Ростех
АО “СПЕЦХИМИЯ”

Композиционное вяжущее для производства бетона для дорожного строительства

Демаков Сергей Иванович

Представитель Госкорпорации “Ростех”, первый заместитель управляющего директора АО “СПЕЦХИМИЯ” по добыче и переработке минеральных ресурсов

Вторичные ресурсы

- Ежедневно ТЭЦ, работающие на угле вырабатывают порядка **300 000** тонн золы-уноса
- Металлургические предприятия производят порядка **10** млн. тонн доменных гранулированных шлаков в месяц
- У предприятий химической промышленности (в частности, в так называемых “белых морях”) накоплено более **100** млн. тонн побочных продуктов, пригодных к дальнейшей переработке

Ростех
АО “СПЕЦХИМИЯ”

Композиционные вяжущие из вторичных ресурсов

- Объединяя различные отходы производства можно получить композиционные вяжущие и бетоны на их основе (шлакощелочные и геополимерные)

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Преимущества композиционных бетонов

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ
При производстве геополимерного цемента, выбросы углекислого газа в атмосферу снижаются до 90% по сравнению с традиционной технологией

ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
Более высокие физико-механические свойства и долговечность, повышенная прочность на сжатие и осевое растяжение, морозостойкость, высокая водонепроницаемость и истираемость

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ
Возможность использования и утилизации отходов и побочных продуктов существующих производственных предприятий

ЭКОНОМИЧНОСТЬ
Для достижения специальных свойств не нужно введение добавок и модификаторов, а за счет высокой скорости набора прочности снижаются сроки реализации проектов

- Химически стойкие к кислотам и агрессивным средам
- Огнестойкие
- Быстро набирают прочность
- Устойчивы к воздействию температур
- Обладают теплоизоляционными свойствами
- Водонепроницаемы
- Идеальны для 3D печати

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Преимущества бетонных дорог из композиционных вяжущих

- Срок службы бетонных дорог минимум в два раза выше, чем асфальтовых
- Стоимость с учетом затрат жизненного цикла на 40-50% ниже
- Дороги с обработанными бетонными покрытиями безопаснее асфальтовых, т.к. тормозной путь короче, за счет более высокого сцепления
- Высокая несущая и пропускная способность
- Лучше видимость, за счет того, что дорога светлее, снижение потребления электроэнергии на освещение на 30%
- Экономия топлива, снижение выбросов, уменьшение нагрузки на окружающую среду

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Опыт применения, эксплуатационные свойства и долговечность

Промышленный объект часть дорожного покрытия для автомобилей из шлакощелочного бетона (слева) и портландцементного бетона (справа) - 1984 г. Инспекционный визит – 2000 год.

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Опыт применения, эксплуатационные свойства и долговечность

В системе завода ЖБИ «Магнитострой» в период 1983-85 г.г. было выполнено масштабное внедрение шлакощелочных бетонов в виде ЖБИ, монолитного бетона для дорог и под фундаменты коксохимических батарей

Рабочие моменты строительства дороги из шлакощелочного бетона длинной 6 км к карьеру горы Магнитной. Магнитогорск, Россия, Урал, трест “Магнитострой”, 1984 г. Инспекционная поездка – в 1999 г.

Ростех
АО “СПЕЦХИМИЯ”

Опыт применения, эксплуатационные свойства и долговечность

В 1983 году первым промышленным применением геополимерного цемента стала разработка компанией CORDI-Geopolymere для крупнейшей американской компании по производству цемента Lone Star Ind., быстротвердеющего бетона PYRAMENT

Лос Анджелес: рабочие начинают укладку геополимерного бетона

Нью Йорк: самолет вылетает

Через **1 час** бетон достаточно прочный, чтобы выдержать вес человека

Через **4 часа** бетон достаточно прочный, чтобы выдержать вес автомобиля

Через **6 часов** бетон достаточно прочный, чтобы выдержать вес самолета

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Стандарты и нормативная база

- СССР - более шестидесяти отраслевых стандартов на щелочные бетоны и цементы, в том числе рекомендации НИИЖБ, 1986 год и СОЮЗДОРНИИ, 1985 год - МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД ИЗ ЩЕБЕНОЧНЫХ, ГРАВИЙНЫХ И ПЕСЧАНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАБОТАННЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ
- США - **ASTM C1157** “Требования к характеристикам гидравлических цементов” - управление транспорта Колорадо является лидером в применении композиционных вяжущих и использовало геополимерные цементы в проектах строительства ряда автострад
- Австралия - **AS 3600** стандарт ориентирован не на состав бетона, предъявляя требования к характеристикам конечных изделий. Основываясь на нем, компания Wagners построила аэропорт и часть автомобильной дороги в Сиднее
- Украина - **ДСТУ Б В.2.7-181:2009** Цементы щелочные. Технические условия - стандарт, перешедший с советского времени.

