

## АРМОГРУНТОВЫЕ ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ

**Карпейко А. С., Головач А. Д., Калиберов А. К.**

Научный руководитель – Архангельская Т. М.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Беларусь

**Аннотация.** Данная статья посвящена армогрунтовым подпорным стенам и технологии их монтажа.

### **Введение**

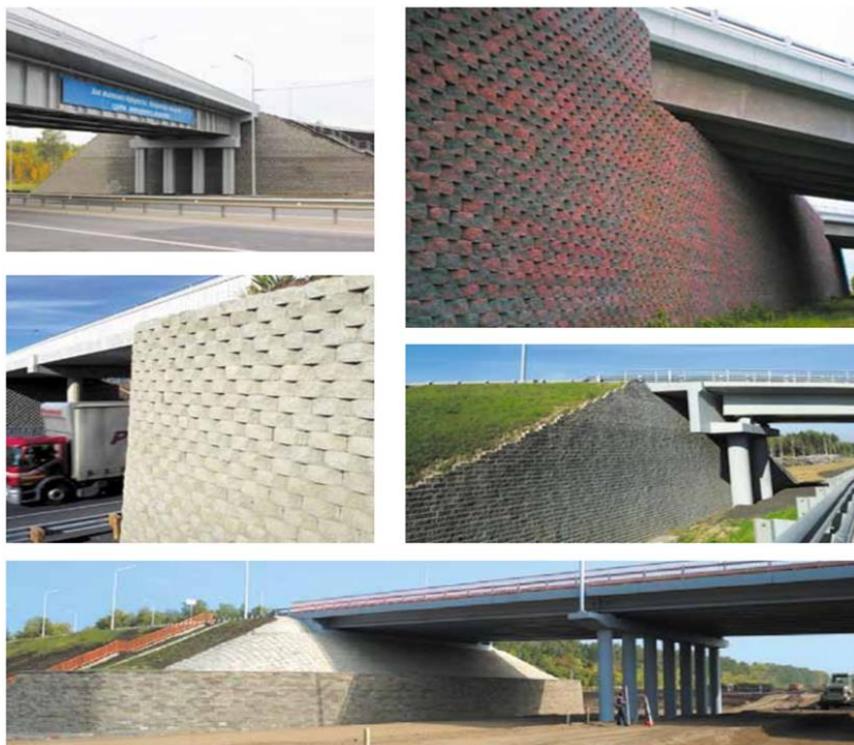
Армирование грунтов представляет собой направление в области создания оптимальных конструкций искусственных сооружений и методов усиления слабых грунтов. Благодаря включению в грунт армированных геотехнических элементов можно целенаправленно улучшить его прочностные и деформативные параметры, повысить устойчивость при статических и динамических воздействиях и снизить неравномерность осадок сооружения.

Строительство зданий и сооружений на местности с большими перепадами высот связаны с проблемой укрепления откосов. Закладывать естественный откос не всегда целесообразно, в связи с ограниченностью пространства и отведения больших территорий под них. Поэтому за последние десятилетия наибольшее распространение получили подпорные стены, изготавливаемые из железобетона. Проблемы таких конструкций связаны с трудоемкостью устройства и использованию многочисленной строительной техники. В последние годы традиционные подпорные стены стали вытеснять менее трудоемкие их аналоги, одними из которых являются армогрунтовые подпорные стены.

Армогрунтовые конструкции представляют собой систему из армирующих элементов, облицовки и грунтового заполнителя. Армирующие элементы воспринимают и поглощают повышенные напряжения, возникающие в грунте, предотвращая деформации или разрушение конструкции. В большинстве случаев таковым элементом

является геосинтетическая решетка. При постоянном контакте с грунтом она сохраняет свои физико-механические характеристики в течение длительного периода времени.

Такие стены применяются при возведении или реконструкции камнеулавливающих насыпей, подъездных дорог, подпорных стен, в горнодобывающем секторе. Данные конструкции позволяют реализовать оригинальные идеи в области ландшафтного дизайна. (рисунок 1).

