



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



Совершенствование нормативной базы в области
стабилизации и укрепления грунтов

Руководитель лаборатории геотехнических исследований
Зарифов Равиль Ренатович

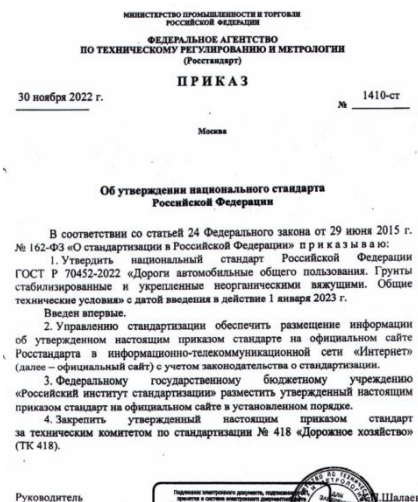


Новые документы национальной системы стандартизации

ГОСТ Р 70452 – 2022 Дороги автомобильные общего пользования. Грунты, стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими. Общие технические условия

ГОСТ Р 70453 – 2022 Дороги автомобильные общего пользования. Грунты укрепленные органическими вяжущими. Общие технические условия

Стандарты введены в действие с 1 января 2023 года



Область применения укрепленных грунтов:
Для капитальных и облегченных ДО – в основаниях, дополнительных слоях основания и рабочем слое земляного полотна
Для переходных ДО – тоже + в покрытиях



Термины и определения

Термины к стабилизированным и укрепленным
грунтам

приведены в соответствие с ГОСТ 33063

- ✓ **Грунты укрепленные:** Грунты, обработанные органическими, минеральными или комплексными вяжущими с целью повышения их физико-механических свойств.
- ✓ **Грунты стабилизированные:** Грунты, обработанные стабилизаторами с целью улучшения их водно-физических свойств.



Материалы при укреплении и стабилизации грунтов

Грунты

крупнообломочные с размером частиц до 45 мм, дисперсные несвязные и связные с числом пластичности до 17 (в том числе техногенные)

Неорганические вяжущие

цемент, кмв, активные молотые шлаки, известь, активные материалы с прочностью не менее 2 МПа

Стабилизаторы

жидкие, порошкообразные, смешанные

Органические вяжущие

медленнораспадающиеся битумные эмульсии, жидкие дорожные нефтяные битумы, вспененные битумы

Допускается совместное применение органических и неорганических вяжущих при комплексном методе укрепления



Характеристики грунтов, которые необходимо учитывать при укреплении и стабилизации

- **Зерновой (гранулометрический) состав**
Максимальная крупность, однородность, содержание глинистых частиц – характеристики, влияют на возможность и целесообразность применения грунта
- **Степень засоленности (сульфатное и хлоридное)**
Влияет на возникновение (протекание) процесса разуплотнения грунта, процессы гидратации неорганического вяжущего в укрепленном грунте
- **Содержание органического вещества**
Влияет на процесс гидратации неорганического вяжущего, набухание грунта
- **Значение водородного показателя (pH)**
Влияет на процессы гидратации цемента в укрепленном грунте
- **Влажность**
Влияние на плотность грунта
- **Число пластичности (γ связных грунтов)**
Влияет на целесообразность применения технологий укрепления или стабилизации



Требования к укрепленным грунтам

1. Прочность

Марка	Прочность на сжатие, МПа, не менее	Прочность на растяжение при раскалывании, МПа, не менее
М10 А	1,0	0,15
М10 Б		0,10
М20 А	2,0	0,30
М20 Б		0,20
М40 А	4,0	0,60
М40 Б		0,40
М60 А	6,0	0,9
М60 Б		0,6
М70 А	7,0	1,0
М70 Б		0,7
М80 А	8,0	1,2
М80 Б		0,8
М100 А	10,0	1,5
М100 Б		1,0

Примечание – А и Б – индексы, характеризующие значение прочности на растяжение при раскалывании.

