

Ю.Н. Безбородов, д.т.н, профессор, Сибирский федеральный университет (СФУ), Институт нефти и газа

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Зачастую при хозяйственном и промышленном освоении территории, особенно в районах Западной Сибири и Крайнего Севера, происходит полное или частичное уничтожение растительного покрова земли, что способствует появлению водной и ветровой эрозии. Эрозионным процессам особенно подвержены лишённые растительности поверхности откосов насыпей автомобильных и железных дорог, общепланировочных (площадочных) насыпей, карьеров, трасс нефте- и газопроводов.

Во избежание распространения эрозии, появления оползней, обвалов и других разрушительных процессов требуется проведение мероприятий по долговременному укреплению откосов, склонов и насыпей. Как правило, для обеспечения противозерозионной защиты используются различные материалы на основе как синтетического, так и натурального сырья.

Традиционно применяемое задернение грунтов методом гидропосева, как показывает практика, малоэффективно. На склонах насыпей семена посеянных трав быстро смываются поверхностными водами, сдуваются ветром или уничтожаются птицами еще до прорастания. Неравномерный травяной покров плохо противостоит эрозионным процессам в грунте. Последнее десятилетие для обеспечения надежного противозерозионного эффекта стали применяться геоматериалы, доказавшие свою эффективность.

На сегодняшний день наиболее распространенным типом противозерозионного средства из натуральных волокон является биомат, представляющий

собой композиционный многослойный рулонный материал из биоразлагаемой армирующей основы и естественных волокон, таких как джут, лен и сено. Между слоями армирующей основы внедрены смеси семян многолетних трав, питательные вещества (удобрения и стимуляторы роста), а также влагоудерживающие сорбенты. Во всем мире биоматы с семенами трав или без них позиционируются как садовое решение для организации недорогого газона или цветника. В Северной Америке в состав таких садовых матов помещают травосмеси не только газонных трав, но и цветов и некоторых декоративных растений.

На отечественном рынке некоторые производители биоматов для обеспечения большей прочности материала в состав естественных волокон дополнительно вводят синтетическую основу, как правило – нетканое полотно из штапельного (чаще вторичного) полиэфирного волокна. Помимо фактора неэкологичности геотекстиль из такого сырья совершенно непригоден для использования в грунтах и имеет малую стойкость к щелочным средам и воздействию грибков, а также высокий показатель ползучести при малой прочности на разрыв. Иглопробивное полотно из полиэфирных волокон изначально не справляется с функцией армирования, накапливает влагу, подвержено гниению и через непродолжительное время (в пределах одного года) практически полностью сгнивает. В случае если в составе

биомата используется высокопрочное нетканое полотно (термоскрепленное или термокаландрированное), такой материал может оказать негативное влияние на прорастание травы и образование корневой системы – иными словами, сквозь такое полотно траве будет сложно прорасти. Ослабленные корни травяного покрова биомата не закрепляются в грунтах насыпей и откосов.

Как показывает практика, для создания равномерного по площади растительного покрова в течение 2–4 лет требуется дополнительный ежегодный посев трав, что обычно связано с повышенными временными и трудовыми затратами. Срок службы биомата, в том числе на основе синтетической прослойки, не превышает полутора лет. Это связано еще и с тем, что технологически биомат был разработан для регионов с теплым или умеренным климатом, для укрепления откосов малой крутизны, с параметром заложения до 1:2.

На отечественном рынке геосинтетических материалов постоянно ведутся





невозможным дальнейшее использование поврежденного биомата;

- относительно короткий срок службы биомата;
- неэффективность использование биоматов на крутых склонах;
- применение биоматов в районе Западной Сибири или Крайнего Севера необходимо согласовывать с производителем по технологии производства, по виду материала, по доставке и хранению.

