

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ НАСЫПЕЙ

*Брызгалов Владислав Игоревич, магистрант  
кафедры «Автомобильные дороги и мосты»  
Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет, г. Пермь*

*(Научный руководитель – Колобова А.А., старший преподаватель)*

Фильтрующей называется насыпь, устроенная на участках возможного подтопления, логах, постоянных водотоков с небольшим расчетным расходом, устроенная с применением крупнообломочных и скальных грунтов. Такая насыпь обладает свойством пропускать через себя воду в значительном количестве и потому может заменять собою небольшие искусственные сооружения на автомобильных дорогах.

Фильтрующие насыпи применяют для замены мостов или труб, когда это является целесообразным по технико-экономического характера. Возможность и целесообразность применения фильтрующих насыпей необходимо устанавливать в зависимости от местных условий на основе сравнения вариантов с учетом эксплуатационных расходов, срока службы сооружений и условий их текущего содержания.

При стоимости фильтрующей насыпи равной стоимости трубы или моста (и даже несколько превышающих), фильтрующей насыпи отдается предпочтение, как конструкции, исключая применение дефицитных материалов, упрощающих и ускоряющих постройку.

Применение фильтрующих насыпей наиболее целесообразно:

- в районах с наличием местного камня из неразмываемых пород;
- в случаях необходимости выполнения строительных работ в зимнее время;
- на участках, где в последующем потребуются смягчение продольных уклонов дороги или введение более мощных подвижных единиц, требующих перестройки мостов и труб;
- в сейсмических районах.

Материалом для устройства фильтрующих насыпей может служить как булыжный камень, так и крупнообломочный/скальный, по возможности одинаковой крупности, при этом условии каменная часть насыпи будет обладать большей пористостью, чем насыпь из камней разной величины, потому что в

последнем случае маленькие камни займут места между большими. Камни, укладываемые в фильтрующие насыпи, должны хорошо сопротивляться разрушающему действию атмосферных факторов и не размокать в воде.

Насыпь на участках пересечения постоянного или временного водотока может быть устроена, как на всю высоту из каменного материала, так и быть частично фильтрующей, в зависимости от проектных рабочих отметок.

Поверхность каменной наброски, на которую отсыпается земляное полотно, выравняется мелким камнем с закруглением переломов и расклинивается, причем посредине фильтрующей насыпи над крайними ребрами ограничивающей ее сверху поверхности дается возвышение в 10 см. Поверх выровненной поверхности укладывается равномерно изоляционный слой.

Сопряжения каменной и земляной частей насыпи представляются местами, наиболее подверженными разрушению, и поэтому они должны быть устроены особенно тщательно с проложением специальных защитных слоев, предохраняющих от выноса земляных частиц из тела земляной насыпи в наброску из камня. В качестве защитного слоя предлагается использовать различные геосинтетические материалы.

Геосинтетические материалы - класс полимерных строительных материалов, которые сами или в составе конструкций на грунтах могут выполнять функции армирования, фильтрации, разделения и дренирования и обладают качественно новыми свойствами по сравнению с традиционными строительными материалами [1].

Геосинтетические материалы обладают высокой прочностью, а также устойчивы к агрессивной среде и низкой температуре, что позволит их использовать в устройстве фильтрующей насыпи. Данная конструкция будет основана на гидроизолирующем материале, который представлен в виде геомембраны и нетканого геотекстиля для защиты от механических повреждений.

Подобный опыт использования геосинтетического материала осуществляется при строительстве гидроизоляции плотин и дамб. Чтобы повысить надежность работы сооружений, геотекстиль укладывают в виде диафрагмы зигзагообразной формы вертикальными ступенями. При таком устройстве значительно повышается прочность и устойчивость сооружения, а также исключает образование сквозных продольных и поперечных трещин [2].

Помимо этого, применение геосинтетических материалов позволит исключить разрушение растениями каменной наброски [7]. Для успешной эксплуатации геоматериалов, его необходимо пригружать. В качестве пригрузки может служить земляное полотно, которое возводится непосредственно на фильтрующей насыпи.

Использование геоматериалов позволяет увеличить несущую способность и снизить деформативность насыпей. Для снижения деформативности одним из важных факторов является прочность геосинтетического материала на разрыв. Геосинтетический материал обладает большим относительным удлинением на разрыв (до 10%) [9].

