



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ВСЖМ 1

*Презентация для Общественного Совета при Президенте ОАО
«РЖД»*

© ОАО «Скоростные магистрали»

Докладчик – Муратов Д.Г.



Разработка инновационных технологий и технических средств для реализации проекта ВСЖМ 1 и высокоскоростного движения в Российской Федерации

1. Разработка технологии безбалластного верхнего строения пути (БВСП) для ВСЖМ 1.
2. Разработка комплекта машин и механизмов для сооружения БВСП.
3. Разработка элементов инфраструктуры ВСЖМ 1 с применением нанотехнологий (наноцемент, контактный провод).
4. Разработка шпал для балластной конструкции верхнего строения пути для ВСЖМ 1.
5. Проектирование конструкций земляного полотна для условий региона строительства, в т.ч. для слабых оснований
6. Определение основных характеристик и разработка конструкций шумозащитных экранов для ВСЖМ 1.
7. Выбор материала и подбор параметров щебня для балластного слоя высокоскоростных магистралей, а также технологий его укладки в путь.
8. Применение цифровой радиосвязи стандарта GSM-R.



РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗБАЛЛАСТНОГО ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ (БВСП)

На сегодняшний день российский железнодорожный транспорт не применяет технологию безбалластного верхнего строения пути

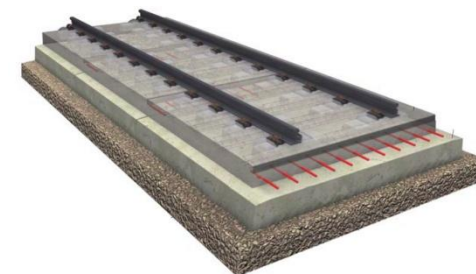
Безбалластное верхнее строение пути – это более **современная и надежная** конструкция пути, обеспечивающая:

- ✓ стабильность геометрических параметров, долговечность и эксплуатационную готовность;
- ✓ 20% экономии средств на эксплуатационные затраты в сравнении с балластной конструкцией;
- ✓ минимальный объем работ по техническому обслуживанию.

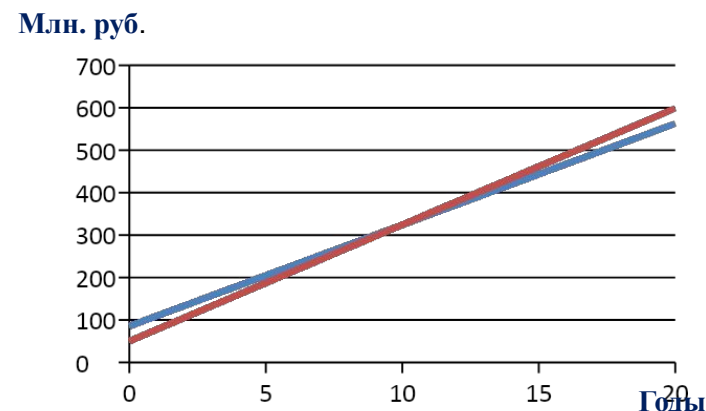
Эффекты:

- ✓ технология в виде **ценного нематериального актива**;
- ✓ создание **дополнительных рабочих мест**.

После строительства ВСЖМ 1 БВСП найдет применение для строительства других ВСМ, а так же при реконструкции главных путей железных дорог России.



Сравнение суммарных затрат
БВСП и ВСП на балласте





Создание комплекса машин для укладки БВСП

Потребные объемы материалов для ВСЖМ 1:

- ✓ Тощий бетон – 852,8 тыс. куб. м
- ✓ Плитное основание (при длине плиты 6,5 м) – 141,54 тыс. шт.

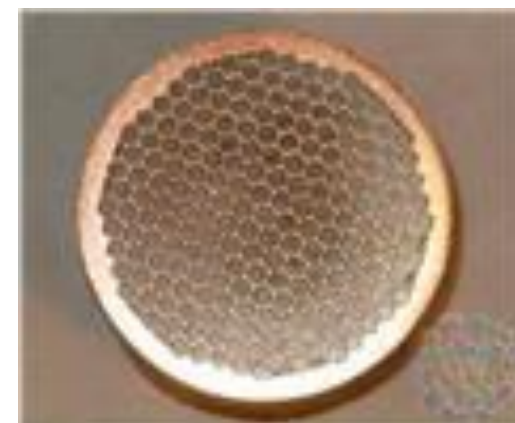
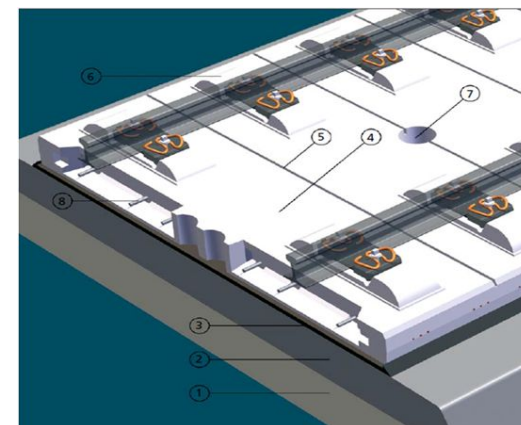
Наименование работ	Сезонность	Вид машины
Укладка слоя тощего бетона машиной Бетон-М	лето	
	зима	
Укладка слоя тощего бетона бетоноукладчиком непрерывного действия	лето	
Укладка плитного основания машиной МБП	всесезонная	

