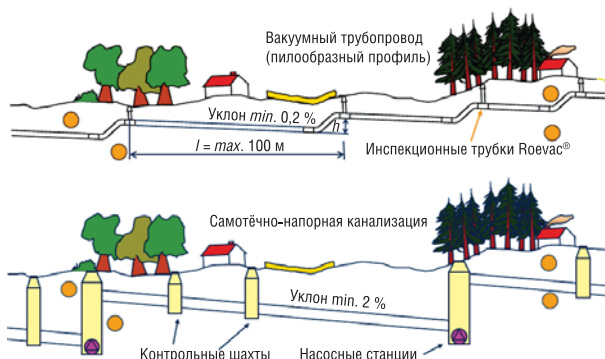
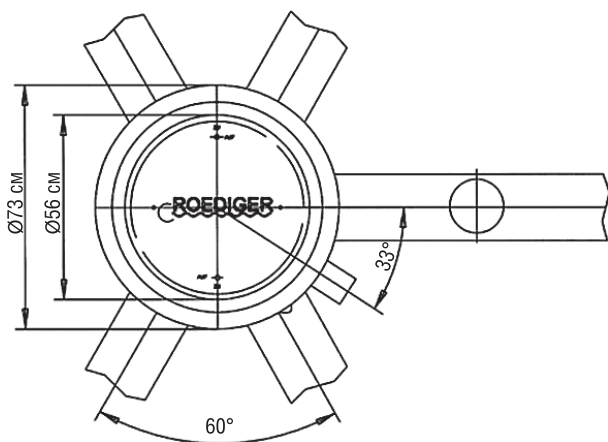


Рис. 6.
Вакуумный трубопровод
и самотечно-напорная канализация

Для возможности продолжения работы вакуумной насосной станции (в случае возникновения аварийной ситуации с подачей электроэнергии) в ее конструкции предусмотрен внешний разъем электропитания, предназначенный для подключения внешнего автономного источника электроэнергии. Все оборудование станции предусматривается во взрывобезопасном исполнении.

Схематично сравнение профилей вакуумного трубопровода и самотечно-напорной канализации приведено на рис. 6.

Основные преимущества вакуумной канализации

- Закрытая система: отсутствуют протечки, запахи, вредные насекомые.
- Отсутствует эксфильтрация и, как следствие, исключается загрязнение грунтовых вод.
- Отсутствует смешение с дождевыми и поверхностными стоками, что позволяет оптимально планировать и сокращать нагрузки на очистные сооружения.
- Высокая скорость потока в вакуумных каналах, что позволяет исключить заторы и седиментацию: отпадает необходимость в промывке (и осушении как при самотечных каналах).
- Мобильность благодаря специальной технологии укладки.
- Трубы малого диаметра (d90–d250).
- Менее глубокая и более быстрая выемка грунта.

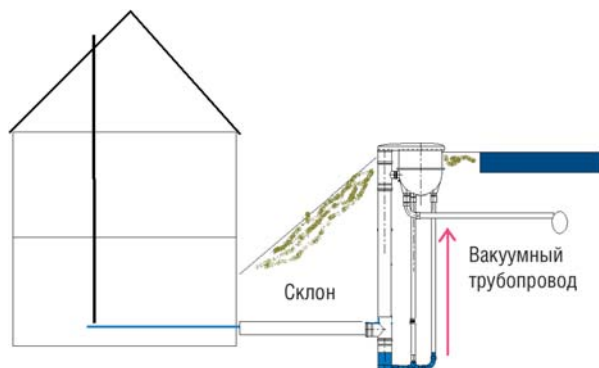


Рис. 7.
Подъем сточных вод от домов,
лежащего ниже уровня трубопровода

- Отсутствует необходимость в контрольных колодцах.
- Обеспечивает возможность регулярных инспекций систем вакуумной канализации за счет инспекционных устройств, расположенных через каждые 150 м на трассе вакуумного трубопровода.
- Меньший объем сервисных работ на центральной станции.
- Обладает четкой системой мониторинга и непрерывного вывода информации о работе системы на центры управления/диспетчерские центры водоканалов и ответственным сотрудникам на мобильные телефоны через Интернет.
- Не требуется подачи электроэнергии (кроме центральной вакуумной станции).
- Центральная вакуумная станция оборудована энергосберегающей техникой.
- Возможность подъема сточных вод от домов, лежащего ниже уровня трубопровода (см. рис. 7).

ПРИМЕР ПРОЕКТА УСТРОЙСТВА ВАКУУМНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Рассмотрим проект устройства сетей водоотведения в поселке Торики, расположенном в Красносельском районе Санкт-Петербурга. Особенности территории является высокий уровень грунтовых вод и равнинный рельеф местности.

В связи с тем, что при проектировании традиционной самотечной канализации ее показатели – скорость движения потока, уклоны, диаметры – вступают в противоречие с заданными требованиями, в поселке предусмотрена вакуумная канализация. По проекту хозяйственно-бытовой сток от ИЖС сначала накапливается в резервуаре приемной камеры до заданного уровня, после чего через пневматически открывающийся клапан диаметром 3" (75 мм) направляется в уличную канализационную сеть.

