

ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ ДЛЯ ЗАГЛУБЛЕННОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ И НА УЧАСТКЕ ЕГО РАЗМЕЩЕНИЯ

Л. Н. Амосова, Е. Е. Ермаков

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Формирование водного режима на территории г. Барнаула и его влияние на несущую способность грунтового массива. Приводится комплекс защитных мероприятий геотехнического водоотведения для заглубленной части здания и на участке его размещения, грамотная организация дренажей и водоотводных систем.

Ключевые слова: дренажные системы, водный режим, инфильтрация, грунтовые воды, водозащитные мероприятия.

В последнее время все актуальнее становится проблема подъема грунтовых вод в г. Барнауле. Результатом этих событий становятся трещины на стенах и фундаментах, проседания грунта и основания фундаментов. Что касается жителей частного сектора, проживающих вдоль русла реки Барнаулки, то подъем уровня грунтовых вод они могут наблюдать через собственные подвалы.

Подъем уровня грунтовых вод с 70-х годов прошлого века в устье реки Барнаулки составил три метра. Где-то, в зависимости от застройки и особенностей грунта – 1-3 метра, но тенденция прослеживается вполне однозначная: вода медленно, но верно поднимается.

В формировании водного режима на территории г. Барнаула принимают участия талые снеговые, дождевые и технологические воды с предприятий. Стоит отметить, что грунтовые воды получают значительное дополнительное питание. Немаловажную роль в увеличении положительной составляющей баланса грунтовых вод играет инфильтрация промышленных стоков с многочисленных предприятий, утечки из водопроводов, теплотрасс и т.д. Кроме того, талые и дождевые воды в обход неисправных водопроводных систем увеличивают уровень грунтовых вод. Все это грозит вымываниями участков грунта из-под дорожного полотна и из-под зданий, сползаниями насыщенных водой грунтов, постепенным разрушением старых бетонных фундаментов под воздействием воды и из-за размыва основания.

На территориях, чувствительных к изменению влажности, должны быть предусмотрены водозащитные мероприятия. Например, грамотная организация генеральных планов

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ № 3 2016

застраиваемых участков; планировка территории, обеспечивающая сток поверхностных вод; водопонижение, устройство дренажей и экранов для понижения уровня подземных вод. При этом необходимо избегать срезки грунтов и обнажения поверхности просадочных грунтов, а также размещения на территории с просадочными грунтами сооружений с большим потреблением и сбросом воды. В ряде случаев осуществляется прокладка водоводов в специальных коробах, каналах или размещение их на безопасном расстоянии от сооружений, организация контроля над возможной утечкой воды.

В данном случае решением служит грамотная организация дренажей и водоотводных систем. Дренаж – это осушение почвы посредством системы траншей или труб, а также сама система таких траншей и труб. Дренажные системы служат для отвода дождевых и грунтовых вод, а также для осушения мест с избыточным влагосодержанием. Дренажные трубы применяются:

- для отвода дождевых и грунтовых вод от фундаментов;
- для осушения территорий с избыточным влагосодержанием;
- для орошения засушливых территорий.

Проектирование дренажа выполняют с учетом требований надежности, эффективности и экономической целесообразности, а также безопасности. Проект дренирования должен решать следующие основные задачи:

- обеспечение требуемой нормы осушения за счет регулирования уровня грунтовых вод (УГВ);
- предотвращение обводнения грунтов и усиления фильтрации, которые могут вызвать негативное изменение свойства грунтов, воз-

никновение или активизацию основных геологических процессов.

Дренаж для защиты зданий устраивают при расположении полов подвалов и технических подполий:

- на отметках ниже расчетного уровня подземных вод и при их превышении относительно расчетного уровня меньше 30 см;
- при расположении пола на фундаментной плите, когда с нагорной стороны здания возможна инфильтрация в верхнем слое природных или техногенных слоев грунта;
- в зоне капиллярного увлажнения, когда в подвальных помещениях не допускается появление сырости.

Дренаж следует устраивать в случаях, когда особенности гидрогеологических условий площадки строительства негативно сказываются на прочностных свойствах грунтов и несущей способности основания и могут вызвать осадку зданий.

