



ИНТЕР РАО

ТГК-11

**Золошлаки как реальная альтернатива
замещения естественных природных ресурсов
при строительстве автомобильных дорог**

**на примере проекта
«Северный обход города Омска»**



Песок строительный:

- Учтено 51 месторождение
- Балансовые запасы по категориям А+В+С₁ – 141752 тыс. м³, по категории С₂ – 9485 тыс. м³
- Осваивается 26 месторождений с балансовыми запасами по категориям А+В+С₁ – 61720 тыс. м³, по категории С₂ – 723 тыс. м³
- Месторождения с промышленными запасами строительных песков, отвечающих требованиям стандартов для строительных работ, в основном приурочены к руслу Иртыша. Пески пойменных месторождений отличаются более низким качеством и большой мощностью вскрышных пород.

Добыча песка в 2021 г. велась на 20 месторождениях

Суммарный объем добычи **за 2021г. - 2615 тыс. м³**, потери при добыче – 453 тыс. м³.

Песок поставляется по реке Иртыш или автотранспортом.

Суглинки:

- Учтено 77 месторождений
- Балансовые запасы по категориям А+В+С₁ – 54559 тыс. м³, С₂ – 23 тыс. м³.
- Из 77 месторождений суглинка 73 – месторождения кирпичного сырья, 4 – суглинка для строительных целей.

Добыча суглинка в 2021 г. велась на 5 месторождениях

Суммарный объем добычи **за 2021г. - 95 тыс. м³**, потери при добыче – 7 тыс. м³.

Справочно, категории запасов:

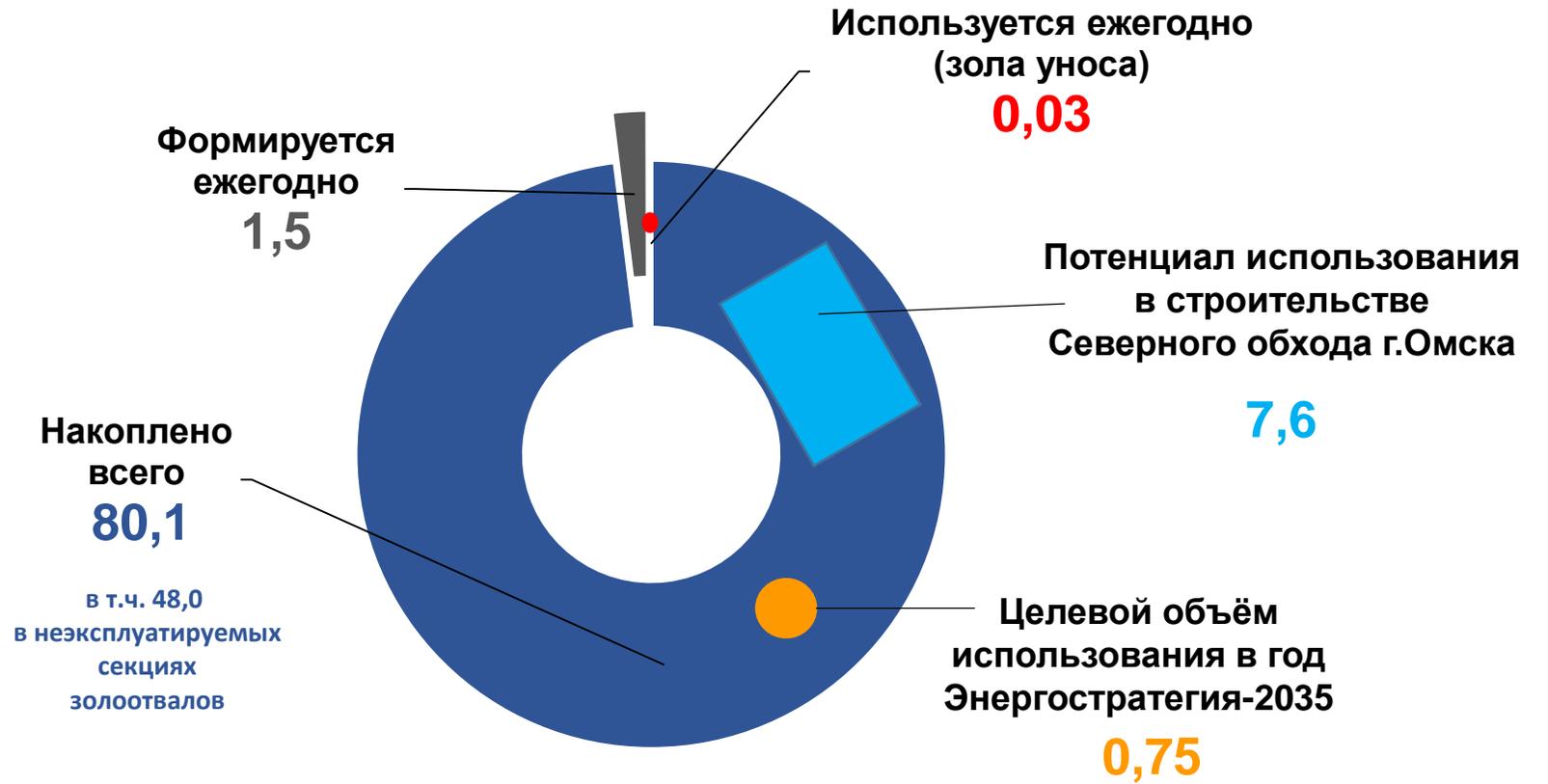
А – детально разведанные; В – предварительно разведанные; С₁ - запасы разведанных месторождений сложного геологического строения и слабо разведанные; С₂ - перспективные, неразведанные запасы