**Срок окупаемости БВСП в сравнении с ВСП на балласте составляет около 15 лет;
Срок полезного использования конструкции БВСП оценивается 50-60 лет.**



Инновационные технологии в строительстве ВСЖМ 1

1. Участие в разработке и сертификации новых материалов – механо-модифицированных смесей, наноцемента.
2. Применение наноцемента при производстве плит БВСП позволяет:
 - экономить до 150 кг. цемента на 1 м³ бетона;
 - получать бетон высокой и сверхвысокой прочности класса В60;
 - обеспечивать экономию 30-50% металла (арматуры);
 - ускорять твердение изделий – до 70% марочной прочности бетон набирает на третьи сутки.
3. Применение композитного контактного провода на ВСЖМ 1:
 - Прочность стали 1200-1500 МПа,;
 - Высокоэлектропроводный материал с нанометрическим уровнем дисперсности микроструктуры.





Разработка шпал для балластной конструкции верхнего строения пути для ВСЖМ 1

На настоящий момент в России не существует шпал, сертифицированных для скоростей движения до 400 км/ч (новый ГОСТ Р 54747-2011 “Шпалы железобетонные для железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия» распространяется для скоростей до 250 км/ч.)

Для обеспечения проекта ВСЖМ 1 готовыми решениями для высокоскоростного движения (до 400 км/ч) необходимо:

- ✓ Разработать/адаптировать и сертифицировать шпалу для ВСЖМ 1;
- ✓ Определить возможности организовать производство выпуска шпал, бруса для стрелочных переводов на отечественных заводах.

Планируется применить новые технологии при производстве шпал с использованием полимерных подкладок на нижней постели, а также базальтового армирования.



Шпалы с упругими подкладками





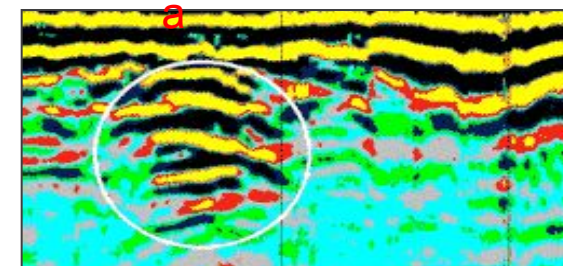
Разработка методов мониторинга состояния земляного полотна для ВСЖМ 1

Трасса ВСЖМ 1 проходит через большое количество районов со слабыми грунтами.

К земляному полотну «Специальными техническими условиями для проектирования, строительства и эксплуатации ВСЖМ 1» предъявляются особые требования:

- ✓ к моменту укладки ВСП должны завершиться осадки основной площадки земляного полотна;
- ✓ должны быть исключены деформации морозного пучения земляного полотна и мониторинг геотехнического состояния земляного полотна позволяет:
- ✓ т.д. Получить объективную информацию о состоянии земляного полотна, его изменения с течением времени и в зависимости от условий эксплуатации;
- ✓ Заблаговременно спланировать мероприятия по устранению возникающих недостатков и устранить их;
- ✓ Проанализировать состояние грунтовой среды с учётом границ раздела сред балласта и различных слоёв грунта;
- ✓ Оценить принимаемые проектные решения по конструкциям земляного полотна на слабых, заболоченных и обводненных грунтах и их влияние на параметры конструкции в целом;
- ✓ Дать рекомендации по эффективности методов и материалов его упрочнения.

Радарограмм



Выплес



Геодефектоск





Решения по укреплению и стабилизации земляного полотна ВСЖМ 1

- ✓ На просадочных грунтах необходимы решения по укреплению и стабилизации земляного полотна.
- ✓ Решения должны быть экономически и технически обоснованы в плане безопасности и долговечности пути.

Условия:

Гарантии прочности, стабильности геометрических параметров и долговечности на срок службы минимум 100 лет: устойчивость к динамическим нагрузкам, защита от электролитической коррозии и разрушения водой.

Решения:

- ✓ Применение специальных вяжущих (цемент, битум, полимеры, смолы) или стабилизирующих грунтовых полифилизаторов;
- ✓ Применение геосинтетических материалов (геотекстиль, геомембраны, георешётки, геокомпозиты) для разделения слоёв, фильтрации, дренажа и армирования.