2. Морозостойкость

Значение коэффициента морозостойкости укрепленных грунтов должно быть не менее 0,80



Требования к стабилизированным грунтам

Показатель CBR

Значение Калифорнийского числа, %	Категория
От 30 до 40	CBR ₃₀
От 40 до 50	CBR ₄₀
От 50 до 60	CBR ₅₀
От 60 до 70	CBR ₆₀
От 70 до 80	CBR ₇₀
От 80 до 90	CBR ₈₀
Св. указываемого значения	CBR _{указываемое значение}

Примечания

1 Указываемое значение – это значение более 90.

2 С целью набора статистических данных и дополнительного контроля допускается определять значение Калифорнийского числа у укрепленных грунтов.

- Значение показателя CBR для стабилизированного грунта не должно быть ниже 30 %
- Значение линейного набухания для стабилизированных грунтов не должно превышать 1 мм
- Стабилизированный грунт по показателю степень пучинистости должен относиться к непучинистым



ГОСТ Р 70452 – 2022 Грунты, стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими. Общие технические условия

Изготовление образцов проводят с применением модифицированного прибора Проктора (ГОСТ Р 70456-2022)



**Автоматический
уплотнитель Проктора**



**Ручной уплотнитель
Проктора**



**Формы для изготовления образцов
стабилизированного и укрепленного
грунта**



Методы испытаний укрепленных грунтов

Прочность
на сжатие



Прочность на растяжение
при раскалывании



Морозостойкость



Нагружение проводят при постоянной скорости перемещения плиты испытательной установки (пресса) 3 мм/мин

Температура замораживания унифицирована (-18°C)

Обязательно проведение водонасыщения образцов (капиллярное или полное)



ГОСТ Р 70452 – 2022 Грунты, стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими. Общие технические условия

Методы испытаний стабилизированных грунтов

Значения IPI и CBR определяют при вдавливании в образец грунта штампа диаметром 50 мм со скоростью 1,27 мм/мин, на глубину 10 мм



Испытательная машина для определения показателя CBR

Линейное набухание считают окончанным, когда за сутки величина его прироста составит не более 0,05 мм/сут



Процедура линейного набухания



Приемочный контроль качества укрепленного грунта

- При приемочном контроле укрепленных грунтов определяют прочность на сжатие (промежуточные или проектные сроки)

Периодический контроль качества укрепленного грунта

- Прочность на растяжение при раскалывании – не менее одного раза в 30 дней, а также при подборе каждого нового состава
- Коэффициент морозостойкости – не менее одного раза в 90 дней, а также при подборе каждого нового состава

Приемка конструктивного слоя из укрепленного грунта

- Осуществляется по коэффициенту уплотнения (отбор кольца в течение 2 ч с момента окончания уплотнения). Допускается по значению предела прочности на сжатие отобранных кернов (промежуточные или проектные сроки)



Показатели качества укрепленных грунтов

Прочность при сжатии

(Скорость нагружения 3 мм/мин)

Метод основан на СН 25-74, Пособии к СНиП 3.06.03 и серии EN 13286



Коэффициент морозостойкости

Определяется также, как и в рассмотренном ранее ГОСТ Р 70452 – 2022

- ❖ Значение показателя прочность при сжатии должно составлять не менее 0,7 МПа
- ❖ Значение показателя коэффициент морозостойкости должно составлять не менее 0,8



Приемочный контроль качества укрепленного грунта

- При приемочном контроле укрепленных грунтов определяют прочность на сжатие (сроки назначены в зависимости от вида органического вяжущего)

Периодический контроль качества укрепленного грунта

- Коэффициент морозостойкости – не менее одного раза в 90 дней, а также при подборе каждого нового состава

Приемка конструктивного слоя из укрепленного грунта

- Осуществляется по коэффициенту уплотнения (отбор кольца в течение 2 ч с момента окончания уплотнения)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!