Омский филиал ФБУ "Территориальный фонд геологической информации по Сибирскому федеральному округу"



Соответствие:

- ГОСТ 25100-2020. Межгосударственный стандарт. Грунты. Классификация.
- ГОСТ 25818-2017. Межгосударственный стандарт. Золой-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия
- ОДМ 218.2.031-2013 Методические рекомендации по применению золы-уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях в дорожном строительстве



ДРАЙВЕРАМИ ИСПОЛНЕНИЯ ЭНЕРГОСТРАТЕГИИ-2035 СТАНУТ КРУПНЫЕ ФЕДЕРАЛЬНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВ

Химический состав



Технологические свойства



Зерновой состав



Оценка несущей способности



Содержание органики



Морозное пучение



Подбор культур и засев откосов



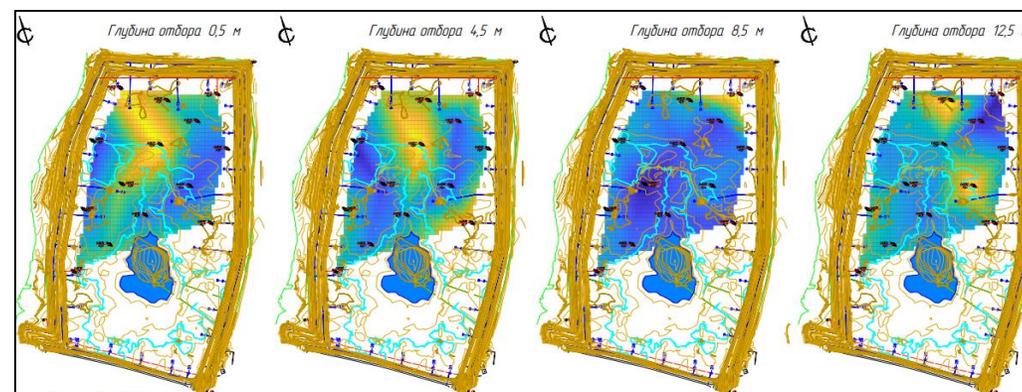
Оценка водопроницаемости



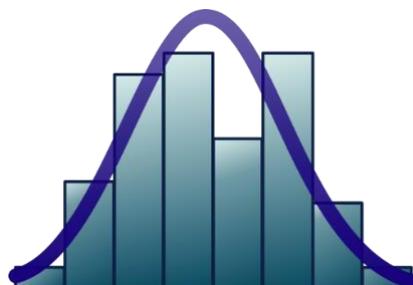
Название электростанции	Культура гидробионтов	Потери популяции, %	Присвоенный класс опасности
Омская ТЭЦ-4	Daphnia magna Straus	3,3	V (практически неопасные отходы)
	Scenedesmus quadricanda	9,0	

