

## **СОВРЕМЕННОЕ И ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ГЕОМАТА, ЗАПОЛНЕННОГО ГРУНТОМ С ПОСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

*Жукова Татьяна Юрьевна, соискатель, кафедры гидротехнических сооружений, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: ztu-12@mail.ru  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье рассмотрен вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав. Использование данного покрытия придаст откосу естественный природный вид без потери защитных свойств.*

***Ключевые слова:** геомат, геосинтетические материалы, защита, покрытие, водная эрозия, растительность.*

**Введение.** Геосинтетические материалы считаются современными, надежными и долговечными строительными материалами, применяемые во многих областях строительства. Геосинтетические строительные материалы обеспечивают жизнеспособную и долгосрочную экономическую альтернативу другим видам обычных строительных материалов. Эти материалы используются в строительстве и по всему миру. Материалы применяются для стабилизации эрозионных процессов грунтов и почв, с их помощью становится возможным строительство на слабых и техногенных грунтах. Распространенными геосинтетическими материалами являются геоматы, которые нашли свое применение в строительстве. Так же как и другие геосинтетические материалы, геоматы имеют достаточно обширную область применения в гидротехническом строительстве [1]. В работе рассматривается применение геомата с заполнителем из грунта и посева многолетних трав. Использование данного покрытия придаст откосу естественный природный вид без потери защитных свойств. Также благодаря посеву многолетних трав использование данного покрытия повысит экологические характеристики сооружения.

**Цель.** Целью исследования является правильно подобрать защитное противоэрозионное покрытие и конструкцию крепления откоса. Так как при эксплуатации гидротехнических сооружений на них воздействует водная эрозия, это воздействие может привести к негативным последствиям, вследствие чего происходят размывы и разрушения этих сооружений.

**Материалы и методы.** Наиболее распространенным геоматериалом являются геоматы, которые нашли свое применение в строительстве. Геомат представляет собой трехмерный синтетический мат с открытой поверхностью, изготовленный из хаотически ценных полиамидных нейлоновых нитей. Благодаря

тому, что геомат изготавливается из полимерного материала, срок службы мата достаточен для долговременной защитной функции. Толщина мата может быть 10, 18 или 20 мм. Открытая поверхность составляет более 95%. Чем больше предполагаемая нагрузка, тем толще должен быть мат. Существует несколько типов геоматов. Тип мата подбирается в каждом случае в зависимости от области применения [2]. Отметим, что в природе существует естественный способ защиты грунтов от эрозии. Одним из вариантов такой защиты, является растительность. Растительный покров прекрасно покрывает почву от ветровой и водной эрозии. Для предотвращения такого рода явлений необходимо создание и развитие растительного слоя устойчивого к воздействию эрозии и прочих неблагоприятных факторов. Для этих целей предлагается рассмотреть защитное покрытие, состоящее из комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав.

**Результаты и их обсуждение.** Рассмотрим вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав. Применение геомата заключается в том, что растительное покрытие защищает грунт от эрозии. При укладке этой комбинации, на поверхности откоса находится слой из плодородного грунта и корней растений. Корни растений повышают плодородие почвы и уменьшают вероятность эрозионного воздействия. Также корни растений переплетаются с нитями геомата, создавая достаточно плотное сплошное покрытие, укрепляя грунт. Материал засеивают семенами многолетних трав и заполняют растительным грунтом. Маты, предназначенные для укладки на очень крутых и длинных склонах, засеивают с использованием гидропосева. Развитие растительного покрова обычно занимает несколько месяцев. Использование геомата для закрепления растительного покрова повышает сопротивляемость грунта эрозии, что при определенных условиях служит альтернативной жесткой одежде откосов [2,3]. Так же проведем оценку травянистого покрытия от их видового состава. Общая оценка травостоев оценивалась по 5 – бальной шкале. В качестве основного критерия выступает характер сложения травостоя. Оценка зависела от характеристики травостоя и характера сложения. Наилучшим образом в данном отношении себя проявили травостои 1 и 3 варианта – овсяница красная и полевица побегоносная, отличающийся равномерной густотой и составом. Даже после скашивания данный вид сохраняет свою декоративность благодаря отрастающим вновь побегам свежего, ярко-зеленого цвета. Проведена оценка и выявлен оптимальный состав травосмесей для создания разных типов дерновых покрытий. Исследование разных видов растений было направлено на изучение особенностей формирования травостоя для дальнейшего применения противоэрозионного покрытия, состоящего из геомата, заполненного грунтом с посевом многолетних трав. Более подробно результаты оценки приведены в таблице 1. Выбирая растительный слой необходимо соблюдать следующие требования: корни растений должны достаточно глубоко проникать в грунты; растения должны хорошо переносить засушливые времена; быстро расти. Обоснованное число качественных семян, высеваемое на единице площади (норма высева), обеспечивает создание сплошного и густого травостоя. При теоретическом

обосновании правильной нормы посева учитываются следующие моменты: необходимость обеспечить определенную площадь произрастания - площадь питания для растений; необходимость достичь оптимальной густоты создаваемого травостоя.

