

# ENGINEER



international scientific journal

## SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**  
Tashkent state  
transport university



# **ENGINEER**

**A bridge between science and innovation**

**E-ISSN: 3030-3893**

**ISSN: 3060-5172**

**SPECIAL ISSUE**

**24-april, 2025**



[engineer.tstu.uz](http://engineer.tstu.uz)

**MUHAMMADAMIN KABULOVICH TOHIROVNING TAVALLUDINING  
80 YILLIGIGA BAG'ISHLANGAN  
“SAMARALI QURILISH MATERIALLARI, KONSTRUKSIYALARI VA  
TEXNOLOGIYALARI”  
MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI  
ILMIY ISHLARI TO'PLAMI**

Toshkent davlat transport universiteti Rossiya Arxitektura va qurilish fanlari akademiyasining akademigi, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan yoshlar murabbiysi, texnika fanlari doktori, professor **Muhammadamin Kabulovich Tohirovning tavalludining 80 yilligiga bag'ishlangan “Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari”** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy ishlari to'plami chop etildi.

Muhammadamin Kabulovich kompozitsion qurilish materiallarining polistrukturaviy nazariyasini rivojlantirishga ulkan hissa qo'shgan olimdir. 1995-yilda Muhammadamin Kabulovich Rossiya Arxitektura va qurilish fanlari akademiyasining (RAASN) xorijiy a'zosi etib saylangan, bu esa ularning qurilish materialshunosligi sohasiga qo'shgan ilmiy hissasining xalqaro miqyosdagi e'tirofi bo'ldi. Ular o'z ilmiy faoliyati davomida 6 ta monografiya, 200 dan ortiq ilmiy maqola va 25 ta ixtiroga mualliflik guvohnomasi yaratganlar.

Ushbu konferensianing asosiy maqsadi – qurilish materialshunosligi, bino va inshootlarni loyihalash hamda qurilish sohasidagi zamonaviy ilmiy tadqiqotlar natijalarini muhokama qilish, shuningdek, muhandislik ta'lmini takomillashtirish yo'llarini aniqlashdir.

Konferensiyada O'zbekiston Respublikasi hamda xorijiy mamlakatlarning oliy o'quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlari olimlari, shuningdek, muhim ilmiy tadqiqot natijalariga ega bo'lgan ishlab chiqarish vakillari o'z ilmiy ishlari bilan ishtirok etdilar.

**“Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari”** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensianing asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- 1. Resurs va quvvatni tejaydigan qurilish materiallari va texnologiyalari** – zamonaviy ekologik va iqtisodiy talablarni qondirishga qaratilgan innovatsion yechimlar.
- 2. Bino va inshootlarning qurilish konstruksiyalari, zamonaviy hisoblash va loyihalash usullari** - muhandislik va texnologik yechimlarni takomillashtirish yo'nalishlari.
- 3. Arxitektura va shaharsozlik** – estetik va funksional jihatlarni uyg'unlashtirgan zamonaviy loyihalar yaratish.
- 4. Zamonaviy muhandislik ta'limi tizimini takomillashtirish** – kelajak mutaxassislarini yuqori malakali darajada tayyorlash uchun ta'lim jarayonini modernizatsiya qilish.

Mazkur konferensiya ilmiy hamjamiyatning turli vakillarini bir joyga jamlab, qurilish materialshunosligi sohasidagi zamonaviy muammolar va istiqbollarni muhokama qilish uchun qulay platforma vazifasini bajardi.

## The use of armogrunt structures to strengthen the railway roadbed

**A.Kh. Abdujabarov<sup>1</sup><sup>a</sup>, P.A. Begmatov<sup>1</sup><sup>b</sup>, G.R. Khalfin<sup>1</sup><sup>c</sup>**

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

### Abstract:

In this paper, we consider the technology of strengthening the railway roadbed with armogrunt structures, which make it possible to perceive significant tensile forces, which determines a lower sensitivity to uneven precipitation of the base, increased resistance to seismic influences. A variant of an armogrunt embankment on a steep rocky slope is proposed.

### Keywords:

earthwork, reinforced structures, embankment, geotextile, main site

## Применение армогрунтовых конструкций для укрепления земляного полотна железных дорог

**Абдужабаров А.Х.<sup>1</sup><sup>a</sup>, Бегматов П.А.<sup>1</sup><sup>b</sup>, Хальфин Г.Р.<sup>1</sup><sup>c</sup>**

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

### Аннотация:

В данной работе рассматривается технология укрепления земляного полотна железных дорог армогрунтовыми конструкциями, которые позволяют воспринимать значительные растягивающие усилия, что предопределяет меньшую чувствительность к неравномерным осадкам основания, повышенную устойчивость к сейсмическим воздействиям. Предложен вариант армогрунтовой насыпи на крутом скальном косогоре.

### Ключевые слова:

земляное полотно, армогрунтовые конструкции, насыпь, геотекстиль, основная площадка

## 1. Введение

Термин “армированный грунт” введен Вадалим (Франция) в 1966 году [1]. Армирование грунта в области транспортного строительства получает всё более широкое распространение, что обосновывается рядом преимуществ армогрунтовых конструкций. Эти конструкции демонстрируют способность воспринимать значительные растягивающие усилия, что, в свою очередь, предопределяет меньшую восприимчивость к неравномерным осадкам основания и повышенную устойчивость к сейсмическим нагрузкам. Данные характеристики объясняются более высокой гибкостью и лучшей адаптацией в грунтовой среде по сравнению с традиционными методами. [2, 5].

**Литературный анализ.** Арматурные полотнища формируют дополнительные связи между частицами грунта за счет фиктивного сцепления. В несвязных грунтах такое сцепление создается искусственно, в то время как в связных оно усиливается. Армирующие прослойки, взаимодействуя с грунтом, порождают перераспределение напряжений в массиве, что способствует передаче напряжений с перегруженных участков на соседние недогруженные, вовлекая их в работу. Это приводит к значительному увеличению устойчивости откосов земляных сооружений, которые могут быть выполнены под любой углом наклона, включая вертикальные. Также можно отмечать значительное снижение риска вибро-разжижения грунтов насыпей в результате землетрясений. Преимущества армогрунтовых конструкций заключаются в возможности их возведения в

разнообразных топографических условиях, включая ограниченные пространства, снижении или полном исключении “мокрых” процессов, таких как бетонирование, а также использовании местного грунта в качестве основного строительного материала, что позволяет избежать глубокого заглубления фундамента. [3].

Сравнительно низкая стоимость и уменьшение времени, затрачиваемого на строительство, обусловлены простотой технологического процесса, что практически исключает использование тяжелого сваебойного и крана, позволяя ограничиться небольшим количеством машин и механизмов, таких как бульдозеры, катки и самосвалы.

В качестве армирующих материалов применяются металл, геотекстиль, железобетон и другие, а также их комбинации. В последние годы наблюдается возрастающее использование геотекстильных материалов, полный ассортимент которых включает почти 200 наименований, производимых из нефтепродуктов (полиамиды, полиэфиры, полипропилен), древесной пульпы (вискоза, ацетат) и представленных в форме тканых, нетканых и сетчатых изделий[4]. В данном контексте предпочтение отдается материалам, характеризующимся высокой прочностью на растяжение, значительным модулем деформации (небольшим удлинением при разрушении), а также устойчивостью к колебаниям температур, воздействию минеральных кислот, щелочных сред различных типов и степеней засоленности, влаге и солнечной радиации [6, 7].

Стеклопластики, включая стеклоткани и стеклосетки, обладают наибольшей соответствием требованиям к армированию грунтов при вибрационных

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7097-5071>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0160-9814>

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7217-8161>

нагрузках, если они покрыты различными защитными пленками, смолами и лаками. Проведенные совместно с Центральным научно-исследовательским институтом строительных сооружений (ЦНИИС) исследования продемонстрировали, что стеклопластики типа СПАП сохраняют свою прочность в условиях циклического замораживания (до минус 50 °C) и последующего оттаивания, в то время как потери прочности стеклотканей при увлажнении и воздействии кислых и щелочных сред имеют тенденцию к уменьшению.

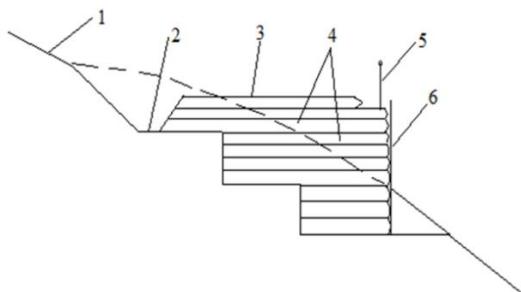
## 2. Методология исследования

Анализ множества землетрясений демонстрирует, что в верхней части насыпей образуется зона разуплотнения, что приводит к возникновению закругленной формы основной площадки, а также к появлению трещин, обрушению откосов и повреждению или разрушению верхнего строения путей.

Использование армированного грунта в земляном полотне укрепляет данную разрыхленную зону и одновременно повышает ее сцепление с зоной, подверженной повышенному уплотнению. Рекомендуется применять определенный вид армирования для насыпей, состоящих из песчаных и глинистых грунтов.

Предложенная схема включает обсыпку армируемых откосов слоем грунта с последующим укреплением травосеянием. В данном случае для удержания грунта, используемого в обсыпке, будет достаточно.