Химический элемент	Золошлаковая смесь Омской ТЭЦ-4	Золошлаковая смесь Омской ТЭЦ-5	Предел по требованиям ГН 2.1.7.2511-09
Цинк	35,4	39,2	220,0
Медь	47,0	45,4	132,0
Свинец	28,7	29,3	130,0
Кадмий	0,28	0,082	2,0
Мышьяк	6,9	8,8	10,0

Составление карт распределения свойств



Статистическая обработка



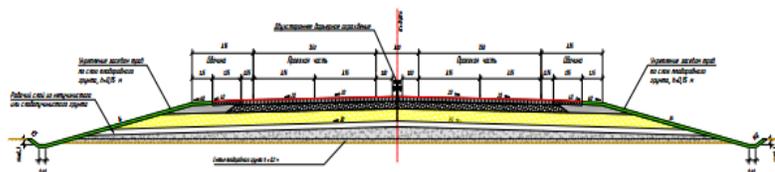
Рекомендации по местам выемки материала

ФГБОУ ВО «СибАДИ»

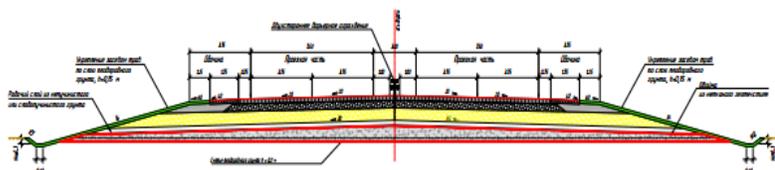
Разработка конструкций земляного полотна

Конструкций поперечных профилей автомобильной дороги "Северный обход г. Омска" с насыпями из золошлаковых смесей Омских ТЭЦ Приложение Е

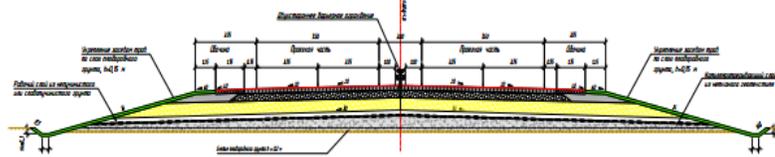
Поперечный профиль с насыпью из ЗШС высотой до 3х метров на сухих местах



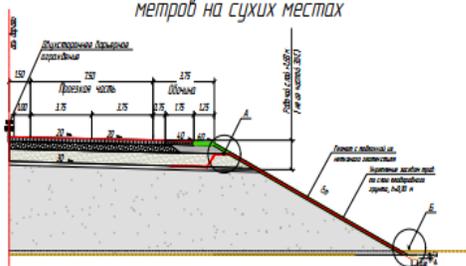
Поперечный профиль с насыпью из ЗШС высотой до 3х метров в местах паводка



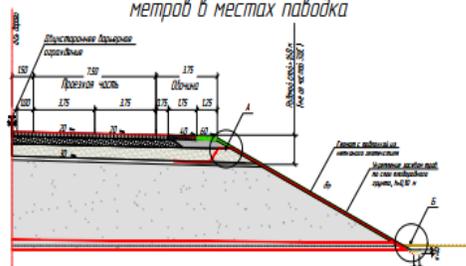
Поперечный профиль с насыпью из ЗШС высотой до 3х метров с рабочим слоем из пучинистых грунтов



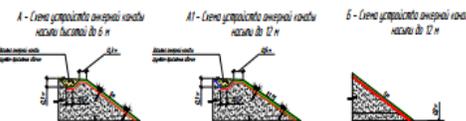
Поперечный профиль с насыпью из ЗШС высотой до 12 метров на сухих местах