Защиту здания от негативного воздействия воды и влаги осуществляют с помощью комплекса мероприятий геотехнического водоотведения, которые выполняют для заглубленной части здания и на участке его размещения. Дренаж следует проектировать в комплексе с организацией рельефа, принимая во внимание водозащитную роль гидроизоляции заглубленных конструкций здания.

Выделяют два типа дренажей: совершенный (рисунок 1) и несовершенный (рисунок 2). Последний не полностью прорезает водоносный слой в отличие от дренажа со-

вершенного типа, основание которого доходит до водоупорного слоя.

Совершенный дренаж – трубчатая дрена укладывается на водоупорный слой (рисунок 1). Дрена – подземный искусственный водоток (труба, полость) для сбора и отвода почвенно-грунтовых вод и аэрации почвы. Несовершенный дренаж – трубчатая дрена уложена в водосодержащем слое грунта выше водоупора (рисунок 2). Предпочтение следует отдавать дренажам совершенного типа, если водоупорный слой находится на незначительной глубине от планировочной поверхности и не потребует неоправданного заглубления дренажных труб.

В зависимости от геологического строения площадки строительства, источников питания грунтовых вод, назначения и местоположения объектов защиты следует использовать следующие системы дренажа:

- линейные;
- контурные;
- пластовые дренажи;
- комбинированные из линейных, контурных, пластовых.

При эксплуатации зданий и сооружений возникает необходимость отвода как грунтовых, так и поверхностных (дождевых, талых и промышленных) вод. Для этих целей используют поверхностный и промышленный (внутренний) водоотводы.

Видами поверхностного водоотвода считаются точечный и линейный водоотвод.



Рисунок 1 – Дренаж совершенного типа

The diagram illustrates a cross-section of a basement wall and floor assembly. Key components include:

- 0,000 (Чистый пол 1 этажа)**: Level marker for the first floor.
- Гидроизоляция**: Waterproofing layer applied to the exterior wall.
- Обратная засыпка**: Backfill material behind the wall.
- Конструкция отмостки, тротуара**: Structure of the apron/pavement.
- Проектная поверхность**: Design surface level.
- Существующая поверхность**: Existing ground surface.
- Пол подвала**: Basement floor slab.
- Щебеночная подготовка**: Gravel preparation under the floor slab.
- Дренажная труба**: Drainage pipe located at the base of the wall.
- Щебень М1000-1200 кр. фракций 3-10мм**: Crushed gravel with 3-10mm fractions.
- Песок Кф ≥ 5м/сут**: Sand with permeability coefficient $K_f \geq 5 \text{ м/сут}$.
- Dimensions and Slopes**: A sloped drainage channel with a slope of 1:1, a top width of 200, and a bottom width of ≥ 600 . Vertical dimensions include 150, 150, 150, and total heights H and H+100.
- Note**: "С учетом размеров колодца" (Taking into account the manhole dimensions).

The diagram illustrates a cross-section of a roof drainage detail. A concrete curb (Бетонная обойма) is shown with a drainage channel (Дождеприемник) installed within it. The channel has a width 'D' and a depth '35'. The curb has a height 'b' and a base width 'c'. The drainage channel is surrounded by a concrete cover (Бетонное покрытие) with a thickness of '10'. The waterproofing consists of two layers of bitumen or polyethylene film (Два слоя пергамина или полиэтиленовая пленка) and a reinforced base (Уплотненное основание). A leveling layer (Выравнивающий слой) of dry sand-cement mortar (сухая пескоцементная смесь М75...М100) is applied over the base. A technical joint (Технический шов) is indicated with a 10 mm gap and a rubber cord (Резиновый шнур) and sealant (Герметик) for waterproofing. A slope of 1:1 is shown for the base layer.

Точечный водоотвод представляет собой воронку, в которой для водосбора создан небольшой уклон, нацеленный в точку, где расположен дождеприемник. Такая система является хорошим устройством для благоустройства территории и служит защитой от нежелательной влаги, идущей с крыш и открытых террас под разным напором – от мелкого морозящего дождика до ливня. Водоотвод может быть представлен чугунными и пластиковыми дождеприемниками, трапами, ливнеприемниками. В точечном водоотводе вода поступает в наружную канализацию по трубопроводу (рисунок 3), выполненному под уклоном к основанию здания. Вода, стекающая по системе водостока с крыши, попадает

Элементы водоотвода достаточно дешевы, что делает легкой их замену в случае окончания срока эксплуатации. Однако строительно-инженерные работы по выполнению уклона довольно дороги и сложны в техническом исполнении. Как показывает практика, со временем угол уклона уменьшается, что приводит к застаиванию воды и, в конечном счете, образованию луж на территории зданий.