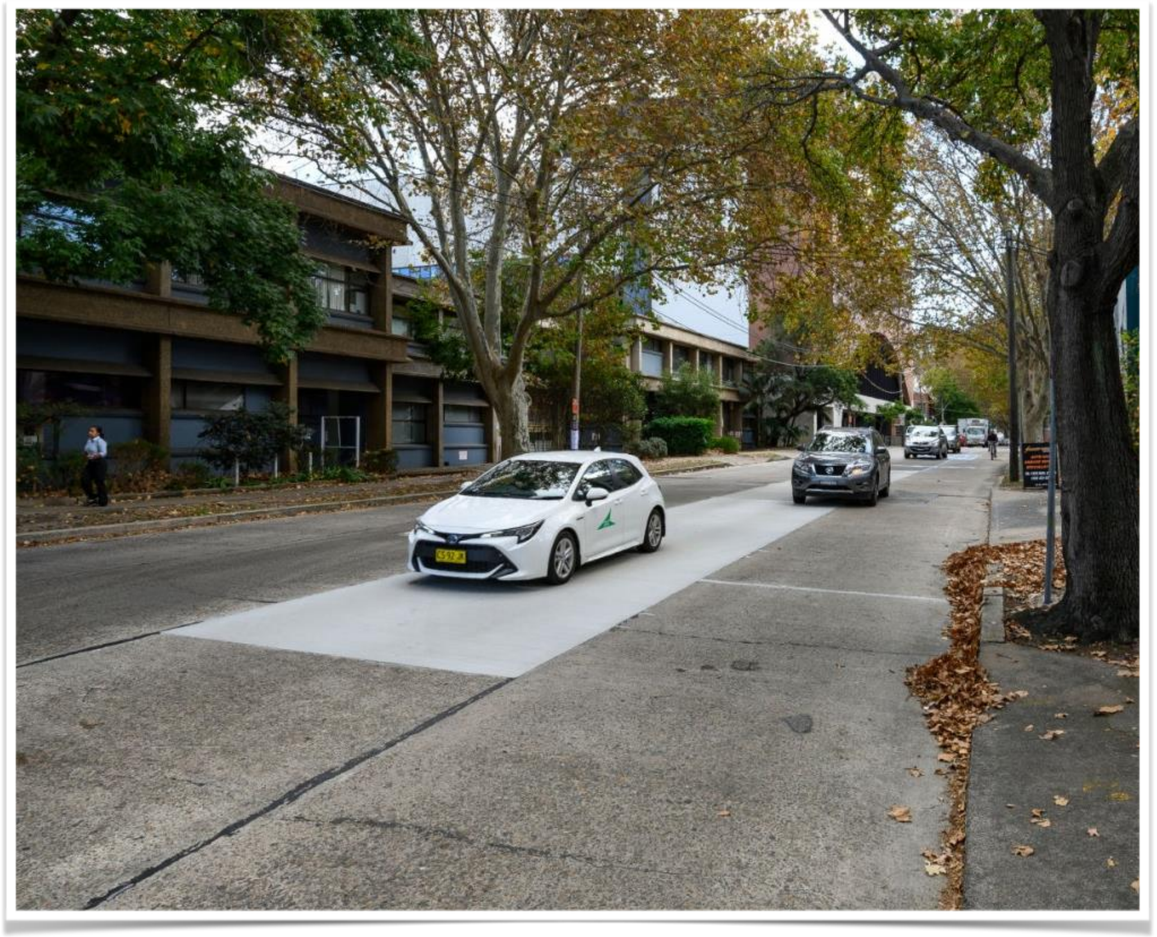
Ростех
АО “СПЕЦХИМИЯ”

Современное применение композиционных вяжущих в дорожном строительстве

В Австралии, 28 сентября 2014 года был открыт новый аэропорт в Брисбене, полностью построенный с применением геополимерного бетона: полосы для маневров, перроны, рулежные дорожки, ангары - общая площадь - 50 500 м^2 бетонных покрытий.