Поперечный профиль с насыпью из ЗШС высотой до 12 метров в местах паводка

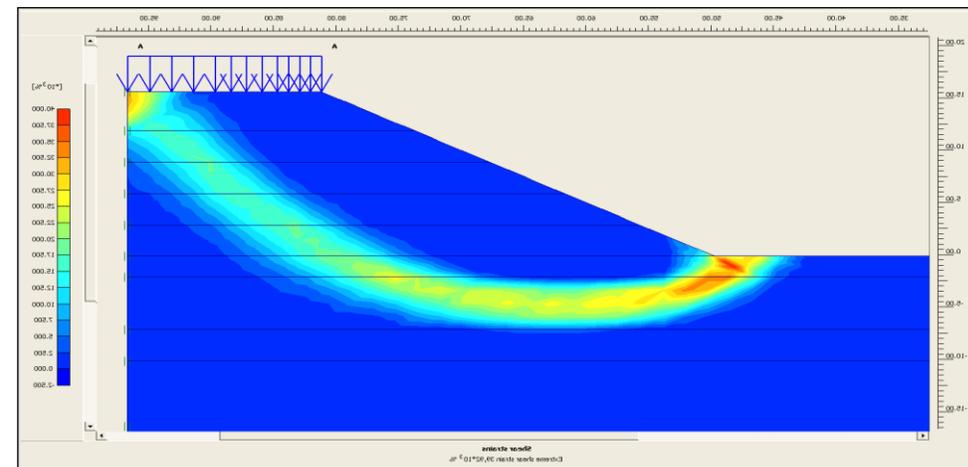


Конструкции закрепления геомата на откосе насыпи

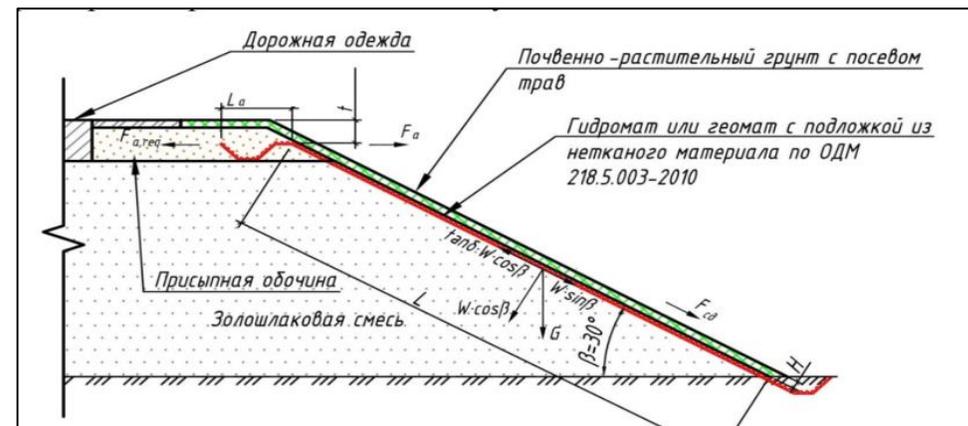


№ документа	218/01-10/20-3120-10
Дата документа	2010.01.10
Исполнитель	И.И.И.
Проверенный	И.И.И.
Утвержденный	И.И.И.
Содержание документа	«Конструкция земляного полотна автомобильной дороги "Северный обход г. Омска" с насыпями из золошлаковых смесей Омских ТЭЦ»
Составитель	И.И.И.
Проверенный	И.И.И.
Утвержденный	И.И.И.