В качестве устройства защитного слоя рассматривается три варианта:

- тканый геотекстиль, который представляет собой полотно изготавливаемое из стекловолокна (пропиленовой нити, полиэфира). Геотекстиль обладает достаточно высокими свойствами устойчивости к воздействию химической среды. Благодаря своей структуре он запросто может пропускать воду, при этом в нем задерживаются частицы грунта;
- геомат, который представляет собой полимерную структуру, которая состоит из нескольких слоев скрепленных между собой в единое целое. Геоматы используют при необходимости закрепления корневой системы растений, а также для укрепления откосов в сочетании с геотекстилем. Геоматы имеют ряд полезных свойств, такие как устойчивость к низким температурам, к химическим воздействиям, к ультрафиолету и воздействию микроорганизмов;
- геокомпозит, представляет собой многослойный материал, скрепленный между собой слоями геосинтетиков. Геокомпозит широко распространен при строительстве дорожной одежды, а также используют на склонах и косогорах, поскольку может выполнять фильтрующие, разделительные и водоотводящие функции.

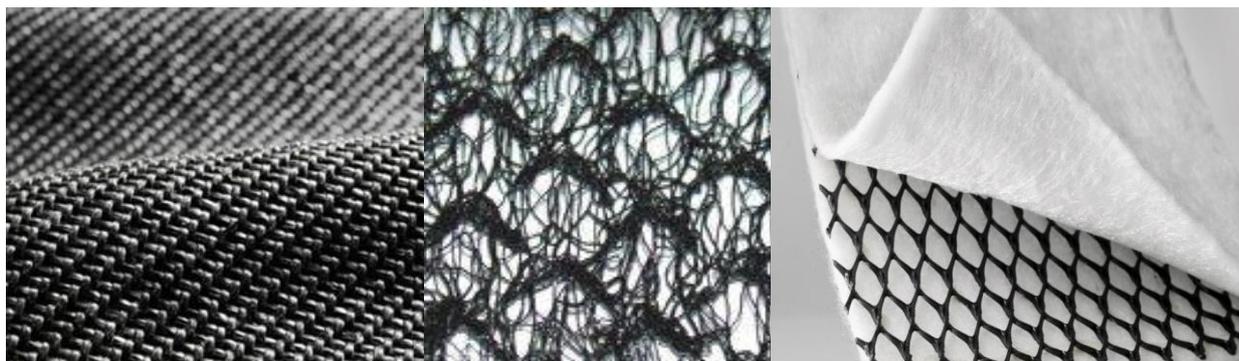


Рисунок 1 – Геотекстиль

Рисунок 2 – Геомат

Рисунок 3 – Геокомпозит

Опираясь на опыт использования геосинтетических материалов [8], можно сделать вывод, что при использовании геоматериала можно достичь:

- снижение осадки насыпей
- исключить просачивание воды в насыпь

- отсечение потока грунтовых вод, которые образуются при оттаивании грунта.

В настоящее время на базе кафедры «Автомобильные дороги и мосты» разрабатываются конструкции земляного полотна участков фильтрующей насыпи, с применением различных типов геоматериалов.

#### Литература:

1. АзыПроктСтрой / Теоретические исследования / Применение геосинтетических материалов в дорожном строительстве URL: <https://www.azproektstroy.ru> (дата обращения: 26.09.2019).
2. Минчукова М. Е. Использование геосинтетических материалов при строительстве земляных сооружений различного назначения // Наука и техника. 2006. №3. (дата обращения: 26.09.2019).
3. Пузыревский Н.П. Фильтрующие насыпи. Государственное научно-техническое издательство строительной индустрии и судостроения ОНТИ: ГОССТРОЙИЗДАТ, 1934. – 172 с.
4. Москалев Олег Юрьевич Существующие методы оценки срока службы дорожных одежд с геосинтетическими материалами // Вестник евразийской науки. 2013. №3 (16). (дата обращения: 26.09.2019).
5. Л. М. Тимофеева, Л. С. Шепетева О проблемах применения геосинтетических материалов в современном транспортном строительстве // Мосты и тоннели: теория, исследования, практика. 2012. №3. (дата обращения: 27.09.2019).
6. Кирсанов Алексей Александрович Лабораторные испытания геосинтетических материалов // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. 2013. №91. (дата обращения: 27.09.2019).
7. Офрихтер В.Г. Геосинтетические материалы в строительстве : учебное пособие / В.Г. Офрихтер. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.
8. Путивский С.А. Применение геосинтетических материалов в нефтегазовой отрасли // Экспозиция Нефть Газ. 2010. №3. (дата обращения: 15.11.2019).
9. Овчаров Андрей Сергеевич, Золотозубов Дмитрий Геннадьевич Определения прочностных характеристик геосинтетических материалов // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2011. №1. (дата обращения: 15.11.2019).