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Современное применение композиционных вяжущих в дорожном строительстве



В Сиднее в 2019 году открыли участок дороги общего пользования из геополимерного бетона с предустановленными датчиками для изучения эксплуатационных свойств

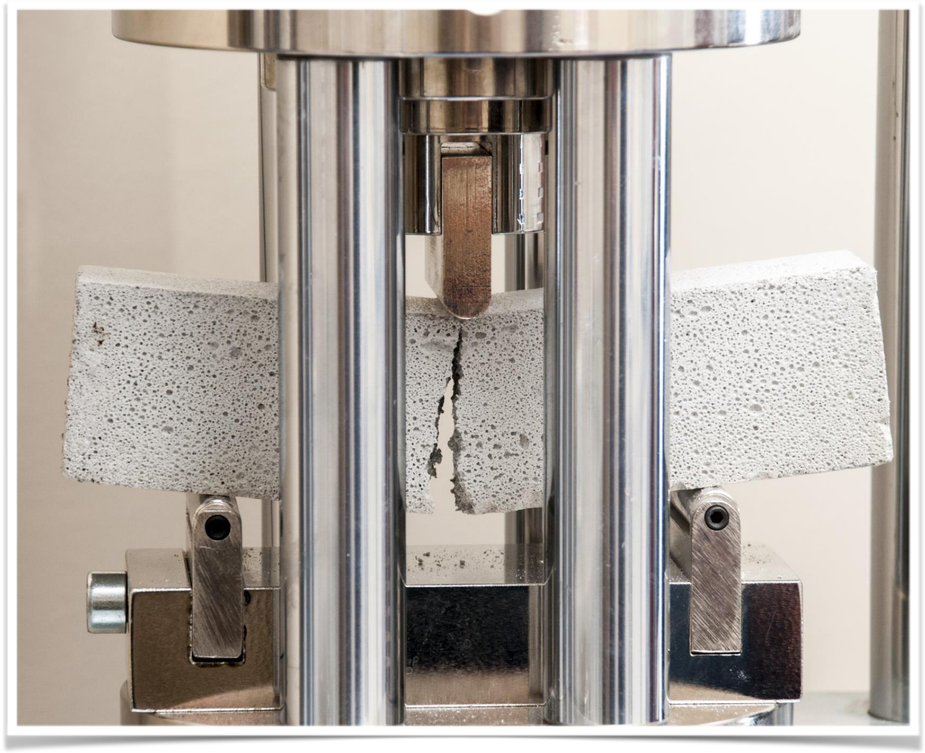
Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Современное применение композиционных вяжущих в дорожном строительстве

В июне 2019 года в Москве, Сколково построен пешеходный мост из геополимерного бетона

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Разработка составов бетонов



В сотрудничестве с итальянским производителем строительной химии - компанией **Pentachem** и ее российским подразделением - **ИТАЛКЕМ** в Санкт-Петербурге разработаны специальные добавки и подобраны составы композиционных дорожных бетонов, где в качестве вяжущего выступает доменный молотый гранулированный шлак, зола-уноса или композиции этих материалов.

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Этапы внедрения технологии

- Создание рабочей группы по подготовке нормативной документации для строительства дорог
- Выбор экспериментальных участков, в том числе высоконагруженных дорог в различных климатических зонах
- Разработка составов бетонов из композиционных вяжущих в зависимости от имеющихся в том или ином регионе ресурсов
- Строительство бетонных дорог из композиционных вяжущих на основании разработанных проектов
- Изучение свойств, сравнение характеристик
- Широкомасштабное внедрение

Ростех
АО "СПЕЦХИМИЯ"

Контактная информация

Ростех
АО “СПЕЦХИМИЯ”

Демаков Сергей Иванович

115487, Москва, ул. Садовники, 4, корп. 1

+7 (499) 782-32-71; +7 (999) 582-37-79

s.demakov@schemistry.ru