



Научно-промышленное объединение «Стрим».  
Разработка технологий и производство инновационных материалов  
для строительства дорог и дорожных оснований  
в России и за рубежом.



*Дороги должны эксплуатироваться, а не ремонтироваться*

# СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ ДОРОГ.

**Метод укрепления грунта.**

---

Надёжность с 2002 года

Технология строительства дорог  
методом укрепления грунта разработана в 60-х годах XX  
века,   
и активно  в мире с конца 1990-х годов

Преимуществом технологии укрепления грунта  
перед традиционными технологиями  
строительства дорог являются:

- Экономия бюджета от 30 до 70%.
- Сжатые сроки создания дорог (1 стандартная бригада делает до 3 тыс. м<sup>2</sup> в день).
- Использование местного грунта.
- Использование вторичных материалов.
- Высокое качество, надёжность и долговечность создаваемых дорог.
- Возможность использования в экстремальных регионах.
- Увеличение межремонтных сроков.
- Снижение эксплуатационных расходов.





Одним из популярных модификаторов грунта в мире является голландский **RoadSet**.

С использованием данного модификатора создано огромное количество дорог практически на всех континентах Земли в самых различных климатических поясах.





# Страны, в которых при строительстве дорог применяется технология укрепления грунта

Land Greece  
 Locatie Athos- Vatopedi Monastery  
 Jaar 2013  
 Project Roads  
 Contact info@powercem.com



On the Holy Peninsula of Athos, PowerCem Greece had been requested to use their technology for the access road near the Vatopedi Monastery. This Monastery is one of the many Greek Orthodox monasteries on the peninsula near the Holy Mountain of Athos.

The road network connects the ferry platforms and the monasteries with each other. The monasteries on the peninsula are not connected via road with the mainland. Transport has to go always partly via ferries, what limits the amount of transportation volumes.

*The existing road consists of gravel road, wich leads to intensive maintenance, deu to specific climate and soil conditions. The Monastery has chosen to use RoadCem because its ability to stabilize soil with natural components in such a way that the in-situ Athos soil will be used. This leads to a road construction that is in harmony with the nature on the Holy Peninsula.*

First the road profile is levelled and big stones are removed, because the stabilization surface will also be the final surface. After the road is levelled and big stones are removed the road is mixed, seperatly, with RoadCem, water, and cement. After the mixing the treated soil is levelled and compacted. The final compaction is done with a tirecompactor for maximum compacting and a smooth surface.

A few hours after finishing the compaction, the surface is cured during several days.

*By applying the PowerCem technology the monastery was able to cut costs 25% compared to traditional methods. By working with in-situ material there is only a low environmental load.*

*The complete road structure is fully in harmony with the natural Environment.*



The Vatopedi Monastery



Former road



RoadCem paved road

RC.20121007.GR.0707

Country Canada  
 Location Alberta  
 Year 2007  
 Project Oil drilling platform  
 Contact info@powercem.com



Shell Canada's Personnel was challenged with a location on Chinook Ridge Southwest of Grande Prairie, Alberta (Canada) where road bans were in effect and aggregate was in short supply, where rainfall caused the local clays to lose load bearing capacity and or where matting costs were prohibitive.

CARES Ltd. introduced PowerCem™ Technologies and then Nano based stabilization process to Western Canada's Oil and Gas Industry. The product RoadCem makes it possible to custom design mixes combined with fly ash, cement and in-situ soils of virtually any type eliminating the need to truck in or out any material significantly reducing the cost of road construction and environmental impacts. RoadCem construction is water impermeable so pollutions on top of the stabilization are not able to penetrate in the soil.

A major concern for the Oil & Gas companies is what does our process do to the existing soils and how does it affect future reclamation as the responsibility resides with the lease or landholder to return the site to original state and use.



Project location



Overview mixing process



Oil drill on RoadCem stabilization

RC.20070700.CA.0056

Country Germany  
 Location Keveloer  
 Year 2004  
 Project Biodiesel plant  
 Contact info@powercem.com



Biodiesel plant located in Germany with a negative ground surface level related to connected agriculture site. Regular flooding of water after rain occurs the complete area and groundwater level is near the surface.

RoadCem brought the solution in a light mix-design at a thickness of 250 mm. The RC modified area is used for deposit of vegetables for the bio-industry.

Due to acids the requirement was to have an water impermeability construction. With the Nano based product RoadCem in-situ soil is turned into a construction which is water impermeable.



Setting profile



Mixing and spreading of RoadCem



Project overview RoadCem stabilization

RC.20040903.DE.0017

Country: Pakistan  
 Location: Islamabad  
 Year: 2007  
 Project: Road  
 Contact: info@powercem.com



For the road repair in Islamabad it was required by contractor to reuse the base material. Base material consists of stones, brick ballast, crushed 100 mm.

The road needed to be open for traffic when extracting the base material from various localities. After taking out the base material, it is placed on one side of road.

The excavated material, mixed with RoadCem and cement, to be put back on the soil base layer which will then be pulverized by giving a roller over it.

The full construction time when using the crushed RoadCem by PowerCem Technologies has been decided in this road repair project.



Project location



Soil used in mixture



Finished road

IC\_20070104\_001

Country: United Kingdom  
 Location: Great Yarmouth  
 Year: 2007  
 Project: Construction and parking lot  
 Contact: info@powercem.com



The project of 100,000 m<sup>2</sup> is executed with a local British company on behalf of the TESCO Superstores at Great Yarmouth, Norfolk, England. The topsoil was found to be highly organic, with roots and made ground consisting generally of silt, sand, gravel, cobble, quartz, wood, ash, rubble and also peaty and soft clayey materials.

A part of the process of undertaking preliminary site investigations, trials were conducted (September 2005) to assess the potential use for various forms of geotechnical improvement techniques, to determine the most appropriate method to apply to the infrastructure capacity over of floor slabs to be laid on, and to external pavements, car park and hard standings.

A layer system with excellent physical/mechanical characteristics, in a matrix of only 200mm and bridges at certain tensor use points. The highly irregularity and heterogeneous soil was turned into a mono technically non frost susceptible material. The solution with a 100% Cost Saving, robust and decreased construction time. Packed on Profile as Profile.