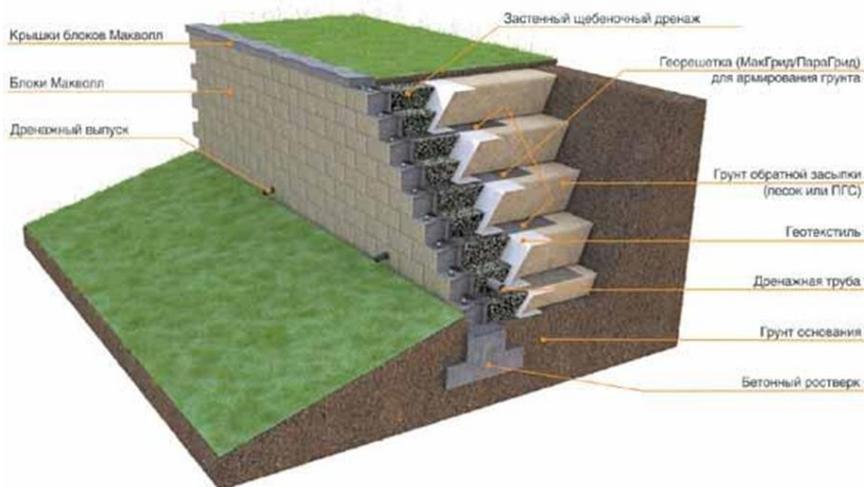


**Рисунок 1. – Применение армогрунтовых стен**

Благодаря высокой несущей способности и гибкости армогрунтовые конструкции способны воспринимать большие сейсмические нагрузки с минимальным ущербом. Подтверждение тому – массовое

применение таких армогрунтовых конструкций на горно-обогатительных комбинатах (ГОК) в Перу, который является одним из самых сейсмически опасных районов Земли.

Для возведения армогрунтовых стен используют дополнительное армирование насыпи высокопрочными георешётками. Эти материалы способны в несколько раз увеличить несущую способность насыпи, благодаря их высоким прочностным характеристикам – до 1350 кН/м. Поэтому высота такой подпорной стены может достигать 74 метров. (рисунок 2).



**Рисунок 2. – Конструкция армогрунтовой стены**

Процесс монтажа армогрунтовых подпорных стен состоит из следующих этапов:

1. Подготовка основания. На этом этапе ликвидируется растительность и корни, а также выравнивается грунт.

2. Монтаж первого ряда блоков. Первый ряд блоков монтируется на подготовительный слой щебня или бетонный ростверк толщиной не менее 30 см.

3. Монтаж соединительных штырей. Наклон подпорной стены зависит от расположения соединительных стекловолоконных стержней. Они монтируются в специальные отверстия в блоках.

4. Заполнение дренажным материалом. Все полости блоков и пустоты вокруг заполняются гранулированным дренажным материалом с фракцией от 5 до 20 мм. Далее выполняется уплотнение дренажного грунта.

5. Монтаж второго ряда блоков. Блоки подпорной стенки монтируются с нахлестом в полблока по отношению к соседним нижним уровням.

6. Создание обратной засыпки. Для этого используют дренирующие грунты такие как: строительный песок, песчаногравийная смесь, щебеночно-песчаная смесь, гравий, щебень, отвечающие по своему зерновому составу следующим требованиям: содержание частиц мельче 0,075 мм. не более 5% от общей массы засыпки; содержание частиц мельче 12,5 мм. не менее 90% от общей массы засыпки. Грунт обратной засыпки уплотняется катками.

7. Монтаж георешетки. По поверхности каждого 2-го или 3-го слоя насыпи обратной засыпки раскладываются георешетки с последующим анкерением.

8. Монтаж следующих рядов бетонных блоков. Устанавливается следующий ряд бетонных блоков. Далее повторяются этапы со второго по седьмой до достижения необходимой высоты конструкции.

9. Монтаж блоков-крышек. Поверх последнего ряда блоков монтируются блоки-крышки на слой цементного раствора или строительного клея.

## **Заключение**

Преимуществами армогрунтовых стен являются:

1) нагрузка от грунтов более эффективно перераспределяет нагрузки внутри конструкции за счёт повышенной гибкости. Армогрунтовая система лучше приспосабливается к относительной осадке грунта, чем традиционные конструктивные решения из железобетона. Железобетон из-за своей жёсткости не допускает просадок и поэтому больше подвержен деформациям;

2) внедрение технологии требует гораздо меньших временных и финансовых затрат, особенно когда речь идёт о строительстве высоких сооружений. Такие конструкции обходятся на 40% дешевле, чем вариант традиционной железобетонной стены;

3) позволяют проводить строительные-монтажные работы в любое время года, не прибегая к излишней механизации и дорогостоящему

электропрогреву бетона, в зимний период.

### **Литература**

1. Армирование грунтов – высокоэффективный метод усиления оснований зданий и сооружений / С. Н. Банников // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 14-й Международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2016. – Т. 2. – С. 288.

2. Avroga [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://avroga-arm.ru/data/armatura01/mascaferri/Broshure\\_RUS\\_makvoll.pdf](http://avroga-arm.ru/data/armatura01/mascaferri/Broshure_RUS_makvoll.pdf) – Дата доступа: 14.04.2021.

3. DOCPLAYER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/70722212-L-l-o-v-k-a-m-a-m-te-s-i-s.html> – Дата доступа: 14.04.2021.