исследования на предмет определения наиболее эффективного метода обеспечения противоэрозионной защиты откосов. На данный момент по результатам полученных исследований биомата выявлено его несоответствие требованиям нормативно-технической документации. По всем полученным показателям проведенных исследований, особенно в условиях Западной Сибири и Крайнего Севера, эффективность работоспособности конструкций укрепления откосов с применением биоматов не подтверждается, и их использование экономически неоправданно по следующим причинам:

- отсутствие показателей или их несоответствие требованиям нормативно-технической документации по применению геосинтетических материалов для защиты откосов от водной или ветровой эрозии («ОДМ 218.5.003-2010» и «ВСН 84-89»). Нормируемые показатели производителей зачастую не соответствуют региональным условиям прорастания трав;
- травосмесь, позиционируемая производителем как «универсальная», не может быть использована в условиях северных и северо-восточных районов Западной Сибири по причине недостаточной зимостойкости составляющих ее видов, а также отмечается использование дешевых семян сомнительного происхождения;
- существенные ограничения в условиях хранения и транспортировки биоматов;
- короткий срок хранения биоматов (не более года);
- при повышенной влажности воздуха или несоблюдении температурного режима хранения биомата всхожесть семян может быть значительно снижена или вовсе утрачена, что делает

Согласно нормативно-технической документации, основные показатели биомата либо не соответствуют современным требованиям, предъявляемым к геосинтетическим материалам, используемым для защиты от эрозионных процессов в грунте, либо вообще отсутствуют. Например, в большинстве случаев производители в техническом описании не указывают даже показатель разрывной нагрузки. Однако по факту данный показатель обычно не превышает 1–1,5 кН/м. Низкая прочность на разрыв и продавливание часто приводит к повреждению биомата еще в процессе укладки, при проведении процедуры натяжения и разравнивания. Редким исключением служит случай, когда биомат дополнительно армирован полимерной геосеткой, когда суммарная прочность на разрыв повышается за счет высоких прочностных характеристик геосетки. Однако стоит сказать, что такие биоматы имеют существенно большую стоимость, что снижает экономическую целесообразность их применения.

Важно отметить, что требования к транспортировке и хранению биоматов достаточно жесткие и трудновыполнимые. Во-первых, на объектах строительства практически невозможно добиться оптимальных условий хранения. Семена обладают хорошей гигроскопичностью – способностью поглощать водяные пары из воздуха, из компонентов биомата. При повышенной влажности воздуха и несоблюдении температурного режима биомат прорастает, начинает гнить еще в свернутом состоянии. Во-вторых, биоматы не следует располагать вблизи источников тепла – батарей, котлов и т.п. В-третьих,

нельзя допускать попадания прямых солнечных лучей. Кроме того, колебания температур в период хранения биоматов должны быть минимальными, несоблюдение этого условия может привести к конденсации влаги внутри упаковки, резкой активации дыхания семян и к потере их всхожести. В силу суровых климатических условий, характерных для северных регионов страны, где температура воздуха в летние месяцы не превышает +15 °С, а перепады температур могут достигать 50 °С, существует высокая вероятность промерзания и, как следствие, существенного снижения жизнеспособности семян. В процессе хранения биоматы необходимо укладывать на деревянные поддоны высотой не менее 15 см, влажность воздуха складского помещения должна быть не более 30%. Семена трав могут быстрее потерять всхожесть под действием излучения осветительных приборов, поэтому упаковка биоматов должна быть непрозрачной.

При соблюдении всех условий хранения и транспортировки биомат с семенами любого типа (сорта) желательно использовать в течение одного года, так как по его прошествии всхожесть семян существенно падает. Также стоит отметить, что при малом сроке хранения биомата производитель все же не гарантирует всхожести семян. Вышеизложенные причины и проведенные исследования выявили не только существенные недостатки конструкций укрепления откосов с применением биоматов, но и позволяют сделать вывод о неэффективности их использования в рамках инженерной защиты от эрозионных процессов в условиях Западной Сибири и Крайнего Севера.