A layer system with excellent physical/mechanical characteristics, in a matrix of only 200mm and bridges at certain tensor use points. The highly irregularity and heterogeneous soil was turned into a mono technically non frost susceptible material. The solution with a 100% Cost Saving, robust and decreased construction time. Packed on Profile as Profile.



Start of work



Spreading RoadCem



Machinery RoadCem

IC\_20060104\_001

Country: Mexico  
 Location: Tabasco  
 Year: 2008  
 Project: Flooding areas  
 Contact: info@powercem.com



The state of Tabasco is located in the east head of Mexico, from the coastal plain of the Gulf of Mexico to the mountains of northern Chiapas. Tabasco is one of the most populous states of the Mexico south-eastern. Contributes to more than 3% of the national PIB, the second domestic producer of crude oil and natural gas after Campeche.

Due to the heavy rains that have occurred in Tabasco in the months of August and September of 2005, caused the flooding in most of the state's farms, which poses these critical losses and consequently resulting in the overflow of the mass of them. Because of these floods, we affect 70% of the state and more than 350,000 people in 22 municipalities it was report by the governor of that state. In the same way, much of the municipal roads and highways are damaged by water, and several structures of road have damage ranging from minor to serious. Tabasco is an area of Mexico that is affected every year by floods and storms of high intensity.

Since 2008, Mexico has made PowerCem stabilization works of municipal roads and stretches of highway in Tabasco for the SCT (Ministry of transport and communications) and the State Highway Board, where our leading product RoadCem has been used. Therefore, SCT and HDM has chosen the projects that have been selected, to know the result of the use of the products of PowerCem Technologies, found after severe flooding, the roads built with RoadCem still in excellent condition, despite hurricanes, wear and corrosion caused by high water levels and degrading agents.



RoadCem construction under water



Flooding in Tabasco, Mexico



Impact RoadCem construction before and after

IC\_20080104\_001

Country: Suriname  
 Location: Paramaribo  
 Year: 2002  
 Project: Access road  
 Contact: info@powercem.com



The contractor and the city of Paramaribo were impressed with the final result of the PowerCem based solution. Using trials, soil and the impressive reduction in construction time.

Once RoadCem (FC) is added to any type of soil (with few fractions in general) a chemical/physical process is started and continues until a chemical balance in the site level system is achieved.

After just a few days the RoadCem construction meets the design requirements and as time goes on, soil reduction continues to improve with resulting increase in flexibility and strength.

The water/cement ratio is preferably close to DMC but we can work with higher ratios without significant loss of performance.



The benefit



Mixing of RoadCem and cement



Finishing the stabilization

IC\_20020104\_001

Country: Paraguay  
 Location: Laguna - San Bernardino  
 Year: 2013  
 Project: Access road  
 Contact: info@powercem.com



By using RoadCem, no materials need be supplied or removed from the site, and construction times are therefore significantly reduced. Inertial material is transformed into a strong, flexible cement stabilization.

By using RoadCem, the stabilization also attains a higher degree of flexibility which means it is more resistant to deformation and the formation of cracks. This is results in a longer service life for the road surface made with RoadCem.



The benefit



Adding water to GCM



Finishing the stabilization

IC\_20130104\_001

Country: Croatia  
 Location: Slavonski uvalj, Jurski  
 Year: 2005  
 Project: Forest road  
 Contact: info@powercem.com



In November 2005 there is constructed a forest road with the PowerCem Technology in Croatia.

After stabilizing and curing of the stabilized base, the wearing course consisting of 100 mm of crushed rock hydraulic base which was applied and compacted. Since the road was constructed in 2005, the area was flooded a number of occasions and it was subjected to prolonged time under 40 cm of water. The road remains intact and/or good condition without any maintenance since it was constructed.

The cost savings achieved for the client in construction of this road were 20 % when compared to the construction of the same road using traditional approach which consisted of removal of the organic rich material and its replacement with crushed stone. Installation of a geotextile membrane and application of a bituminous base course with the wearing course consisting of 100 mm of crushed rock hydraulic base applied top.

According to the client, the traditional method required regular annual maintenance to keep the road in good condition, with the RoadCem construction less maintenance is required which results in less maintenance costs.



Unexcavated forest road



Profiling road



Final curing stabilized forest road

IC\_20050104\_001

Country: Mozambique  
 Location: Maputo  
 Year: 2006  
 Project: Road  
 Contact: info@powercem.com



Trinela Duarte compound, stabilization road base-Maputo, Mozambique.

With heavy construction work ongoing in this sector, regularity of the results that followed indicated the quality and strength of these based RoadCem applied technology.

The soil type was the with no silt which makes the soil non-redundant water absorption and difficult to compact. By adding RoadCem and cement this the soil was turned into a durable pavement construction.

Five samples were drilled from the site and analyzed. Test results were completed to satisfaction of both client and contractor.



The benefit



Mixing of cement



Compaction stabilization

IC\_20060104\_001

Country: Vietnam  
 Location: Mekong Delta  
 Year: 2006  
 Project: Farm roads  
 Contact: info@powercem.com



The urban road was executed in November 2006. This road is important to connect several cities and rice fields farming areas.

Adding RoadCem to a cement-based hardening material improves the material properties and total road strength. By adding RoadCem, it is possible to build a number almost any soil type such as sand and clay.

In this area basic equipment and local labour achieved to build heavy duty with few fractions. The site is charged area a durable monolithically construction without any joints.

Additional water for the construction process was not necessary due to the extreme high water content, which was, to allow sufficient water content a optimum product density.



The benefit



Manual spreading of RoadCem



Finished stabilization

IC\_20060104\_001

Land: Southern Africa  
 Location: Lichtenburg Road  
 Year: 2006  
 Project: 80 km Provincial Road  
 Contact: info@powercem.com



The R52 is a Provincial Road, between the towns of Kooen and Lichtenburg. The project basically consists of widening and structurally rehabilitating the existing road. After excavation of the pit in 2007 and results were monitored up to 2009, the complete project of 80 km rehabilitation was chosen in RoadCem construction based of quality and price.

RoadCem had clearly proved itself. The original state of the road R52 between Lichtenburg and Kooen was in a bad condition and rehabilitation was necessary. Before the process start showing the process of execution of works.



Spreading RoadCem



Execution of work



Execution of work

IC\_20060104\_001

Country: Canada  
 Location: Alberta  
 Year: 2007  
 Project: Oil shale pipeline  
 Contact: info@powercem.com



Shell Canada's Personnel was in a bargain with a location on Chinook Ridge Southwest of Grande Prairie, Alberta (Canada) where road beds were in effect an aggregate was in short supply when rainfall caused the local clay to lose load bearing capacity and/or where existing costs were prohibitive.

CARES Ltd. introduced Power-Cem™ Techologies and their Nano based stabilization process to Western Canada's Oil and Gas Industry. The product RoadCem-mixtures is possible to common design mixes combined with the job, prevent an in situ soils of virtually any type of breaking the need to truck in or mix any material significantly reducing the cost of road construction and maintenance of materials. RoadCem construction a water impermeable an occlusion on top of the stabilization are not able to penetrate in the soil.

A major concern for the Oil & Gas companies is what does our process do to the existing soils and how does it affect future reclamation as the responsibility resides with the lease or landholder to return the site to original state and use.



Project location



Overview mixing process



Oil shale on RoadCem stabilization

IC\_20070104\_001





# Российский модификатор грунта **АКРОПОЛ ГСМ** – достойная альтернатива иностранным аналогам.

- По характеристикам не уступает, а по некоторым параметрам превосходит, европейские аналоги.
- Разработан и производится на территории России.
- Конкурентная цена.
- Российская сырьевая база.





# Российский модификатор грунта АКРОПОЛ ГСМ

## Результаты сравнительных испытаний

№ п/п	Наименование компонентов смеси		Средняя плотность образцов материала в сухом состоянии, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии образцов естественной влажности, Мпа (ГОСТ 10180-2012)	Средняя плотность образцов материала в насыщенном водой состоянии, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности образцов материала в насыщенном водой состоянии, МПа		Марка материала образцов по морозостойкости (ГОСТ 5802-86, п.10)
	Вид укрепленного грунта	Неорганическое вяжущее				При сжатии (ГОСТ 10180-2012)	На растяжение при изгибе (ГОСТ 310.4-81)	
1.	Супесь	Стрим	2100	28,1	2080	14,5	4,9	F100
2.		RoadCem	2130	28,0	2050	9,0	4,5	F100
3.	Суглинок	Стрим	2030	14,6	2020	6,6	3,5	F50
4.		RoadCem	2050	13,5	2070	6,5	3,5	F50

\* Образцы выдержали 100 циклов испытаний по ГОСТ 5802-86, п.10, что соответствует марке смеси по морозостойкости F100.



# Российский модификатор грунта

## АКРОПОЛ ГСМ

### Результаты определения истираемости

№ п/п	Дата изготовления образцов	Наименование компонентов смеси		Влажностное состояние испытанных образцов	Средняя плотность образцов материала, кг/м <sup>3</sup>	Истираемость	
		Вид укрепленного грунта	Неорганическое вяжущее			По потере массы, г/см <sup>2</sup> (ГОСТ 13087- 81, п.2.4)	По объёму износа, см <sup>3</sup> (ГОСТ 31358- 2007, п.7.11.4)
1.	24.12.2015	Супесь	Стрим	Воздушно-сухое	2120	0,114	2,68
2.	22.12.2015		RoadCem		2140	0,112	2,65
3.	28.12.2015	Суглинок	Стрим		2030	0,119	2,95
4.	29.12.2015		RoadCem		2070	0,120	2,92

\* Испытания выполнены на приборе типа Беме.

The background image shows a construction site. A large, dark-colored machine, possibly a soil compactor or similar heavy equipment, is the central focus. It has large, treaded tires and a complex structure on top. In the background, two workers wearing hard hats and safety gear are visible, one holding a long white hose. The ground is uneven and appears to be a mix of dirt and gravel. The overall scene is in grayscale, with a semi-transparent text overlay in the center.

**ОБЪЕКТЫ,**  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ

2016-2020



**НОВОКУЗНЕЦК**

УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ «ЮЖНЫЙ»  
Карьерная дорога

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020



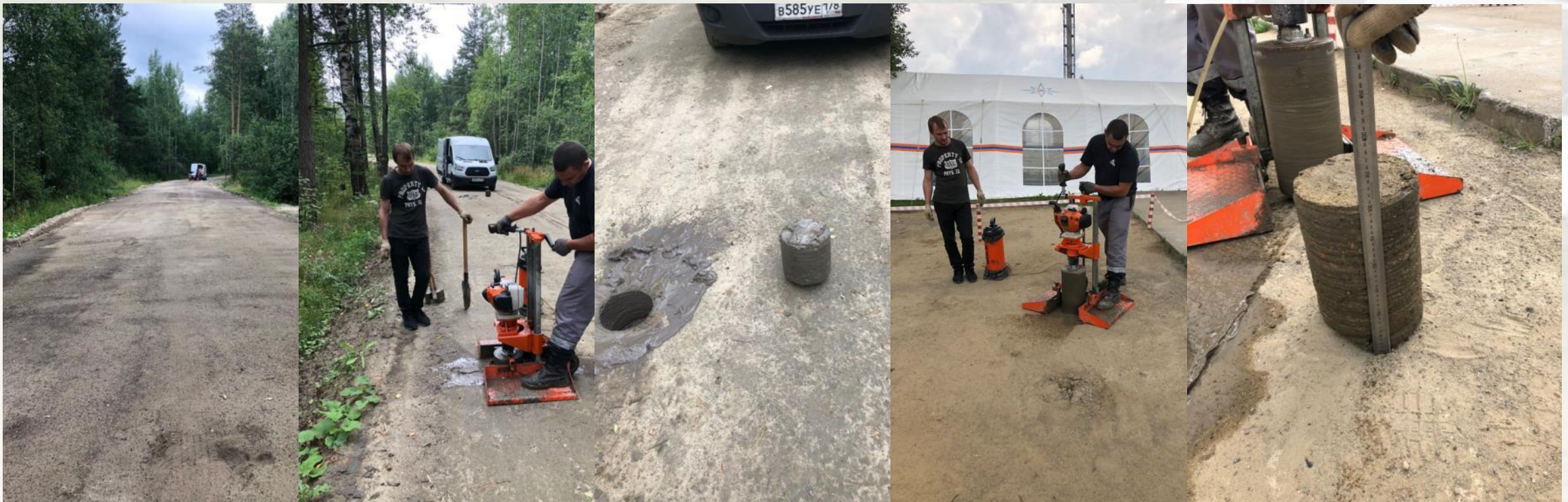


**НОГИНСК**

ПОЛИГОН МЧС

Участок дороги

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020





# Отчет о НИР Академия гражданской защиты МЧС

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»  
(ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»)

## ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОДИФИКАТОРОВ СВОЙСТВ  
ГРУНТОВ И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ И НАРАЩИВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ  
ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ (В ТОМ  
ЧИСЛЕ БЫСТРОВЗВОДИМЫХ)  
(промежуточный)

Химки – 2018

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»  
(ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»)

УДК \_\_\_\_\_  
Рег. № НИОКТР \_\_\_\_\_  
Инт. № ИКРБС \_\_\_\_\_

## УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБВОУ ВО «Академия  
гражданской защиты МЧС России  
генерал-лейтенант  
В.В. Панченков  
18 декабря 2018 г.

## ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОДИФИКАТОРОВ СВОЙСТВ  
ГРУНТОВ И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ И НАРАЩИВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ  
ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ (В ТОМ  
ЧИСЛЕ БЫСТРОВЗВОДИМЫХ)  
(промежуточный)


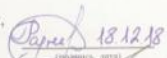
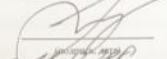
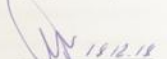
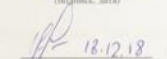
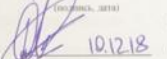
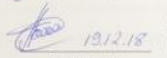
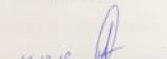

Руководитель НИР,  
доцент кафедры  
инженерной защиты  
населения и территорий  
канд. техн. наук, доцент

18.12.2018  
(подпись, дата)

В.А. Репринцев

Химки – 2018

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы: Доцент кафедры № 13 канд. техн. наук, доцент	 18.12.2018 (подпись, дата)	В.А. Репринцев (введение, раздел 1, заключение)
Исполнители: Старший преподаватель кафедры № 13, канд. техн. наук, майор	 18.12.18 (подпись, дата)	С.С. Раднер (раздел 2)
Начальник кафедры № 13 полковник	 18.12.2018 (подпись, дата)	И.В. Треушков (раздел 2,3)
Доцент кафедры № 13	 18.12.2018 (подпись, дата)	А.Л. Литвин (патентное исследование)
Заместитель заведующего кафедрой № 23, полковник	 18.12.18 (подпись, дата)	И.М. Царьков (раздел 3)
Курсант 251 учебной группы КИФ, рядовой	 10.12.18 (подпись, дата)	И.М. Лихачев (раздел 3)
Курсант 251 учебной группы КИФ, сержант	 19.12.18 (подпись, дата)	П.С. Кунгуров (раздел 3)
Слушатель 171 уч. группы факультета руководящего состава, майор	 19.12.18 (подпись, дата)	А.Е. Сурин (раздел 2)
Нормоконтроль:	 (подпись, дата)	С.С. Гладкоскок

# «ЛИСЬЯ НОРА»

КОТТЕДЖНЫЙ  
ПРОЕКТ ДОРОГА

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020





# Махачкала-Буйнакск

## Технологическая дорога

Состояние дороги до выполнения работ

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020



# Махачкала-Буйнакск

## Технологическая дорога

Состояние дороги **после выполнения работ**

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020





Кубань

## Технологическая дорога

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

Состояние дороги до выполнения работ





Кубань

## Технологическая дорога

Состояние дороги **после выполнения работ**

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020





Башкирия

Межпоселковая дорога

Состояние дороги до выполнения работ

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020





Башкирия

Межпоселковая дорога

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

Состояние дороги после выполнения работ





д. Воробьево. Новосибирская обл.

Сельская дорога

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

Состояние дороги до выполнения работ





д. Воробьево. Новосибирская обл.

Сельская дорога

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

Состояние дороги после выполнения работ





Хиагда



хиагда

# Технологическая дорога

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

## Строительство дороги





**Аэродром «Темп»**

остров Котельный,  
архипелаг Новосибирские острова



## ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬСТВА АЭРОДРОМА за Полярным кругом

В настоящее время, совместно со специалистами МАДИ, нами проведены работы по подготовке строительства аэродрома на о. Котельный с применением модификатора АКРОПОЛ ГС-М.



# ФОТООТЧЁТ О ПРОВЕДЁННЫХ ИСПЫТАНИЯХ

1. Инертные материалы полученные от Заказчика с объекта: «Строительство аэродрома «Темп», о. Котельный, архипелага Новосибирские острова».



Проведение исследований грунта, подбор рецептуры, испытание образцов

2. Изготовление образцов в лабораторных условиях.





# ФОТООТЧЁТ О ПРОВЕДЁННЫХ ИСПЫТАНИЯХ

3. Проведение испытаний на определение прочности при сжатии и определения водопоглощения образцов.



Проведение исследований грунта, подбор рецептуры, испытание образцов

4. Изготовление образцов в лабораторных  
Проведение испытаний на морозостойкость.





# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»

## ПО РЕЗУЛЬТАТАМ

## ИСПЫТАНИЙ

Исследование сырьевой базы, подбора рецептуры, испытания и технологии производства грунтоминеральной смеси неоптимального состава, укрепленной неорганическим вяжущим и стабилизированной добавкой «АКРОПОЛ ГС-М» » по объекту: «Строительство аэродрома «Темп», о. Котельный, архипелага Новосибирские острова»

1. Грунт «Аэродромный» укрепленный портландцементом и модификатором АКРОПОЛ ГСМ, по прочности на сжатие **превышает марку бетона В15.**
2. При введении модификатора АКРОПОЛ ГС-М наблюдается **улучшение характеристик** уже после одного цикла водонасыщения образцов. Прочность на сжатие у образцов, модифицированных составом АКРОПОЛ ГС-М превосходит прочность контрольного образца на 8,7%.  
В дальнейшем **при водонасыщении укрепленного грунта с введенным модификатором, разница в прочностных характеристиках может составить до 50%.**
1. Результаты испытаний показали, что образцы бетона, приготовленные из грунта (дресва - предоставлена ООО «ЗАПСИБГАЗРОМ-ГАЗИФИКАЦИЯ»), цемента и модификатора АКРОПОЛ ГС-М выдержали 8 циклов переменного замораживания и оттаивания, т.к. снижение скорости ультразвука не превышает значения, допускаемые ГОСТ 10060-2012, **что соответствует марке по морозостойкости  $F_1 200$ .** Однако, после 5 циклов испытаний уменьшение массы составило 27,8%, а снижение скорости ультразвука - 76,3%, что превышает значение, допустимое ГОСТ 10060-2012.

# АКРОПОЛ ГСМ


## в Республике Казахстан

«КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІНІҢ АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫ КОМИТЕТІ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ		РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОМИТЕТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
БҰЙРЫҚ		ПРИКАЗ
14.12.2015		№ 199
Астана қаласы		Торға Астана

**Ведомстволық нормативтік-техникалық құжаттарды бекіту туралы**

Қазақстан Республикасының «Автомобиль жолдары туралы» Заңының 12-бабы 2-тармағының 24) тармақшасына сәйкес, **БҰЙЫРАМЫН:**

- Автомобиль жолдарын салу және жөндеу кезінде «Акропол» модификаторын қолдану жөніндегі нұсқаулықтар бекітілсін.
- ҚазҒЗ және ЖИ «Дортранс» жауапкершілігі шектеулі серіктестік (келісім бойынша) белгіленген тәртіпте тираждалуын және тиражын Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Автомобиль жолдары комитетіне ұсынуды қамтамасыз етсін.
- Осы бұйрықтың орындалуын бақылау Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Автомобиль жолдары комитеті төрағасының орынбасары С.А. Абдалиевке жүктелсін.
- Осы бұйрық қол қойылған күнінен бастап күшіне енеді, таныстыру мен таратуға жатады.

Торға  М. Пшембаев

001084

Приказ об утверждении НТД  
о применении АКРОПОЛ ГС при строительстве  
дорог

№199  
14.12.15

**Об утверждении  
ведомственных нормативно-технических документов**

В соответствии с подпунктом 24) пункта 2 статьи 12 Закона Республики Казахстан «Об автомобильных дорогах», **ПРИКАЗЫВАЮ:**

- Утвердить «Рекомендации по применению модификатора «Акропол» при строительстве и ремонте автомобильных дорог.
- Товариществу с ограниченной ответственностью КазНИИПИ «Дортранс» (по согласованию) в установленном порядке обеспечить тиражирование и предоставление тиража в Комитет автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.
- Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на Заместителя Председателя Комитета автомобильных дорог Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан Абдалиева С.А.
- Настоящий приказ вступает в силу со дня подписания и подлежит ознакомлению и рассылке.

Председатель  М. Пшембаев

**МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КОМИТЕТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
по применению модификатора «АКРОПОЛ»  
при строительстве и ремонте автомобильных дорог**

Р РК 218 - 2015

Издание официальное

Астана  
2015 г.

Рекомендации Комитета  
автомобильных дорог



Пригород г. Нур-Султан

Поселковые дороги

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

Приготовление смеси в грунтосмесительной  
установке





# Пригород г. Нур-Султан

## Поселковые дороги

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

### Строительство дорог





Пригород г. Нур-Султан

Поселковые дороги

ОБЪЕКТЫ,  
выполненные с использованием  
модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ  
2016-2020

Строительство  
дорог



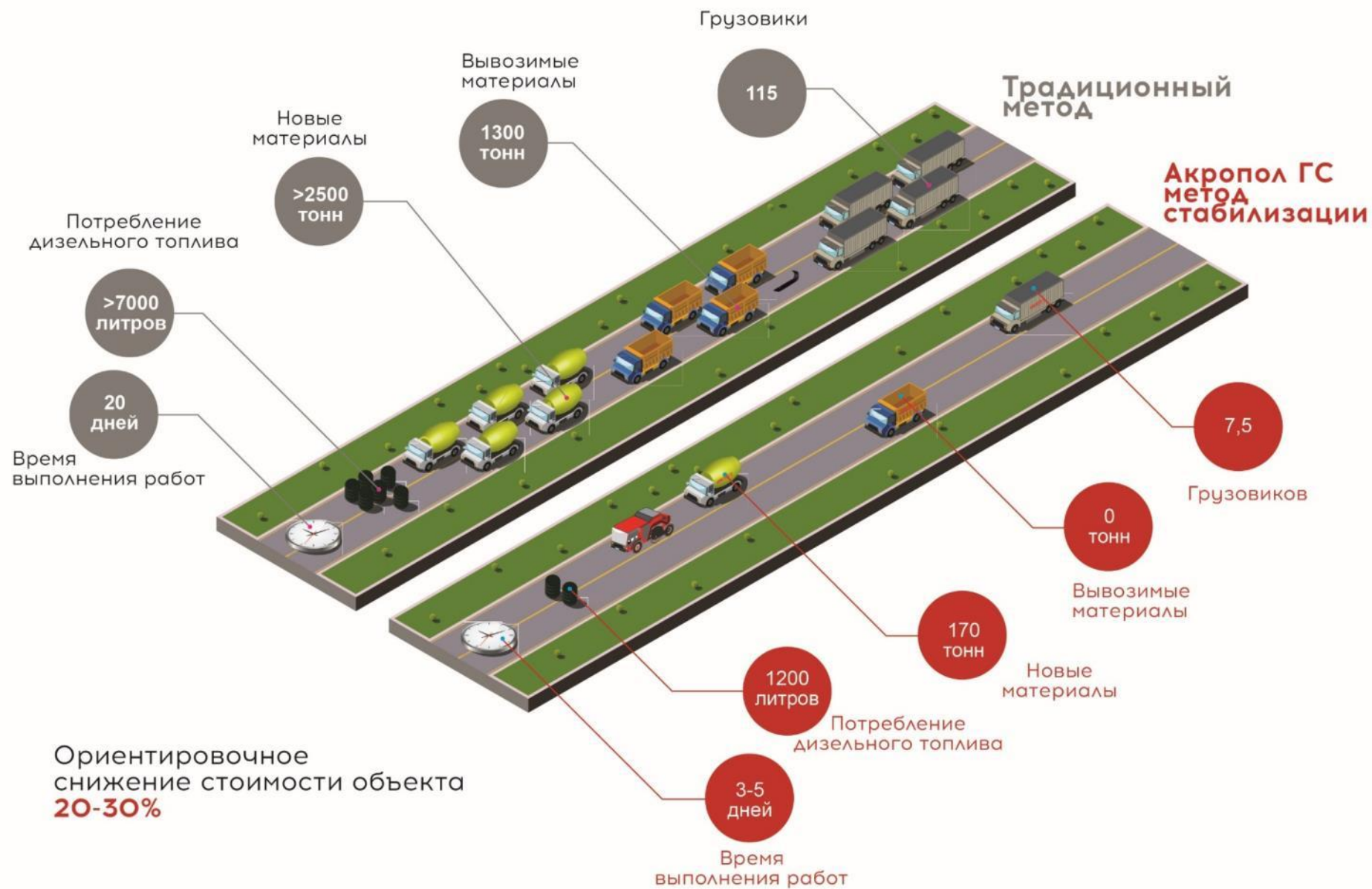
# ПРЕИМУЩЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ И ОСНОВАНИЙ из грунта, укрепленного модификатором АКРОПОЛ ГСМ