Армогрунтовые конструкции с более крутыми откосами могут дополнительно покрываться набрызгом бетона или слоем эпоксидной смолы, в частности, на подпорных стенах и крутых откосах насыпей в местах прохождения водопропускных труб. (рис. 1).



**Рис. 1. Вариант конструкции армогрунтовой насыпи на крутом скальном косогоре:**  
1 – поверхность косогора; 2 – кювет-траншея; 3 – проезжая часть; 4 – армирующие полотница; 5 – ограждение; 6 – защитное покрытие из набрызга бетона по заанкеренной сетке

При применении геотекстиля в роли обратного фильтра для предотвращения деформаций подтопленных откосов, помимо повышения его сейсмостойкости, возможно также достижение значительной экономии финансовых средств на объекте.

## 3. Заключение

В данной работе проанализированы материалы, используемые для армирования земляного полотна. Предлагаемая конструкция армированного грунта земляного полотна укрепляет разрыхленную зону и одновременно увеличивает ее сцепление с зоной повышенного уплотнения. В наибольшей степени требованиям армирования грунтов при вибрационных нагрузках отвечают стеклопластики, покрытые различными защитными пленками, смолами и лаками. Значительно можно сэкономить средства при использовании геотекстиля, в качестве обратно фильтра, а также предотвратить деформации подтопленных откосов.

## Использованная литература / References

- [1] Эрних Н.Б. Область применения армированного грунта // Транспортное строительство – 1981. 3. С54-55.
- [2] Казарновский В.Д. и др. Синтетические текстильные материалы в строительстве. – М.: Транспорт, 1984. С.10.
- [3] Технические указания по применению нетканых материалов для усиления земляного полотна // ЦП-4591. – М.: Транспорт, 1989. С5.
- [4] Переселенков Г.С., Песов А.И., Целиков Ф.И., Абдуjabarov A.X. Материалы и инженерные решения сейсмических армогрунтовых конструкций земляного полотна. //Транспортное строительство. – 1990. №4, С.6-8.
- [5] Арагао Ф. Т. С., Бернардес М. М. Анализ затрат на геосинтетические материалы в дорожном строительстве: исследование соотношения затрат и выгод. Журнал строительной инженерии и менеджмента, 2015, Том 141, № 6.
- [6] Макареми М., Сасанакул И., Эдил Т. Б. Влияние геосинтетических материалов на снижение воздействия дорог на окружающую среду. Наука об окружающей среде в целом, 2020, том 716.
- [7] Чен Г., Тан Л. Геосинтетика в гражданском строительстве и охране окружающей среды. Издательство "Нова Сайенс Паблишерс", 2010. 455 с.

## Информация об авторах/ Information about the authors

<b>Abdujabarov A.X.</b>	Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan <a href="https://orcid.org/0000-0001-7097-5071">https://orcid.org/0000-0001-7097-5071</a>
<b>Begmatov P.A.</b>	Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan <a href="https://orcid.org/0000-0003-0160-9814">https://orcid.org/0000-0003-0160-9814</a>
<b>Khalfin G.R.</b>	Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan <a href="https://orcid.org/0000-0002-7217-8161">https://orcid.org/0000-0002-7217-8161</a>

<b>B. Kodirov, S. Shaumarov, S. Kandakhorov</b> Evaluation of spatial-structural properties and thermal technical indicators of autoclave-free aerated concrete produced from industrial waste .....	112
<b>B. Kodirov, S. Shaumarov, S. Kandakhorov</b> Analysis of technological properties of heat-insulating aerated concrete .....	118
<b>2 section. Building structures of buildings and constructions, modern methods of calculation and design</b>	
<b>L. Bocharova, K. Muhammadsoliyev</b> Study of the efficiency of using thin-walled structures in industrial building covering .....	123
<b>A. Kholmurodov</b> Effective steel structures for industrial buildings .....	127
<b>Kh. Akramov, J. Tokhirov, H. Samadov</b> Experimental investigation of load-bearing capacity of three-layer panels with insulation layer based on rice crete .....	131
<b>A. Abdusattarov</b> Models of deformation of main pipelines under repeated-variable loading considering material damageability .....	135
<b>G. Fridman, Sh. Turakulova</b> Calculation of a steel prestressed truss with a span of 60 m, taking into account seismic impacts .....	139
<b>Kh. Umarov, Yu. Tursinaliyeva</b> Geotechnical risk assessment and monitoring of the railway tunnel on the Angren - Pop section .....	144
<b>N. Khudayberdiyev, S. Khudaykulov</b> Calculations of seismic loads of the Rezaksai Reservoir .....	148
<b>S. Razzakov, D. Berdakov</b> Calculation of joints of bending wooden structural elements in ANSYS Workbench .....	152
<b>A. Abdujabarov, P. Begmatov, G. Khalfin</b> The use of armogrunt structures to strengthen the railway roadbed .....	157