

УДК 699.82

**Дренаж в промышленном и гражданском строительстве,
как функция комплексной защиты подземных сооружений
от увлажнения и подтопления**

Русин А.А.

(Научный руководитель – Ловыгин Н.А.)

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Подземные сооружения различного назначения нередко подвергаются подтоплению. Причиной этого являются атмосферные осадки, грунтовые воды, поверхностные стоки и другие факторы. Кроме этого возможно влияние технических источников – утечек из бассейнов, резервуаров, водопроводов, канализации и т.п. Эти явления усугубляются в плотной городской застройке из-за барражирования грунтовых вод подземными частями зданий и сооружений.

Для защиты от подтопления традиционно предусматривается устройство гидроизоляционной системы, включающей гидроизоляционную мембрану, дренаж в виде отсыпки песчаной призмы и дренажных труб с фильтрующими обсыпками из песчано-гравийной смеси, керамзита и других материалов или оберток из искусственных волокнистых материалов.

Гидроизоляционная мембрана, как правило, выполняется из обмазочных или рулонных битумных и битумо-полимерных материалов и служит не более 10 – 15 лет [1]. Устройство пристенного дренажа из сыпучих материалов связано с трудоемкими работами по отрывке котлована на необходимую глубину, а также отсыпке фракционных песков, щебня, гравия. Определенные трудности связаны с качественным подбором фильтрующих материалов и большим объемом применяемого фракционированного песка и гравия. Велики при этом и транспортные расходы.

В связи с этим качество водоотводящих конструкций зачастую остается низким, ухудшая тем самым и качество гидроизоляционной системы. Наибольшие подтопления и нарушения тепло-влажностного режима помещений наблюдается в весенний период. Вся влага начинает просачиваться через стены зданий внутрь помещений. Даже при небольших дефектах гидроизоляционной мем-

браны вода просачивается в подземное сооружение, а отсутствие теплоизоляции, защищающей гидроизоляционную мембрану от разрушения, ускоряет выход последней из строя [2].

С целью улучшения условий эксплуатации подземных сооружений в последнее время были разработаны различные типы конструкций вертикальных (пристенных) и горизонтальных пластовых дренажей, позволяющих значительно сократить использование песчано-гравийных отсыпок и увеличить водопропускную способность дренажных систем. Надежность гидроизоляционной системы сооружений в этом случае сохраняется на высоком уровне. Часто для этих целей используют дренажные плиты из фильтрационных материалов [3].

Дренажные плиты из фильтрационных бетонов на основе различных связующих и заполнителей имеют пористую структуру образованную таким образом, чтобы связующее (например, цементный раствор) только обвалакивало зерна заполнителя, оставляла пространство между ними. Внутри плит формируются отверстия для отвода воды. Основные характеристики фильтрационных бетонов: коэффициент фильтрации $K_{\phi} = 50\text{--}500$ м/сут.; прочность при сжатии $R_c = 2,5\text{--}10,0$ МПа; толщина дренажной плиты $d = 8\text{--}10$ см.

Крупнопористые плиты на основе фильтрационного пенополистирола или пенополиэтилена имеют значительные преимущества перед фильтрационным бетоном: малую массу $\rho_0 = 18\text{--}20$ кг/м³, высокую водопроницательную способность $K_{\phi} > 1000$ м/сут., стойкость к агрессивным грунтовым водам.

Наличие в грунтах илистых и глинистых частиц приводит к заполнению фильтрующих полостей, снижению дренажной способности плит. Для обеспечения длительной работы в дренажах используют геотекстильные материалы, которые фильтруя воду, задерживают частицы грунта и препятствуют их проникновению в дренажную систему.

Геотекстильные материалы и конструкции с их использованием уже более 30 лет используются в дорожном, гидротехническом и подземном строительстве.

Геотекстилем называют водопроницаемые тканые, нетканые, вязаные и композиционные полотна из синтетических волокон , вы-

полняющие три основные функции в массиве грунта – сепарацию, фильтрацию и армирование.

Большинство синтетических материалов, используемых в настоящее время, достаточно устойчиво к растворам солей, щелочей, кислот, а также микроорганизмам, содержащихся в грунтовых водах.

Тканые геотекстильные материалы состоят из волокон имеющих взаимно перпендикулярное направление. Они отличаются друг от друга видом волокна и типом плетения (холстовое, панамское, диагональное), а также числом нитей на единицу площади.

Нетканые геотекстильные материалы получают тремя способами – механическим (иглопробивные), термическим (термоупрочненные), адгезивным (клееные). Наибольшее распространение получили иглопробивные и термоупрочненные материалы.

В отличие от тканых материалов у нетканого геотекстиля с неупорядочно расположенными волокнами механические свойства не зависят от направления приложения нагрузки. Растягивающие усилия передаются только на одну часть волокон, а другие переориентируются в направлении растяжения.

Вязаные материалы состоят из одной или нескольких волоконных систем, петлеобразно соединенных друг с другом в виде пряжи. Особенностями этих материалов является высокая прочность на растяжение при небольшом относительном удлинении вдоль волокон пряжи; возможность восприятия нагрузки в диагональном направлении.

Область применения геокомпозитов весьма разнообразна и обширна: вертикальный и горизонтальный дренаж; крепление насыпей и откосов; стабилизация грунта; армирование склонов, подпорных стенок; пластовый дренаж сооружений и садов на крышах; пристенный дренаж туннелей и т.п.

Анализ существующих в настоящее время дренажных систем позволяет сделать вывод о том, что самую надежную защиту зданий и сооружений обеспечивает устройство пристенного и горизонтального пластового дренажа с использованием геокомпозитов в сочетании с трубчатым дренажом. Геокомпозиты различных конструкций возможно применять при любом типе грунта к глубине заложения

ния сооружения до 15 – 20 м, а также в условиях воздействия агрессивных грунтовых вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паноко П.П., Ловыгин А.Н. Гидроизоляция конструкций подземных сооружений как функция их надежности и долговечности. Современные методы расчета и обследований железобетонных и каменных конструкций // Материалы 67-студенческой научно-технической конференции. Минск. БНТУ. 2011
2. Самусевич Д.В., Ловыгин А.Н. Теплоизоляционная защита конструкций подземных сооружений как фактор системного обеспечения их работоспособности и долговечности. Современные методы расчета и обследований железобетонных и каменных конструкций // Материалы 68-студенческой научно-технической конференции. Минск. БНТУ. 2012
3. Шилин А.А., Зайцев М.В. и др. Гидроизоляция подземных и заглубленных сооружений при строительстве и ремонте. // Тверь. 2003.