
ДОБАВКИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ И ХОЛОДНОЙ, ГОРЯЧИЙ РЕГЕНЕРАЦИИ

Хушвақтов Шохжаҳон Аслиддин угли

Ташкентский Государственный Транспортный Университет,

Ташкент, Узбекистан

XushvaqtoV Shohjahon Asliddin ugli

Tashkent State Transport University,

Tashkent, Uzbekistan

Аннотация

В работе рассматриваются актуальные проблемы дорожной отрасли Узбекистана, связанные с ростом транспортной нагрузки и износом покрытий. Особое внимание уделено современным решениям — технологиям холодной и горячей регенерации, укреплению грунтов с использованием цементных вяжущих, а также применению химических добавок («MasterRoad», «ANT», «Акропол»). Проанализированы нормативные документы и практические меры по повышению долговечности и надёжности автомобильных дорог.

Ключевые слова: Укрепление грунтов, холодная регенерация, горячая регенерация, дорожная одежда, цементогрунт, ресайклер, добавки MasterRoad, ANT, Акропол, автомобильные дороги, жёсткие покрытия, нормативные документы, Узбекистан.

ADDITIVES FOR SOIL STABILIZATION TECHNOLOGIES AND COLD AND HOT RECYCLING

Abstract:

This work examines the current challenges in Uzbekistan's road construction sector, particularly those related to increased traffic loads and pavement wear. Special attention is given to modern solutions such as cold and hot recycling technologies, soil stabilization using cement binders, and the application of chemical additives (e.g., "MasterRoad", "ANT", "Akropol").

Relevant regulatory documents and practical measures aimed at improving the durability and reliability of road pavements are analyzed.

Keywords: Soil stabilization, cold recycling, hot recycling, pavement structure, cement-treated base, recycler, additives MasterRoad, ANT, Akropol, highways, rigid pavements, regulatory documents, Uzbekistan.

ДОБАВКИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ И ХОЛОДНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ

В последние годы перед дорожной отраслью Узбекистана остро стоят задачи, направленные на дальнейшее развитие сети международных, республиканские и дорог общего пользования, которые должны привести к ускорению роста экономики страны, улучшению качества жизни населения Республики Узбекистан, увеличению их мобильности, снижению транспортных издержек и увеличению срока службы дорог и межремонтных сроков [1-2].

Сейчас в значительной степени возросли нагрузки на автомобильные дороги. Наиболее разрушающее воздействие оказывают грузовые транспортные средства. Возрастает их грузоподъёмность, повышается скорость движения, изменяются динамические характеристики.

В последние годы в дорожной отрасли Узбекистана наблюдается активное развитие, направленное на улучшение технического состояния автомобильных дорог всех категорий. Увеличение парка тяжёлых транспортных средств, рост интенсивности движения и климатические особенности страны требуют повышения прочности и долговечности дорожных одежд [2-5].

Проблемы в дорожной отрасли Узбекистана:

1. Увеличение транспортной нагрузки — особенно от тяжёлых грузовых автомобилей.
2. Быстрое изнашивание покрытий в условиях высоких температур, особенно асфальтобетона.
3. Недостаточная долговечность и малые межремонтные сроки у многих существующих дорог.
4. Слабый контроль качества дорожных работ в прошлом.

E- Global Congress

Hosted online from Dubai, U. A. E., E - Conference.

Date: 30th May 2025

Website: <https://eglobalcongress.com/index.php/egc>

ISSN (E): 2836-3612

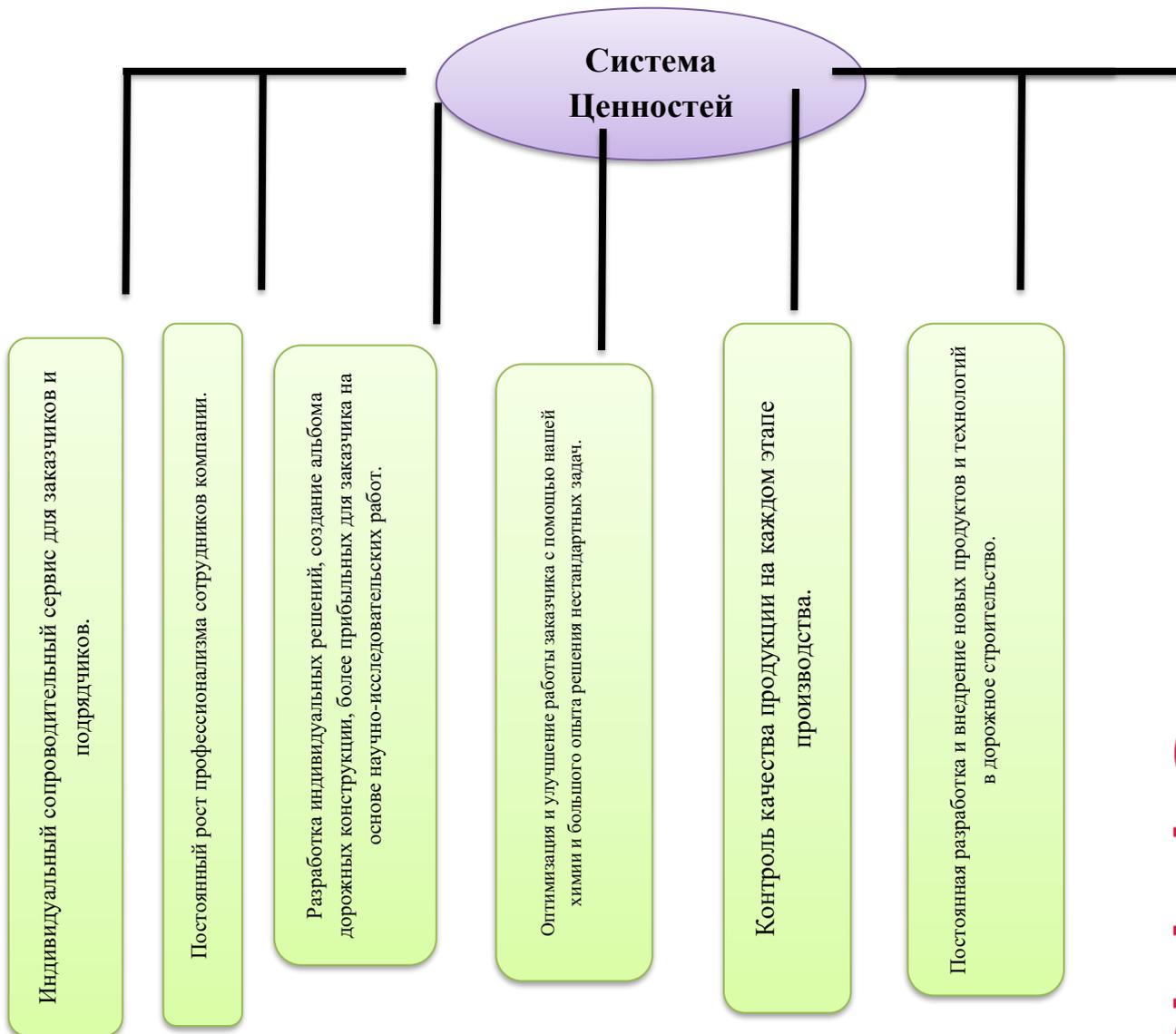
5. Ограниченное применение современных технологий и материалов — хотя ситуация улучшается [2].

Решения и предпринимаемые меры:

1. Переход на жёсткие цементобетонные покрытия, особенно в южных и жарких регионах.
2. Капитальный ремонт и реконструкция магистральных и национальных дорог.
3. Развитие нормативной базы и внедрение новых стандартов (включая ГОСТ, ШНК и национальные нормы).
4. Усиление контроля качества и внедрение новых технологий.
5. Государственные программы по модернизации всей дорожной сети [2].

Также есть и дополнительные решение и меры:

- Широко применять дорожные одежды с цементобетонными основаниями и покрытиями.
- Более активно внедрять лучшие мировые и отечественные инновационные решения.
- Строить дороги с использованием технологии укрепления грунтов и холодной регенерации с применением химических добавок “MasterRoad”, “ANT”, “Акропол” которые позволяют уменьшить стоимость и сократить сроки строительства дорог при одновременном повышении их надёжности и обеспечении всесезонной эксплуатации [8].



Предназначение

Технология предназначена для строительства несущего основания дорог площадках и аэродромных полей, а также для ремонта существующих слоев дорожной одежды (холодной ресайклинг).



Рис.2 – Укрепление грунтов

E- Global Congress

Hosted online from Dubai, U. A. E., E - Conference.

Date: 30th May 2025

Website: <https://eglobalcongress.com/index.php/egc>

ISSN (E): 2836-3612



Рис.3 – Типичная группа техники для холодного ресайклинга «на месте»

Технология укрепления грунтов

Грунт, смешанной с цементным вяжущим (далее «цементогрунт») представляет собой недорогое основание для дорожного покрытия, обладающее наиболее важным свойством для долговечности парковок и дорог – жесткостью дорожной одежды.

Большие площади с твердым покрытием должны сохранять свой первоначальный уклон и не должны образовывать впадин или выбоин, чтобы они могли свободно дренироваться во время дождей, тем самым предотвращая образование луж и повреждений от воды, которая просачивается и ослабляет нижележащую почву.

Жесткость основания, укрепленного цементом, распределяет нагрузки по более широкой площади, снижая напряжения земляного полотна и позволяя основанию сохранять первоначальный вид в течение многих лет без дорогостоящей замены покрытия или ремонта [6].

Преимущества технологии цементогрунта:

1. Низкая стоимость
2. Значительно большая способность (в сравнении с нежесткими покрытиями).
3. Меньшая толщина для выдерживания заданной нагрузки.
4. Длительный срок службы
5. Высокая прочность
6. Быстрая и несложная технология нанесения.

E- Global Congress

Hosted online from Dubai, U. A. E., E - Conference.

Date: 30th May 2025

Website: <https://eglobalcongress.com/index.php/egc>

ISSN (E): 2836-3612

Холодная регенерация

Это метод восстановления дорожного покрытия без нагрева материала. Процесс происходит прямо на месте с использованием специальной техники — ресайклера.

Как происходит:

1. Старое покрытие фрезеруется и измельчается.
2. Добавляется вяжущее вещество (чаще всего эмульсия или цемент).
3. Всё это перемешивается и укладывается заново.

Особенности:

Без нагрева, экономия энергии.

Может использоваться при невысоких температурах воздуха.

Быстро, экологично, дёшево.

Требует уплотнения и последующего слоя (например, щебня или нового асфальта).

Применяются в второстепенные и региональные дороги, особенно при ограниченном бюджете [6].

Горячая регенерация

Это метод восстановления, при котором старое асфальтовое покрытие подогревается.

Применяется чаще в городских условиях и на дорогах с большим трафиком.

Как происходит:

1. Старый асфальт нагревается до 110–140°C.
2. Он размягчается, иногда частично снимается.
3. В него добавляют новые вяжущие или асфальтобетон.
4. Поверхность выравнивается и уплотняется.

Особенности:

Лучше сцепление нового и старого слоёв.

Высокое качество восстановления.

Требует специальной техники (нагревательные машины, рециклеры).

Применяются в магистрали, городские дороги, где требуется прочное и долговечное покрытие [6].

Таблица сравнения:

Параметр	Холодная регенерация	Горячая регенерация
Температура	Без нагрева	С нагревом до 110–140°C
Оборудование	Ресайклер	Нагревательные машины
Вяжущие	Эмульсия, цемент	Новая асфальтобетонная смесь
Стоимость	Ниже	Выше
Качество сцепления	Среднее	Высокое
Скорость работ	Высокая	Ниже (требует прогрева)

Использованная литература

1. Сборник нормативно-правовых документов в области строительства.
Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Республики Узбекистан.
2. ШНҚ 2.05.02-07. Проектирование автомобильных дорог. Утверждено Госкомархитектстроем Республики Узбекистан.
3. ВСН 46-83. Руководство по проектированию нежестких дорожных одежд.
Норматив по проектированию нежестких дорожных конструкций.
4. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП–4566 от 13.01.2020 г.
О мерах по развитию и улучшению инфраструктуры автомобильных дорог.
5. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 753 от 2 декабря 2021 г.
О мерах по совершенствованию системы проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации автомобильных дорог.
6. Журнал «Автомобильные дороги».
Официальное отраслевое издание Комитета автомобильных дорог Республики Узбекистан.
7. Сайт Узбекской дорожной компании — Uzavtoyol / Avtoyulqurilish. <https://avtoyul.uz> — для получения актуальных новостей и

E- Global Congress

Hosted online from Dubai, U. A. E., E - Conference.

Date: 30th May 2025

Website: <https://eglobalcongress.com/index.php/egc>

ISSN (E): 2836-3612

информации о дорожных проектах.

Также использованы ГОСТы: ГОСТ 23558-94, ГОСТ 70452-22, ГОСТ 30491-2012, ГОСТ Р 70197.1-2022 — в части применения укрепляющих добавок и технологий регенерации.

8. Журнал «MasterRoad». info@hexhr.ru/ www.мастерроад.рф