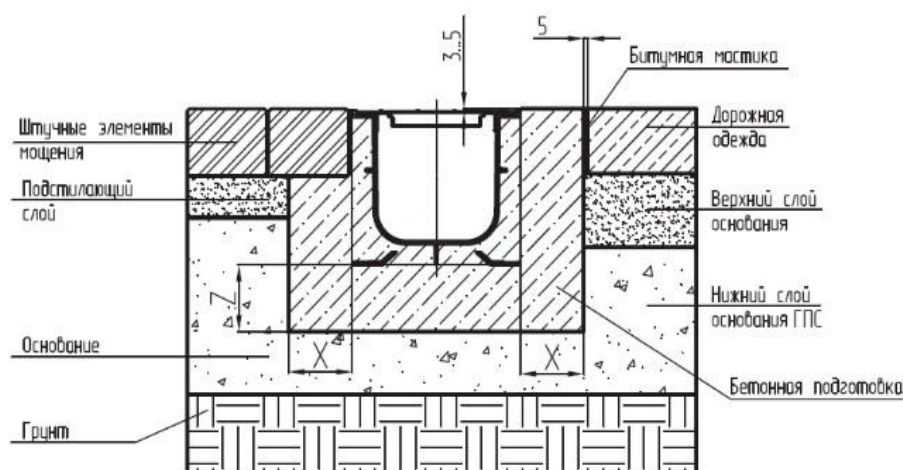


Рисунок 4 – Схема установки системы линейного водоотвода

Самый простой и удобный способ организации водостока — линейный водоотвод (рисунок 4). Суть линейного водоотвода заключается в организации плоских уклонов поверхности тротуаров, дорог, по которым вода постепенно стекает в линию водоотвода и далее в центральную систему наружной канализации.

Распространенным методом для сбора и отвода воды с дорог, тротуаров, террас применяют поверхностные водоотводы — ливневки. Классические системы поверхностного водоотвода применяются преимущественно для отвода сточных, дождевых и талых вод с прилегающей территории и непосредственно от здания. Это препятствует разрушению дорожного покрытия, образованию луж и потоков воды после дождя или во время таяния снега. Отвод воды от здания позволяет защитить фундамент и подвалы.

При организации системы наружной канализации технологии водоотвода комбинируют для достижения лучшего результата. Все просадки и подвижки поверхности могут быть связаны только с техногенным воздействием, включая неправильное планирование, в котором не нашлось места ливневой канализации. Потому, можно с уверенностью сказать, что проблем, связанных с повышением уровня грунтовых вод, лучше вообще не допускать, а для этого необходимо проводить постоянный мониторинг гидрогеологического состояния г. Барнаула. Ведь повышение грунтовых вод ведет к снижению эксплуатационной надежности сооружения, замачива-

нию грунта, а вместе с ним основания и конструкций фундаментов.

Дренажные системы помогают избежать вымываниями участков грунта из-под дорожного полотна и из-под зданий и сооружений, сползаниями насыщенных водой грунтов, постепенным разрушением старых бетонных фундаментов под воздействием воды и из-за размытия основания.

Кроме того, планировку застраиваемой площадки или участка строительства необходимо выполнять с использованием путей естественного стока атмосферных вод. Применение песчаных грунтов, строительного мусора и других дренирующих материалов для планировочных насыпей на площадках не допускается. Застраиваемая площадка, расположенная на склоне, должна быть отгорожена от вод, стекающих со склонов, нагорной канавой, имеющей выпуски для сброса дождевых вод за пределы застраиваемой территории и должный уклон.

Стоит отметить, что для обеспечения требуемых условий строительства и эксплуатации зданий и сооружений необходимо искусственно создавать и поддерживать благоприятный водный режим почвы, т.е. в одном случае ее орошать, а в другом — осушать.

Амосова Л.Н. — к.т.н., доцент кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: larisa1708@bk.ru.

Ердаков Е.Е. — магистрант ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова.