

УДК 677.026.49

## ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ГЕОРЕШЕТОК

Матвиенко М.С., студентка гр. ХПБ-191, III курс  
Научный руководитель: Теряева Т.Н., д.т.н., доцент, профессор  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Защита поверхности склонов считается наиболее часто встречающейся проблемой при строительстве большинства объектов дорожного, гидротехнического, железнодорожного строительства. Конструктивное решение защиты откосов должно быть технологичным, долговременным, простым и не дорогим при монтаже и эксплуатации. Разработка мероприятий, которые направлены на защиту сооружений от водной эрозии, требует больших знаний закономерностей в механизмах эрозионных процессов. Вопросы борьбы с эрозией почв не могут решаться без научных исследований, при помощи которых более глубоко изучают процесс эрозии. Поэтому, проблема проектирования и строительства защитных креплений во все времена привлекала внимание учёных и инженеров. Популярными исследователями в этой области считаются: М.А. Великанов, В.Н. Гончаров, И.И. Леви, Г.И. Шамов, В.С. Кнороз, С.В. Избаш, Ц.Е. Мирцхулава, Д.И. Кумин, А.М. Латышенков, М.М. Овчинников, И.С. Румянцев, В.С. Боровков, Б.А. Пышкин, П.К. Божич, П.А. Шанкин, М.И. Лупинский и др. [1].

Несмотря на многолетний практический опыт строительства и эксплуатации противозерозионных креплений, а также многочисленные исследования в данной области, нередко случаи неудачных технических решений, которые впоследствии приводили к разрушениям и авариям. Поэтому для предотвращения разрушений, увеличения сроков службы гидротехнического, дорожного строительства, большое внимание во всем мире уделяется разработкам методов защиты, упрощающих производство работ и снижающих стоимость затрат. Актуальность исследования обусловлена широким применением при строительстве сооружений георешеток, которые являются предметом исследования.

Георешетка - один из видов геосинтетиков, который представляет собой двухмерную или трёхмерную сотовую структуру, изготовленную из полос полиэфирного иглопробивного полотна или полиэтиленовых и полипропиленовых лент, скреплённых между собой сварными швами высокой прочности. При растяжении в рабочей плоскости образует устойчивый горизонтально и вертикально каркас, предназначенный для армирования заполняющих ячейки георешётки грунтов, грунтощебня, щебня, песка и других строительных материалов. Именно георешетки являются новыми, прогрессивными, более экономичными и экологически безопасными, отличаются своей простотой в изготовлении и эффективной работой.

Благодаря своей универсальности данный тип противоэрозионного крепления применяется во многих сферах строительства. Она предохраняет откосы дорог, каналов, водных объектов и других сооружений от воздействия водной эрозии и обеспечивает их прочность и устойчивость [2]. Рассмотрим две основные современные технологии производства плоской и объемной георешетки.

### *Технология производства плоской георешетки*

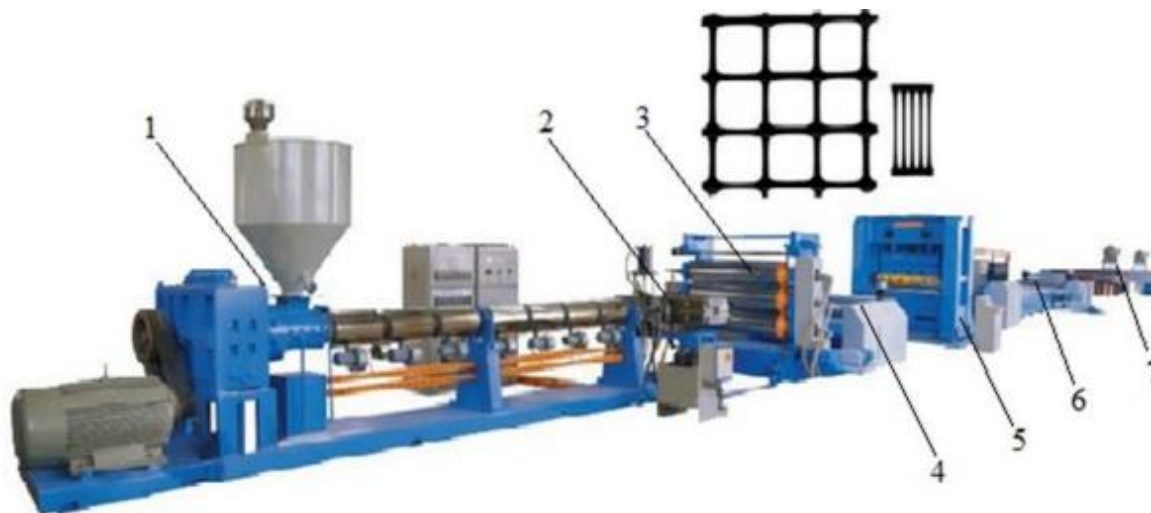


Рисунок – Линия производства плоской георешетки

1 – экструдер; 2 – щелевая головка; 3 – каландр; 4 – ширильная машина; 5 – перфорирующее устройство; 6 – ориентационное устройство; 7 – намоточное устройство [3]

Плоская георешетка производится методом экструзии с последующим растяжением в продольном и поперечном направлениях, в результате чего образуются прямоугольные ячейки из монолитных ребер с утолщениями в местах узловых соединений. Основным сырьем для производства плоской георешетки являются: полипропилен, полиэтилен, полиэтилен-терафталат. Различают два вида плоских георешеток по распределению нагрузки: двуосноориентированные – имеют одинаковые разрывные нагрузки в продольном и поперечном направлении. Одноосноориентированные – одно из направлений имеет явно выраженные повышенные разрывные нагрузки [3].

Этапы производства плоской георешетки:

- 1) прием и подготовка сырья;
- 2) экструзия полимерного листа;
- 3) каландрование;
- 4) высадка на прессе;
- 5) ориентация листа в продольном и поперечном направлении;
- 6) получение готовой георешетки.

Готовая георешетка проявляет уникальные свойства. Изготавливаясь из качественного сырья, георешетка обладает высокой прочностью, надежностью, и устойчивостью к агрессивному воздействию окружающей среды. Является экологически безопасной, обладает небольшим весом, устойчива к действию ультрафиолетовых лучей. Кроме того, георешетка не подвергается образованию плесени, не гниет не повреждается насекомыми, грызунами и микроорганизмами.

Области применения плоской георешетки:

- автодорожное строительство: стабилизация щебневого покрытия, возведение насыпей на слабых основаниях;
- аэродромное строительство: усиление конструкций ВПП, мест стоянок самолетов;
- горнодобывающая промышленность: укрепление шламовых амбаров, обустройство шахтных терриконов;
- природоохранное строительство: оборудование и рекультивация свалок;
- площадки под высокие нагрузки, промышленные полы и рабочие платформы для тяжелой техники.

Если говорить о плоской разновидности материала, то она наиболее востребована в сельском хозяйстве и ландшафтном дизайне. Здесь она позволяет надежно закреплять сыпучие грунты на ровной плоскости либо на небольших склонах. Нередко используют плоскую георешетку в качестве вспомогательного материала при борьбе с оврагами и заболачиванием местности, а также при выравнивании берегов водоемов [4].

**Технология производства объемной георешетки.** Георешетка объемная – гибкая ячеистая конструкция с полимерных лент, которые соединены между собой в шахматном порядке, крепятся анкерами для придания ячейкам прямоугольной формы. В сложенном состоянии изделие представляет компактный модуль, предназначенный для армирования грунтов. Для закрепления используются Г-образные стальные или же пластиковые анкера. Ячейки заполняются грунтом, щебнем, песком или бетоном. Объемную георешетку производят методом экструзии с помощью специального оборудования для производства георешетки. Основные этапы процесса производства:

1. экструзия листа через плоскощелевую головку;
2. текстурирование – нанесение специальных ромбовидных углублений для увеличения трения между решеткой и заполнителем;
3. вырубка на специальном прессе круглых отверстий;
4. резка полимерного листа на отдельные ленты;
5. сварка лент между собой в шахматном порядке при помощи ультразвука;
6. сборка готовых секций материала и укладка на паллеты.

Преимуществами объемной георешетки являются: устойчивость к воздействию грунтовых вод и ультрафиолета (благодаря нейтральности к

кислотно-щелочной среде); малый вес и компактная упаковка; экономия материала и значительное сокращение объема земляных работ; применение во всех областях строительства.

Объемные георешетки имеют намного более широкую сферу применения. Они используются при закреплении грунтов и сыпучих материалов с большой плотностью на крутых склонах [5]. Кроме того, допускается их применение для формирования крупных конструкций, террас, а также площадок, используемых в сельскохозяйственных работах. Также без объемных георешеток невозможно представить себе строительство современных дорог, рассчитанных на длительную эксплуатацию. С их помощью закрепляют подвижные и заболоченные грунты при строительстве крупных сооружений и объектов инфраструктуры [6].

Многими зарубежными и отечественными специалистами подтверждена на практике эффективность применения георешеток в строительстве автодорог в России с ее различными климатическими условиями: от +43°C до -60°C. За последние годы в производстве георешеток произошли существенные изменения: появились новые предприятия, оснащенные высокопроизводительным оборудованием. Улучшилось качество геосинтетических материалов, они стали конкурентоспособными не только на российском рынке, но и в странах Таможенного союза и Западной Европы. Таким образом можно сделать вывод о том, что георешетки являются сравнительно новым строительным материалом. В настоящее время происходит рост развития как материаловедения, так и самой технологии. С каждым годом добавляется все более высокоэффективные технологии производства георешеток. Так как они имеют большой спрос, как в России, так и в зарубежных странах, благодаря своим преимущественным свойствам, и способностью использовать в различных отраслях.

### Список литературы

1. Зубачёв, Н.А. Результаты исследований объёмных георешеток / Н.А. Зубачев, И.М. Галимов, А.В. Кузин, О.А. Собина // Строительство. Наука и образование. 2019. Т.9. Вып. 3. Ст. 4. URL: <http://nso-journal.ru>.
2. Википедия. Свободная энциклопедия : [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 12.03.2022)
3. Polymer System Group [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.all-upack.ru> (дата обращения 26.03.2022).
4. Лидер – М [Электронный ресурс]. URL: <http://geokan.ru> (дата обращения 26.03.2022).
5. ГКGeoSM : официальный сайт. – Новосибирск. URL: [geo-sm.ru/](http://geo-sm.ru/) (дата обращения 11.03.2022)
6. ПРЕСТОРУСЬ [Электронный ресурс]. URL: <https://prestorus.com> (дата обращения 17.03.2022).