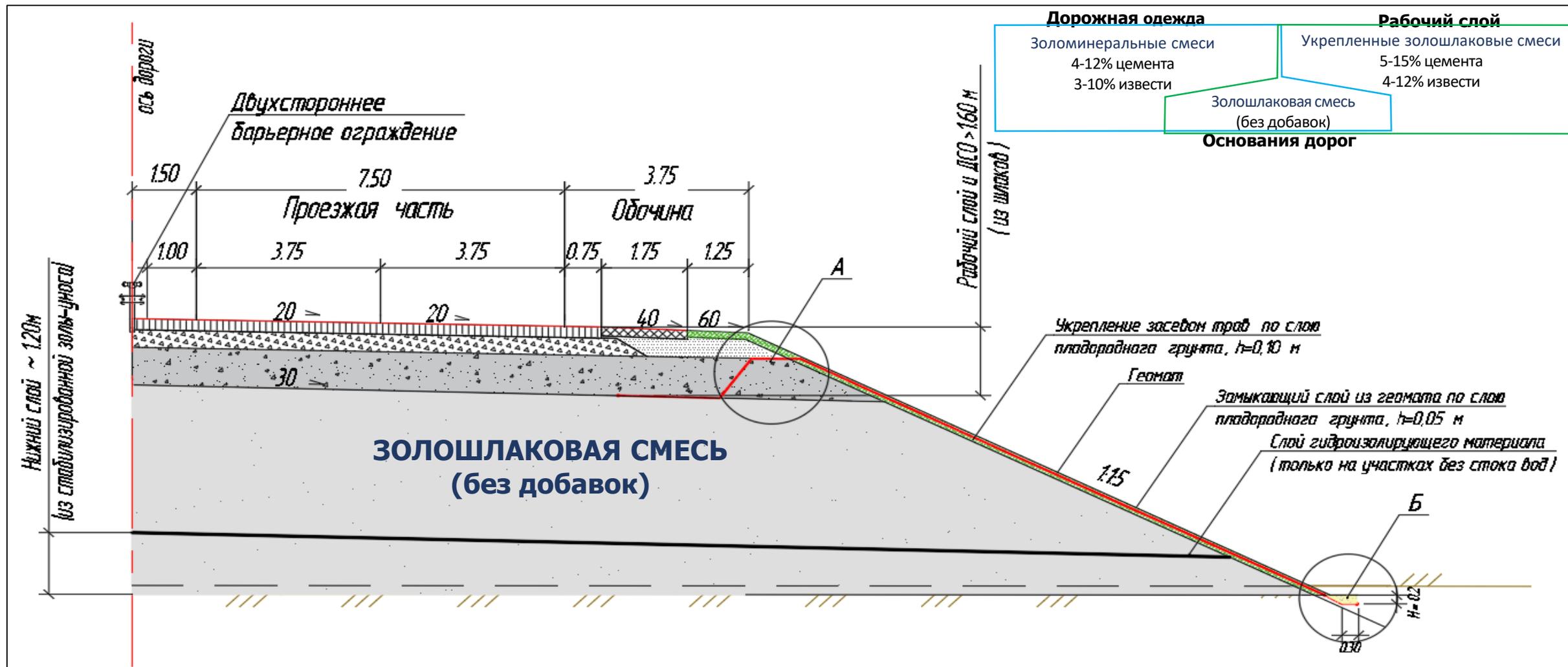
Оценка устойчивости насыпи



Оценка эффективности армирования



Примерная конструкция дороги с использованием ЗШМ (высота насыпи до 12 метров)



ФГБОУ ВО «СибАДИ»



В насыпях земляного полотна:

- Возможно использовать ниже рабочего слоя без ограничений;
- Можно использовать ниже рабочего слоя в стабилизированном виде или в комбинации с другими грунтами.



В рабочем слое насыпей земляного полотна:

- В чистом виде недопустимо из-за повышенного морозного пучения;
- Можно использовать в стабилизированном /укрепленном виде, а также с применением мероприятий по контролю водно-теплового режима.



На подходах к мостам и в местах устройства водопропускных труб:

- Омские ЗШС непригодны для использования в связи с низкой фильтрационной способностью.



Пересечение на перегоне Михнево- Жилево (г. Кашира, 2016 г);

- Дорога IV категории;
- Использовано 800 тыс. м³ ЗШС;
- Строительство первой в РФ насыпи высотой 15 метров из ЗШС.



Пересечение М-5 и Лыткаринское шоссе (г. Москва, 2019 г):

- Дорога I категории;
- Использовано 200 тыс. м³ ЗШС;
- Строительство велось в зиму и на болотах.