**Таблица 1 - Оценка травянистого покрытия от их видового состава**

Варианты	Характеристика травостоя	Характер сложения	Оценка (балл)
1.Овсяница красная	Растение 20-70 см высотой, образующие довольно густые дерновины. Стебли прямые или при основании приподнимающиеся, гладкие, реже шероховатые. Листовые пластинки 0,1—0,3 см шириной, у прикорневых листьев обычно сложенные вдоль, у стеблевых обычно плоские, узколинейные	Сомкнуто-диффузное	5
2.Мятлик луговой	Растение с ползучими и подземными побегами, образующее довольно густые, рыхлые дерновины. Стебли высотой 10—20 см, реже 30—90 см, приподнимающиеся, гладкие. Листья узколинейные, шириной до 4 мм, плоские, гладкие или слегка шершавые. Медленно отрастает после скашивания	Сомкнуто-диффузное	4
3.Полевица побегоносная	Образует рыхлые кусты нежно зеленого цвета, очень мягкие на ощупь. Основные побеги и листья расположены на высоте 10 - 15 см. Корни растут горизонтально поверхности почвы, образуя устойчивую дернину. Благодаря густому травостоем обладает высокой устойчивостью к внедрению сорной растительности. Выдерживает легкие механические нагрузки и частые укосы	Сомкнуто-диффузное	5
4.Овсяница овечья	Образует рыхлые дерновины. Стебли тонкие, шероховатые или гладкие, высотой 30—60 см. Листья длинные, сплюснuto-цилиндрические, извилистые, тонкие, диаметром 0,4—0,5 мм, шероховатые	Сомкнуто-мозаичное	4

Отметим, что геомат часто используется для защиты откосов и насыпей от дождевой эрозии, что говорит о прекрасной противоэрозионной защите [4]. Принцип действие геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав замедляет эрозию на откосах и укрепляет почву, семена стимулируют рост растительности. Пример противоэрозионного материала геомата представлен на рисунке 1. При разнотравье необходимо выбирать сорта трав, характерные для данной местности. В тех случаях, когда участок находится в дождливой местности, необходимо предусмотреть дополнительные дренажные элементы, такие, например, как нагорные и отводящие каналы. На очень высоких склонах желательно предусмотреть бермы. В результате можно сделать вывод, что местоположение травяного ковра имеет большое значение. При укладке геомата важна не только плотность растительного слоя, но и корневая система, при толщине покрытия 20 мм, корням сложнее проникнуть через мат в

подпочвенный слой. Важно, что с использованием геомата, вероятность возникновения слабых мест сводится к минимуму, вследствие этого выявление эрозии маловероятно.



**Рисунок 1 - Применение геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав**

**Заключение.** Подводя итоги можно сделать вывод, что вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, защищает от ветровой и водной эрозии. Корни растений переплетаются с нитями геомата, создавая достаточно плотное сплошное покрытие, укрепляя грунт. Применение геомата для закрепления растительного покрова повышает сопротивляемость грунта эрозии. Также благодаря посеву многолетних трав использование данного покрытия повысит экологические характеристики сооружения.

#### **Библиографический список**

1. Жукова Т.Ю. Инженерно-экологические аспекты строительства объектов природообустройства. Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства/ Т.Ю. Жукова, А.М. Бакштанин // В книге материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. 2021.– С.172 –179.
2. Еремеев А.В. Определение коэффициента трения геомата на песчаном грунте / А.В. Еремеев, А.П. Гурьев, Н.В. Ханов //В сборнике: Мелиорация земель – неотъемлемая часть восстановления и развития АПК Нечерноземной зоны Российской Федерации. Материалы международной конференции научно-практической конференции. 2019. – С.540–544.
3. Жукова Т.Ю. Использование геосинтетических материалов и геотекстиля при строительстве/ Т.Ю. Жукова// Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование». – 2022. – № 52. – С.393–397.
4. Атабиев И.Ж. Влияние природных условий на развитие оползневых процессов/ И. Ж. Атабиев, А.М. Бакштанин, Т. Ю. Жукова // Вестник Научно – методического совета по природообустройству и водопользованию. –2021. – №21. – С.42–46.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.