В проекте предусмотрены приемные камеры комплектной поставки фирмы Bilfinger Water Technologies GmbH Z 75 (3"). При этом суммарный объем канализационной сети абонента и приемной камеры наружной сети вакуумной канализации равен объему суточного водоотведения абонента, что позволяет в экстремальных ситуациях выполнить ремонтные работы в течение одних суток.

Минимальное давление в уличной сети вакуумной канализации, как уже сказано, поддерживается автоматически на уровне 25 кПа, что обеспечивает нормальные условия для срабатывания и удержания в открытом состоянии приемного клапана для пропускания заданного объема бытового стока и необходимого количества воздуха. Все трубопроводы системы канализации выполняются из полиэтиленовых труб ПЭ 100-RC по ГОСТ 18599 SDR-11 и соединяются между собой также с помощью электросварных муфт. Срок службы таких сетей – 100 лет, при соблюдении правил их эксплуатации.

В местах изменения диаметра проектом предусмотрена установка редукторов заводского изготовления.

Конфигурация вакуумных трубопроводов предусматривает целый ряд конструктивных особенностей:

- присоединение к магистрали в горизонтальной плоскости выполняется под углом 45° с помощью тройников;
- присоединение к магистрали в вертикальной плоскости выполняется в верхнюю часть трубопровода в интервале ±60° от вертикальной оси трубы;

- в верхних точках восходящего участка пилообразного профиля предусмотрены инспекционные устройства;

- через каждые 450 м проектом предусмотрена установка секционных задвижек с обрезиненным клином и не выдвигаемым штоком (типа AVK) диаметром соответствующим диаметру участка сети;

- такая же арматура устанавливается на уличных присоединениях к магистралям длиной более 200 м;

Для обеспечения минимально необходимого давления у наиболее удаленного приемного колодца в составе проекта выполнен гидropневматический расчет элементов системы вакуумной канализации поселка Торрики. Результаты расчета показывают, что сумма максимальных статических разниц высот давления на участках сети не превышает 4,5 м, что позволяет обеспечить надежную работу системы, поддерживая в ней вакуум -60 кПа ($-0,6$ бар). Бытовой сток от абонентов по системе вакуумных трубопроводов подается в вакуумную емкость, размещаемую на территории вакуумной насосной станции. В данном проекте предусмотрено использование вакуумной емкости «горизонтального» типа с размещением перекачивающих насосов в отдельной заглубленной камере, расположенной в едином комплексе станции. Там же, в наземном павильоне размещены генераторы вакуума и щиты управления станцией. Воздух, удаляемый из вакуумной емкости, перед выбросом в атмосферу проходит очистку в фильтре с активированным углем. Сигнал о наполнении и срабатывании приемного клапана, а также сигнал о несанкционированном доступе к приемной камере абонента передается в блок управления вакуумной станции, который в случае неполадок передает сигнал тревоги в диспетчерский пункт водоканала.

Статья подготовлена ПРЕСС-СЛУЖБОЙ

ГРОССМАНН ГРУПП

INFO@GROSSMANN-RUSSIA.RU

WWW.GROSSMANN.GROUP

Выводы

Система вакуумной канализации ROEDIGER®:

- Альтернатива самотечной и напорной канализации, зарекомендовавшая себя в течение 40 лет успешного применения

- Соответствует европейским стандартам DWA A116-1 и EN1091

- Соответствует требованиям СНиП

- Применена и рекомендована большим количеством муниципалитетов и проектных институтов более чем в 20 странах Европы, Азии, Африки, Северной Америки и Австралии

- При динамическом сопоставлении расходов в большинстве случаев дешевле традиционных систем (в сельской местности возможно сокращение строительных расходов на 20–50 %)

Вакуумная канализация ROEDIGER® рекомендована для использования в следующих условиях:

- Жилые районы городов и пригородов/поселков, а также промышленные зоны для малого и среднего бизнеса

- Дачные участки и садово-огороднические участки (сильное колебание поступления стоков)

- Освоение новых районов

- Канализование в прибрежной зоне озер, рек и в паводковых зонах

- Подсоединение зданий или микрорайонов, лежащих в низине

- Реконструкция канализации

- Поселки в природоохранных и водоохранных зонах

Гроссманн Групп и ее партнеры (специализированные петербургские компании) имеют в своем составе высококвалифицированный инженерно-технический состав, прошедший специальное обучение в Германии, что уже сегодня позволяет с уверенностью предлагать сервис производимого оборудования.

Гроссманн Групп готова поддержать не только масштабные цели намеченных Правительством г. Санкт-Петербурга проектов в области централизованных систем водоснабжения и водоотведения на самом высоком профессиональном уровне, но и обеспечить сроки поставки оборудования для их реализации. ●