

Опыт применения цементобетона и местных материалов, укрепленных минеральными вяжущими в основании дорожных одежд

Хрищатая Екатерина
г. Москва, 21.05.2024



Минеральные вяжущие. Нормативная база

ГОСТ Р 55224-2020

«Цементы для транспортного строительства. Технические условия»

Для бетона аэродромных покрытий **(АП)**
Для железобетонных изделий и мостовых конструкций **(ЖИ)**

АП - ЦЕМ I, ЦЕМ II/A-Ш с классами прочности 32,5Н; 32,5Б; 42,5Н; 42,5Б; 52,5Н; 52,5Б

ЖИ - ЦЕМ I, ЦЕМ II/A-Ш с классами прочности 32,5Н; 32,5Б; 42,5Н; 42,5Б; 52,5Н; 52,5Б

- Содержание C_3A не более **7%**, для ДП дорогого C_3A+C_4AF не более 24%
- Прочность при изгибе при НУ
- Удельная поверхность (Блейн) **2'700-4'000 cm^2/g**
- Водоотделение не более 28%
- **Содержание R_2O в цементе не более 0.8%**
- НГ не выше 30%
- Сроки схватывания для ЖИ

ГОСТ 33174-2014

«Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования»

Для бетона дорожных покрытий **(ДП)**
и оснований **(ДО)**

ДП - ЦЕМ I, ЦЕМ II/A-Ш с классами прочности 32,5Н; 32,5Б; 42,5Н; 42,5Б; 52,5Н; 52,5Б

ДО - ЦЕМ II/A-Ш, ЦЕМ II/B-Ш, ЦЕМ III/A, ЦЕМ V/A с классами прочности 32,5Н; 32,5Б; 42,5Н

- Для ДП - Содержание C_3A не более **7%**, C_3A+C_4AF не более 24%
- Прочность при изгибе при НУ
- Удельная поверхность **2'700-4'000 cm^2/g**
- Водоотделение не более 28%
- **Содержание R_2O в цементе не более 0.8%**
- НГ не выше 30%
- Температура цемента не выше 80°C

ГОСТ Р 70196-2022

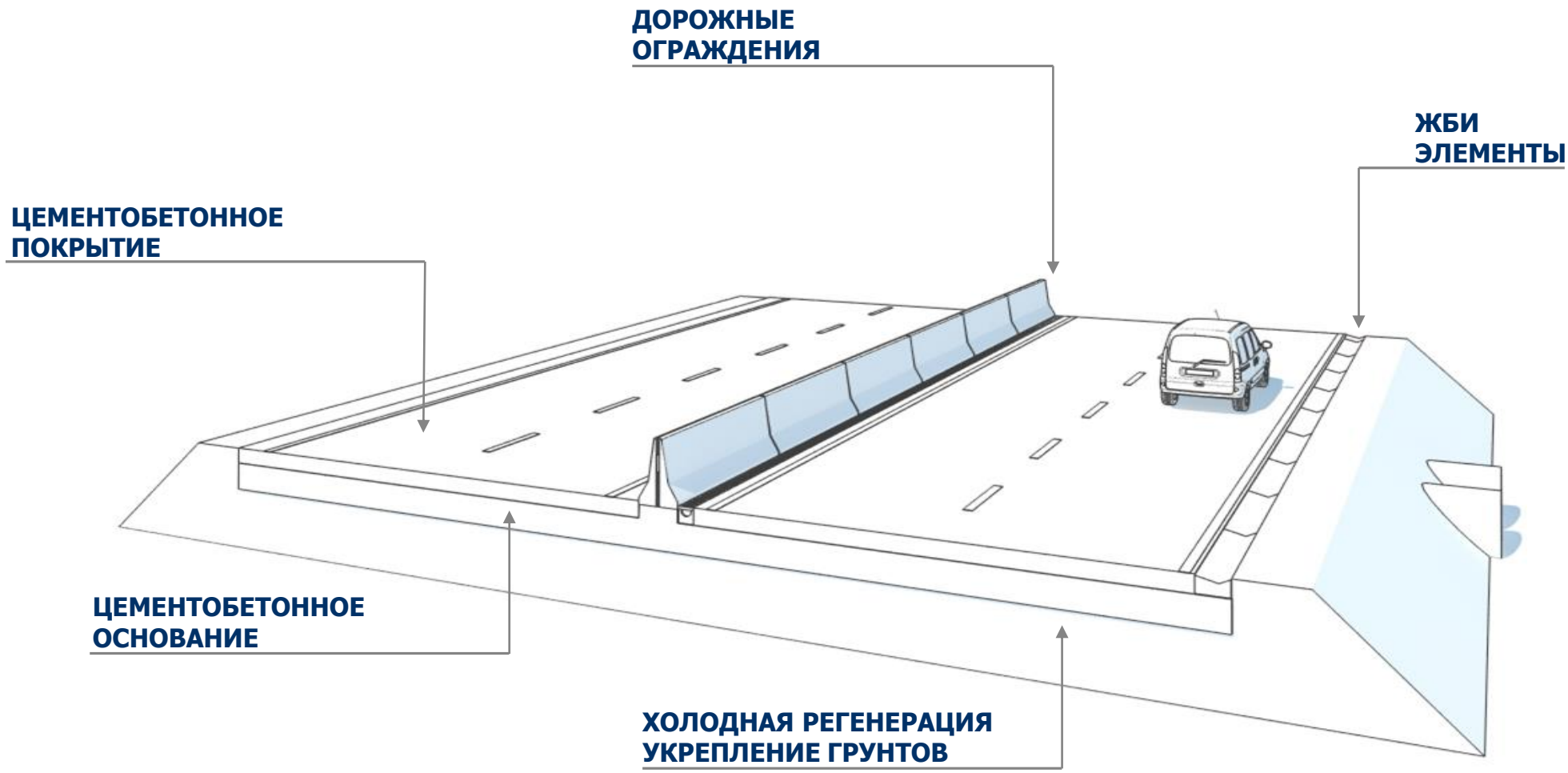
«Дороги автомобильные общего пользования. Комплексные минеральные вяжущие для стабилизации и укрепления грунтов. Технические условия»

КОМПЛЕКСНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ

- - **медленнотвердеющие (М)** с нормированием прочности на сжатие в возрасте 56 сут;
- - **нормальнотвердеющие (Н)** с нормированием прочности на сжатие в возрасте 7 и 28 сут.
- **МИК функциональные** (дополнительно к компонентам, разрешенным к вводу в цементы):
 - Негашенная / гешеная известь
 - Золошлаковые смеси
 - Пыль-уноса вращающихся печей

Для бетона дорожных и аэродромных покрытий, бетонов железобетонных и мостовых конструкций при применении в качестве **добавки шлака не более 15 %**

Технологии для строительства и ремонта автомобильных дорог с применением минеральных вяжущих



Укрепление грунтов. Определение

Технология укрепления грунтов
С применением специальных

**минеральных вяжущих и/или
КМВ**

Придает местным (в т.ч. техногенным) грунтам **свойства грунтобетонов** для возможности использования их как слоев основания, **повышает несущую способность и долговечность** слоев основания из местного природного грунта и существенно снижает объемы земляных работ

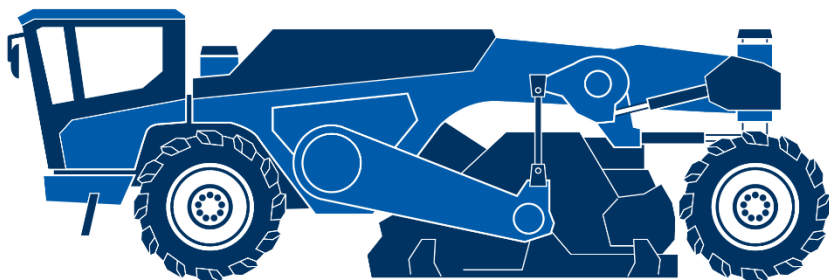




Преимущества технологии укрепления грунтов

- экономичность до 30%
- качество и долговечность
- сокращение сроков строительства
- производительность 1 звена
4500-8000 м2 в сутки

Укрепление грунтов. Технологический процесс



НА ОБЪЕКТЕ



НА ЗАВОДЕ

Проекты с применением технологии укрепления грунтов

Р22, подъезд к Саратову

Саратовская область
2022



М-12 «Москва – Нижний Новгород – Казань». Этапы 4 и 6

Нижегородская область,
Республика Чувашия
2021 – 2022



Р-228, Сызрань-Саратов-Волгоград

Саратовская область
2022





Проекты с применением технологии укрепления грунтов

«Строительство автомобильной дороги и пешеходной зоны к городской поликлинике и проектируемой школе по ул. Гагарина г. Балабаново Боровского района Калужской области»

Калужская область, 2022

Холодная регенерация

**Технология
восстановления (ремонта)
дорожных одежд
с повторным
использованием
материала.**



Холодная регенерация. Технологический процесс



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ



СМЕШИВАНИЕ



**ПРОФИЛИРОВАНИЕ
УПЛОТНЕНИЕ**

Холодная регенерация, укрепление грунтов

новые нормативные документы

ГОСТ 70197.1 - 2022

ГОСТ 70197.2 - 2022

ГОСТ 70197.3 - 2022

Смеси органоминеральные холодные с использованием вторичного асфальтобетона. Технические условия.