- Существенно снижается влажность верхней части земляного полотна.  
В сравнении с традиционными щебеночными основаниями на дренирующем песчаном слое.
- Ровность покрытия сохраняется до 5 раз дольше в сравнении с морозозащитным слоем из песка.  
На дорогах с хорошей ровностью покрытия:
  - количество ДТП в 1,5-2 раза меньше, чем на дорогах с удовлетворительной ровностью,
  - себестоимость перевозок в 1,3-1,5 раза ниже.
- Общая толщина дорожной одежды может быть снижена на 20-50%.  
Это позволяет на 15-45% уменьшить потребное количество дорогостоящих кондиционных минеральных материалов (щебня, песка).
- Потребность в автомобильном транспорте во время строительства снижается в 1,5-3 раза, затраты труда – в 1,2-2 раза.  
В результате существенно снижается строительная стоимость дорожной одежды.
- Полностью предотвращается смешение материала основания с материалами нижележащего слоя.
- Улучшаются условия уплотнения вышележащих слоев и обеспечивается высокая ровность их поверхности.
- Модуль упругости на участках с основанием или другими слоями из укрепленных грунтов в 1,5-3 раза выше, чем на аналогичных объектах со слоями из зернистых материалов.
- Прогибы в 1,3-3,2 раза меньше.
- На участках из грунта, укрепленного модификатором АКРОПОЛ ГСМ, давление на грунт земляного полотна почти в 3 раза меньше, чем на участках со слоями из зернистых материалов.
- Уменьшение силового воздействия на грунт снижает вероятность появления в нем местных пластических деформаций и положительно влияет на длительную сохранность ровности покрытия.



# СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ

Пример:  
Длина дороги – 1 км.  
Ширина дороги – 7,5 м.



# ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ

дорожного полотна при использовании модификатора грунта АКРОПОЛ ГСМ:

При использовании модификатора АКРОПОЛ ГСМ в грунтобетоне образуется игольчатая трехмерная кристаллическая решетка, значительно увеличивающая прочность грунтобетона.



При использовании модификатора АКРОПОЛ ГСМ прочность на сжатие возрастает более чем в 4 раза.

Прочность на сжатие, МПа  
Грунт + цемент +  
Акропол ГСМ (2 кг/м<sup>3</sup>)



без Акропола ГСМ  
1,84 МПа

с Акрополом  
**ГСМ**  
8 МПа

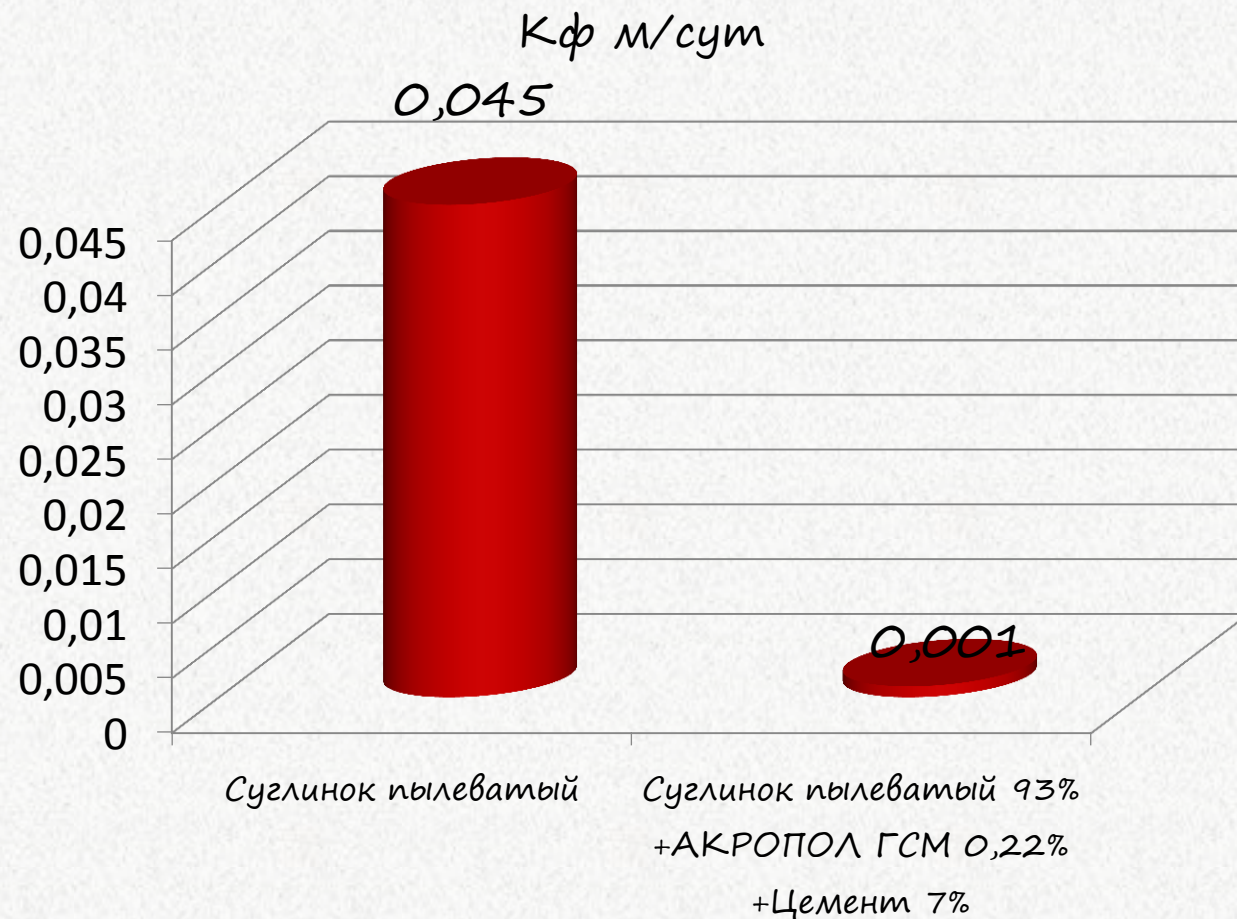
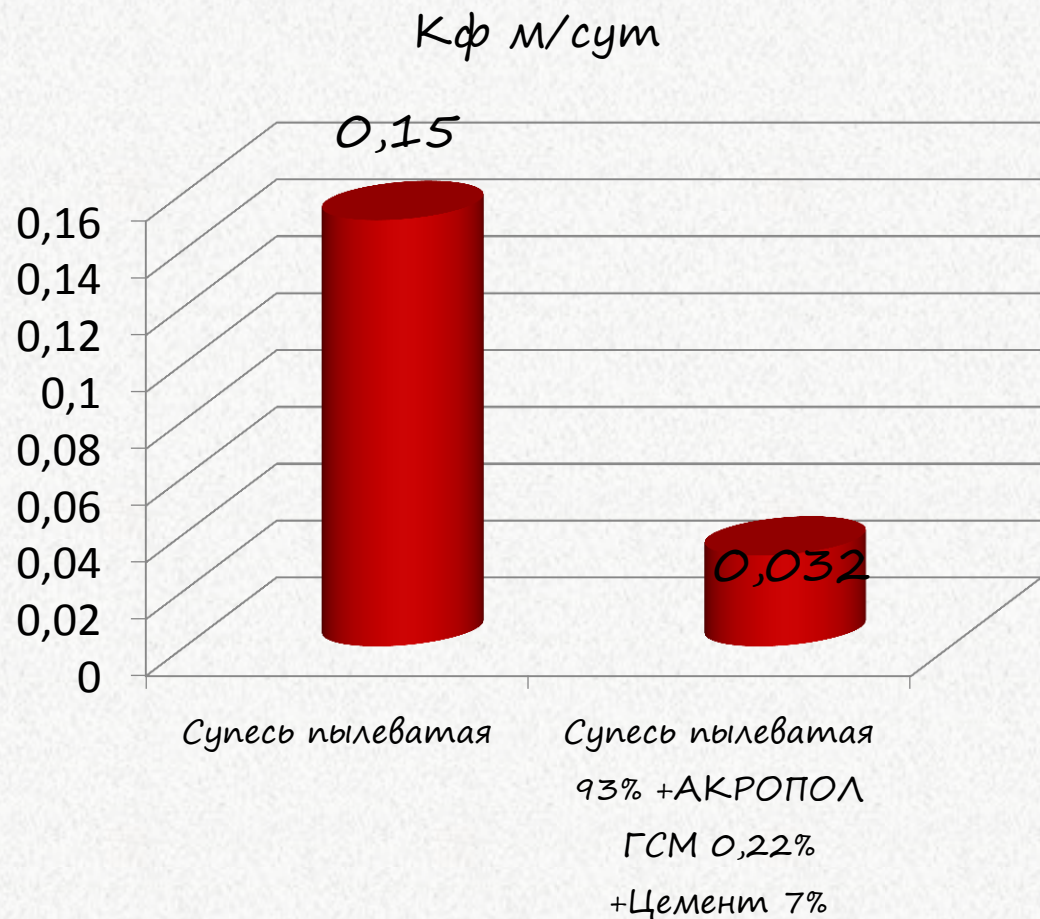


# КОЭФФИЦИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ

Грунтами-фактором АКРОПОЛ ГСМ и без:

Согласно таблице  
«Грунты. Классификация»  
Б.7 ГОСТ 25100-2011

Грунт с  $K_f \leq 0,005$  относится к водонепроницаемому

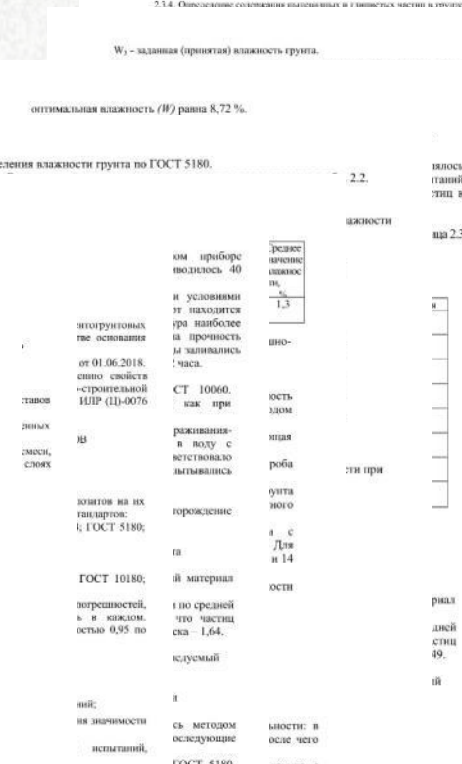
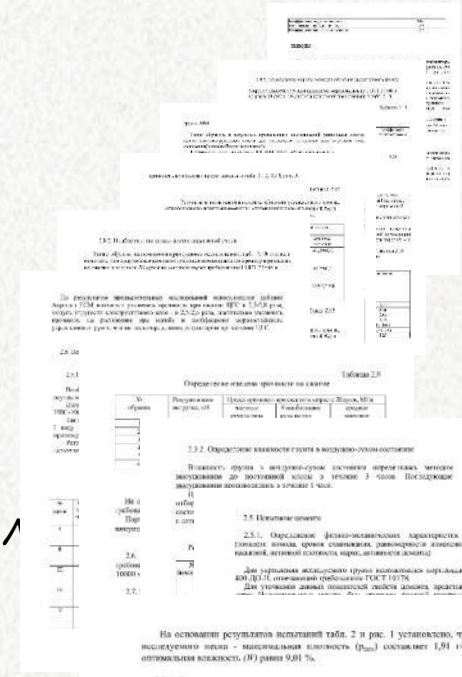


# ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ «ИнжСтройСервис»

## Подбор составов шлако-цементо-грунтовых смесей с использованием модификатора грунтов Акропол ГС-М

### Применение в композициях модификатора грунтов АКРОПОЛ ГС-М позвол

- Увеличить предел прочности на сжатие в возрасте 28 суток в 2,8 - 3,0 раза.
- Увеличить предел прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток и **отнести их к I классу прочности**, тогда как без добавки состав смеси относится к III классу прочности.
- Увеличить модуль упругости в 1,6-1,7 раза.
- Увеличить коэффициент морозостойкости **до 0,83**.
- Значительно улучшить уплотняемость укрепляемой смеси **снизить коэффициент запаса на уплотнение до 1,25**.





# ВАРИАНТЫ

## СОВДАНИЕ ФУНДАМЕНТНЫХ ДОРОГ:

Причины использовать именно АКРОПОЛ ГСМ

Грунт + цемент	Грунт + цемент + обычный модификатор	Грунт + цемент + АКРОПОЛ ГСМ
<p>Плюсы:</p> <p>Экономия на модификаторе.</p> <p>Минусы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Высокое водопоглощение.</li><li>• Низкий коэффициент уплотнения</li><li>• Хрупкая конструкция.</li><li>• Низкая прочность на сжатие и изгиб.</li><li>• Укреплённый грунт подвержен трещинообразованию.</li><li>• Низкий модуль упругости.</li><li>• Малые межэксплуатационные сроки.</li></ul>	<p>Плюсы:</p> <p>Средняя прочность дорог.</p> <p>Минусы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Высокое водопоглощение.</li><li>• Низкая прочность на изгиб</li><li>• Обязательная защита дорожного полотна от влаги слоем износа.</li><li>• Не рекомендуется работать в дождь, а также при температуре ниже +5°C</li><li>• Низкий модуль упругости.</li><li>• Малые межэксплуатационные сроки.</li></ul>	<p>Плюсы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Высокая прочность на сжатие и изгиб</li><li>• Модуль упругости в 2 раза выше</li><li>• Коэффициент уплотнения &gt;0,98</li><li>• Межремонтные сроки увеличиваются минимум в 2 раза.</li><li>• Эксплуатация как со слоем износа, так и без финишного покрытия.</li><li>• Можно работать во время небольшого дождя.</li><li>• Работы можно проводить при температуре до -5°C.</li></ul> <p>Минусы:</p> <p>Отсутствуют.</p>

# РАЗЛИЧИЯ

## МОДИФИКАТОРОВ

Причины использовать именно  
АКРОПОЛ ГСМ

### Обычный модификатор

Существует оптимальный состав грунта для строительства дороги: 1/3 глинистых частиц, 1/3 песчаных, 1/3 каменистых.

Грунты должны содержать не менее 30% глинистых частиц. При недостатке производится их искусственное добавление.

В дождливые периоды дороги становятся скользкими. Для предотвращения эффекта скольжения требуется щебёночное или песчано-гравийное покрытие.

Невозможно выполнить предварительное расчётное назначение дорожной одежды. Допускается ухудшение деформационных свойств укрепляемого грунта.

### АКРОПОЛ ГСМ

Модификатор универсален для всех типов грунта.

Количество глины в составе грунта (как и в принципе состав грунта) не имеет значения, ввиду универсальности модификатора.

Недостаток влажности грунта не имеет значения. При необходимости увлажнение может производиться самостоятельно.

В дождливые периоды дороги НЕ становятся скользкими и могут использоваться без устройства слоя износа (III и IV категории).

Для предварительных расчётов допускается принимать однозначно увеличение значения модуля упругости в отношении нормативных значений.



## 8 ПРИЧИНЫ

~~Модификатор грунта~~  
Модификатор грунта АКРОПОЛ ГСМ  
в дорожном строительстве и ландшафтном  
благоустройстве:

- Максимальное использование местного грунта.
- Снижение использования инертных материалов.
- Высокие характеристики грунтового композита.
- Незначительный расход модификатора.
- Экологическая безопасность композита.
- Применение в любых климатических зонах.
- Предотвращение пучения и размыва грунтов.
- Снижение потерь воды в ирригационных системах.



Свяжитесь с нами любым, удобным для вас способом и получите для ознакомления:

- Референс-лист.
- Каталог продукции.
- Руководство по применению материалов с типовыми узлами.
- Презентации и технические описания материалов.
- Перечень продукции НПО «СТРИМ», рекомендованной к участию в программе импортозамещения.
- Актуальный прайс-лист.

## Контакты НПО «СТРИМ»

Адрес главного офиса и склада:

123592, Москва г, ул. Кулакова, д. 20, корп. 1 Г

График работы офиса:

Пн – Чт с 09:00 до 17:00

Пятница с 09:00 до 16:00

График работы склада:

Пн – Чт с 09:00 до 16:00

Пятница: с 09:00 до 15:00

ООО «Научно-промышленное объединение «Стрим»

ОГРН 1107746039411

ИНН 7734628874

✉ npo-  
strim@mail.ru

+7 (495) 505-94-99

Телефон для Москвы и МО  
+7 (800) 350-

🌐 strim.ru

34-01

Звонок по России  
бесплатный

Подпишитесь на наши  
соцсети



Задайте вопрос в  
мессенджере



Аккаунт в соцсетях:  
StrimGlobal

+7 (999) 120-09-41