Свяжет трассы Тюмень - Омск – Новосибирск,
продолжение трассы М12 "Москва – Казань"

Протяженность – 62,2 км

- 10 путепроводов
- мосты через р. Иртыш и р.Омь
- 7 развязок

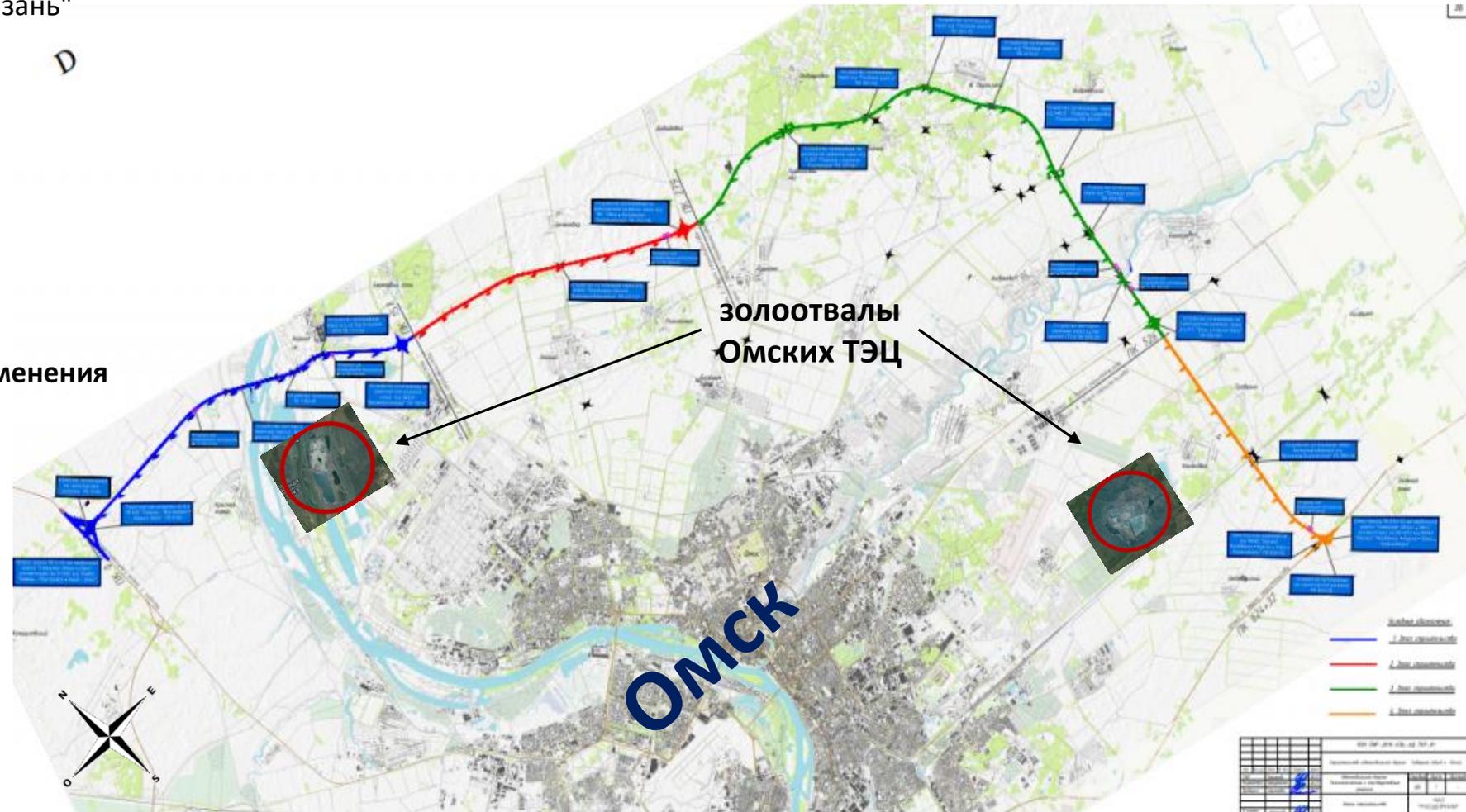
Срок строительства 6 лет

Разработчик ТЭО: ФАУ «РОСДОРНИИ»

**Подтверждена целесообразность применения
золошлаковых материалов
из золошлаковых смесей Омских ТЭЦ
в основании дороги**

**Дополнительная аргументация
при принятии решения:**

- Дефицит материалов природного происхождения: песок, суглинки
- Плечо доставки золошлаковых материалов – до 30 км.



КОНЦЕССИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СЕВЕРНОГО ОБХОДА ГОРОДА ОМСКА



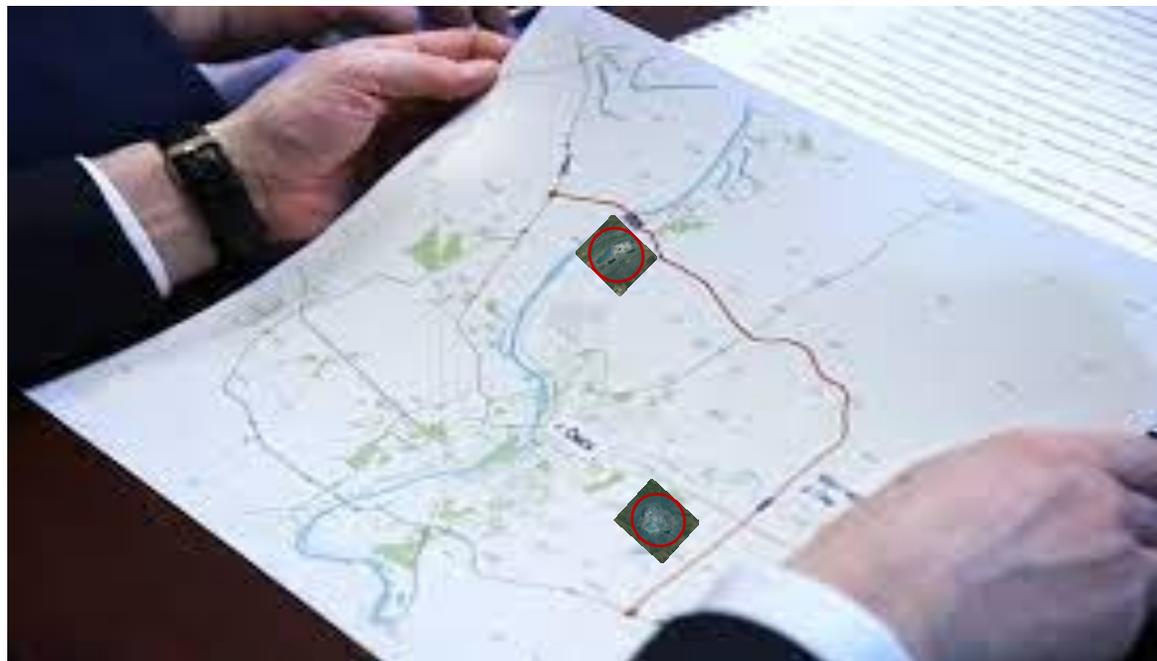
Концедент: Министерство транспорта и дорожного хозяйства Омской области

Александр Бурков, Губернатор Омской области: "Мы, строя эту дорогу, решаем вопросы экологии не только тем, что выводим транспорт из городской черты, но мы при строительстве земляного полотна планируем использовать отходы золошлаковых хранилищ"

Концессионер: «ИнфраГЧП-А»

Алексей Белоус, заместитель председателя правления

Газпромбанка: «Мы берем на себя в данном случае определенные обязательства в качестве проектантов, в качестве контролеров строительства. Мы будем обеспечивать и банковское сопровождение и предоставлять финансирование и так далее. Это комплексное решение, которое интересно региону»



Требования к объекту:

- Подсистема учета интенсивности и состава транспортного потока;
- Подсистема информирования и управления скоростным режимом (при возможности);
- Подсистема дорожного видеонаблюдения;
- Подсистема метеорологического обеспечения;
- Подсистема охраны технического комплекса АСУДД;
- Центральный уровень управления (далее – «ЦУУ») (Управление АСУДД).
- Автоматизированная система весогабаритного контроля (далее – «АСВК»).
- При наличии технической возможности и в соответствии с требованиями Применимого права, а также соответствующем обосновании экономической эффективности, **предусмотреть использование золошлаковых смесей в земляном полотне.**

- Опыт прохождения ГЭЭ на материал/технологию
- Получение новых материалов на основе золошлаковых смесей, для использования в рабочих слоях дорог, с укреплением/стабилизацией материала (НИОКР)
- Долговременное замещение дефицитных природных ресурсов (песок, суглинки) материалами техногенного происхождения при строительстве и ремонте автодорог на территории Омской области



ИНТЕР РАО

ТГК-11

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