Методы испытаний.

Правила производства работ

ГОСТ 70452-2022

Грунты стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими

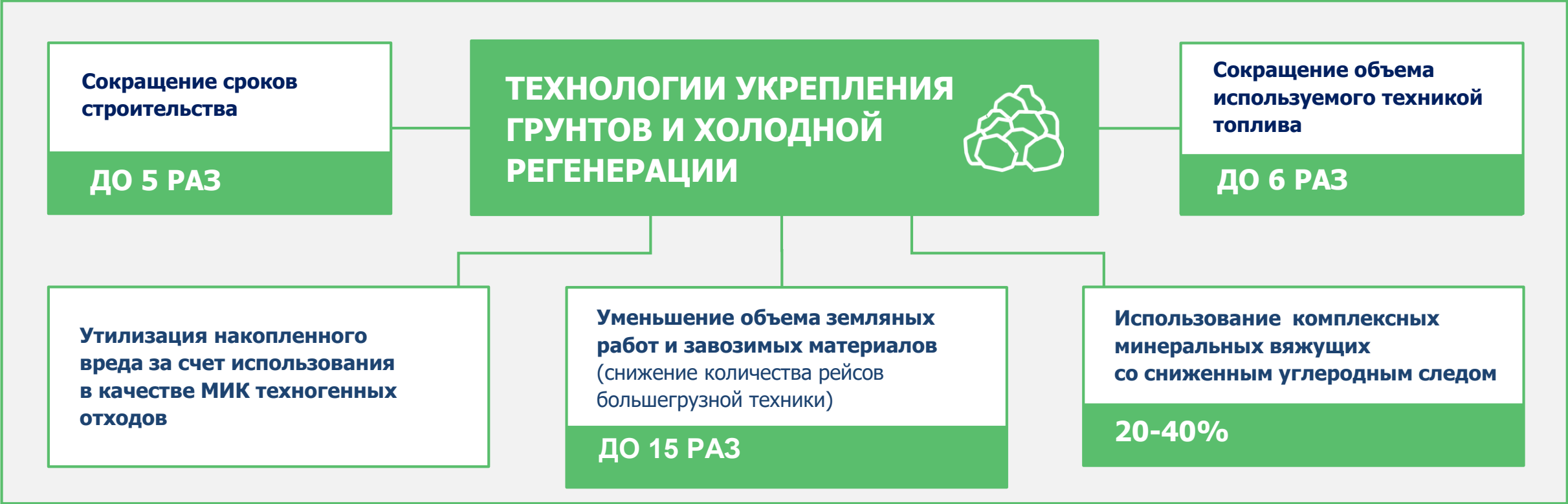
ГОСТ 70454 - 2022

Смеси щебеночно-гравийно-песчаные, обработанные органическими вяжущими

ГОСТ 70455 - 2022

Смеси щебеночно - гравийно-песчаные, обработанные неорганическими вяжущими

Снижение экологического вреда на окружающую среду и социум



Количество углекислого газа (CO₂) образующегося при строительстве автодороги с асфальтобетонным покрытием при использовании технологии укрепления грунтов с минерального вяжущего DOROMIX® **на 10% меньше**, чем при строительстве автомобильной дороги по классической технологии.

Отчет EcoStandard Group для **Holcim Russia**, на основе реального объекта
Основан на стандартах: ISO14040, ISO14067, ISO14044, EN15804
Продукция: Комплексное минеральное вяжущее DOROMIX®

Все технологии подразумевают 100% повторное использования материалов после демонтажа конструкций

Цементобетонные основания

Традиционная технология укладки бетона

Виброукатанный бетон

Преимущества технологии:

- Повышенная прочность
- Долговечность
- Минимум затрат в эксплуатации
- Дешевле на этапе строительства



УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ОСНОВАНИЙ

Р-228 СЫЗРАНЬ-САРАТОВ-ВОЛГОГРАД, САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ОСНОВАНИЙ

ОБХОД СТАНЦИИ СЕННАЯ, САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ





ХРИЩАТАЯ ЕКАТЕРИНА

Руководитель направления
Транспортная инфраструктура

+7 961-080-55-09

ekaterina.khrischataya@cementum.ru