Все решения по укреплению земляного полотна позволяют исключить нарушения его конструкции на протяжении всего жизненного цикла, независимо от грунтового основания.



Геосинтетические
м



Грунтовые полифилизаторы
(универсальная система стабилизирующих





Определение основных характеристик и разработка конструкций шумозащитных экранов для ВСЖМ 1

- В ходе проведенного анализа действующих нормативных документов установлено, что требования к шумозащитным сооружениям распространяются исключительно на скорости до 250 км/ч;
- Необходимо выполнить оценку возможного воздействия от поездов, движущихся со скоростями до 400 км/ч, оценить акустическое и вибрационное воздействие;
- Разработать опытные конструкции шумозащитных экранов, провести их испытания и сертификацию.

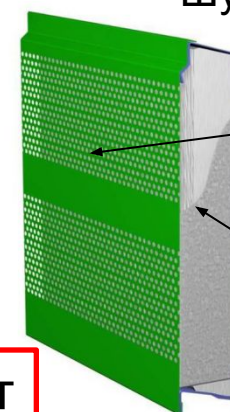
Решение о проведении испытаний экранов по технологии DURISOL принято.

Применение шумозащитных экранов позволит обеспечить комфортные условия для проживания вблизи трассы ВСЖМ 1.

Акустический экран по
технологии DURISOL



Шумопоглощающая кассета



Оцинкованная
сталь с
покрытием

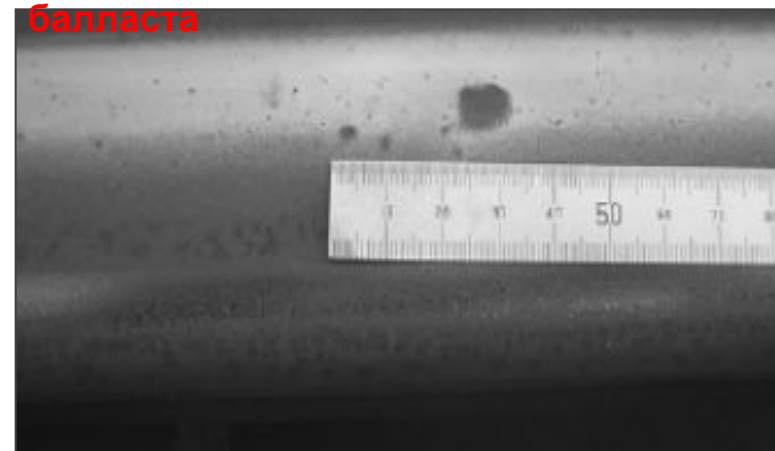
Полиэстеровый
наполнитель



Исследования по уточнению параметров и подбору щебня для балластного слоя высокоскоростных магистралей

- Эксплуатация поезда “Сапсан” выявила проблемы использования щебня на существующих участках высокоскоростного движения в России;
 - Главная проблема – вылет балласта;
 - Щебень фракций, стандартно выпускаемых предприятиями-изготовителями, не подходит для высокоскоростного движения со скоростью до 400 км/ч
- Для подбора щебня для ВСЖМ 1 необходимо провести :
- Гармонизацию европейских и российских методов определения характеристик и параметров балласта, а также методики его испытаний;
 - Выбор оптимальных характеристик балласта для ВСЖМ 1 с учётом местных климатических условий и скоростей движения (до 400 км/ч);
 - Подбор материалов с учётом доступности карьеров вблизи коридора прохождения трассы ВСЖМ 1;
 - Разработку оптимального состава верхнего защитного слоя земляного полотна из щебеночно-песчано-гравийной смеси.
 - Дать рекомендации по укладке балласта и ЩПГС в путь.

Повреждение рельса от вылета балласта





Применение цифровой радиосвязи стандарта GSM-R

GSM-R – система, разработанная при участии специалистов Европы специально для использования на железных дорогах. Все компоненты системы реально доступны на рынке. Каждый из них производится более, чем одним производителем;

Данная система позволяет обеспечить:

- надежный и устойчивый радиоканал передачи данных для систем безопасности и управления движением;
- интероперабельность перевозок в части применения систем радиосвязи в соответствии с требованиями ЕС по полной совместимости железнодорожных сетей различных стран;
- устойчивый и надежный канал передачи данных для систем безопасности, в т.ч. для систем КЛУБ и БЛОК;
- устойчивый и надежный канал передачи данных для систем управления движением, в т.ч. АСУД, Автомашинарист, Автодиспетчер;
- канал передачи данных для передачи диагностических сообщений: информации о состоянии подвижных и стационарных объектов железнодорожного транспорта, информирование пассажиров и др.