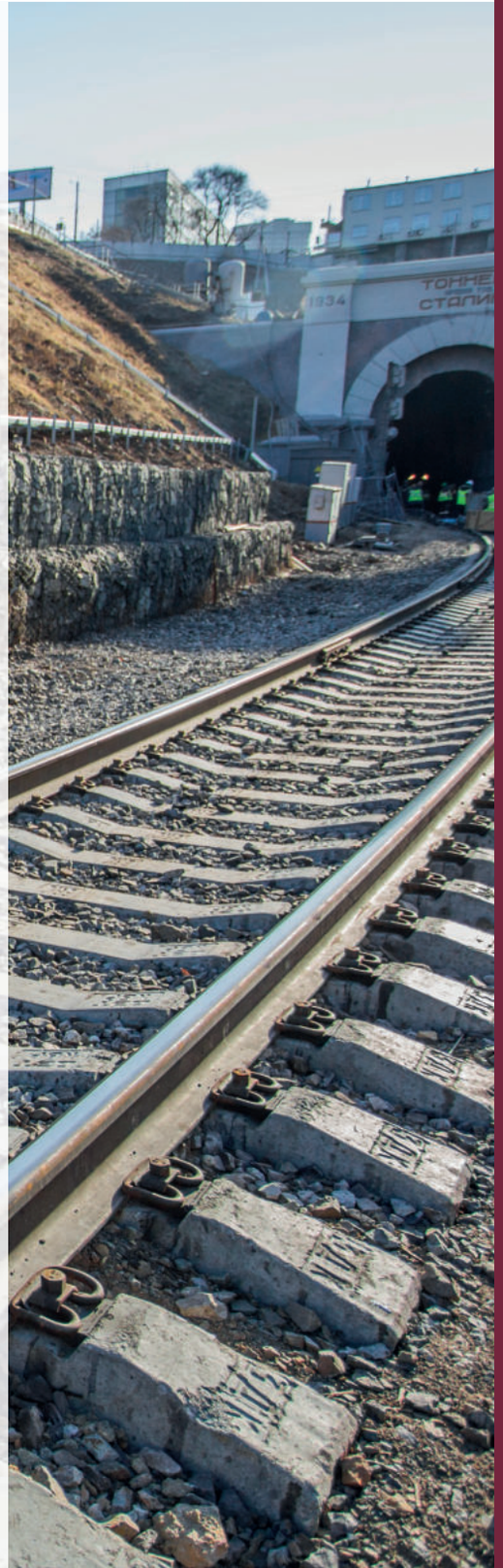
МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ТОННЕЛЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

2016-2019

Российские железные дороги

Мосметрострой

Мосметрострой
ММС Интернэшнл



Акционерное общество «Мосметрострой» насчитывает более чем 85-летний опыт работы в строительной сфере. На сегодняшний день это одно из крупнейших строительных предприятий России, которое способно качественно в установленные заказчиком сроки выполнить работы по строительству инфраструктурных и коммерческих объектов любой сложности. Основным направлением деятельности является строительство метрополитенов и других подземных сооружений.

Предприятие оснащено новейшими механизмами, использует усовершенствованные технологии строительства, но что самое главное – обладает высококвалифицированным кадровым составом. Тем не менее, успех любого крупного объединения определяет профессионализм каждого входящего в его состав предприятия. Одним из таких предприятий является Общество с ограниченной ответственностью «ММС Интернэшнл», которое летом 2016 года в качестве субподрядчика приступило к выполнению работ по модернизации Владивостокского тоннеля Дальневосточной железной дороги.

Проделанная работа заслуживает уважения и в полной мере отражает высокий уровень компетенции специалистов, участвующих в строительстве, плодотворное сотрудничество со всеми задействованными предприятиями и организациями.

Особенно важным в любом деле является тесное взаимодействие с заказчиком производства работ. Акционерное общество «Российские железные дороги» на протяжении уже многих лет является надежным партнером, показывая достойный пример эффективного плодотворного сотрудничества.

Команда АО «Мосметрострой» готова и в дальнейшем применять свой опыт и знания в сотрудничестве с такими надежными партнерами.

Южный портал тоннеля до начала работ

Историческая надпись на южном портале тоннеля

Надпись в тоннеле

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Владивостокский тоннель расположен в пределах города Владивостока Приморского края на линии Вторая Речка – Мыс Чуркин. Поверхность над тоннелем занята городскими постройками и коммуникациями. Длина тоннеля 1380 метров.

Впервые вопрос строительства тоннеля возник в русско-японскую войну 1904—1905 годов. Строительство тоннеля было обусловлено необходимостью соединения Первой речки железнодорожной веткой с южным берегом Золотого Рога и бухтой Улисс, с целью прикрытия Владивостока со стороны Уссурийского залива.

13 декабря 1912 года был утверждён проект железнодорожной ветки от станции Первая Речка до станции Гнилой угол, со строительством тоннеля длиной 600 саженей. Строительство началось в мае 1914 года. Предполагалось, что пробивка направляющего хода должна была быть закончена не позднее 1 октября 1915 года. Полностью тоннель должен был быть сдан в эксплуатацию к 1 мая 1916 года. Но в связи с начавшейся мировой войной, в 1916 строительство было остановлено. К вопросу возобновления строительства вернулись только в 1931 году, когда стала возрастать угроза вторжения Японии. К концу 1933 года строительство было продолжено. На сооружении тоннеля работали вольнонаёмные рабочие, преимущественно с шахтёрских посёлков Сучан, Тетюхе и Артём. В 1934 году для ускорения строительства, на помощь рабочим был брошен личный состав воинских частей, и в 1935 году, в торжественной обстановке, тоннель был сдан в эксплуатацию. Тоннель был назван именем Тов. Сталина.

Обделка тоннеля была выполнена из бутобетона, обратного свода и гидроизоляции предусмотрено не было.

Осенью 1959 г. тоннель имени тов. Сталина лишился своего названия: буквы, составляющие его имя, сняли.

Согласно постановлению Думы Приморского края № 314 от 17.03.1996 Владивостокский тоннель является объектом культурного наследия регионального значения.

С июля 2016 года началась новая веха в истории этого уникального объекта...

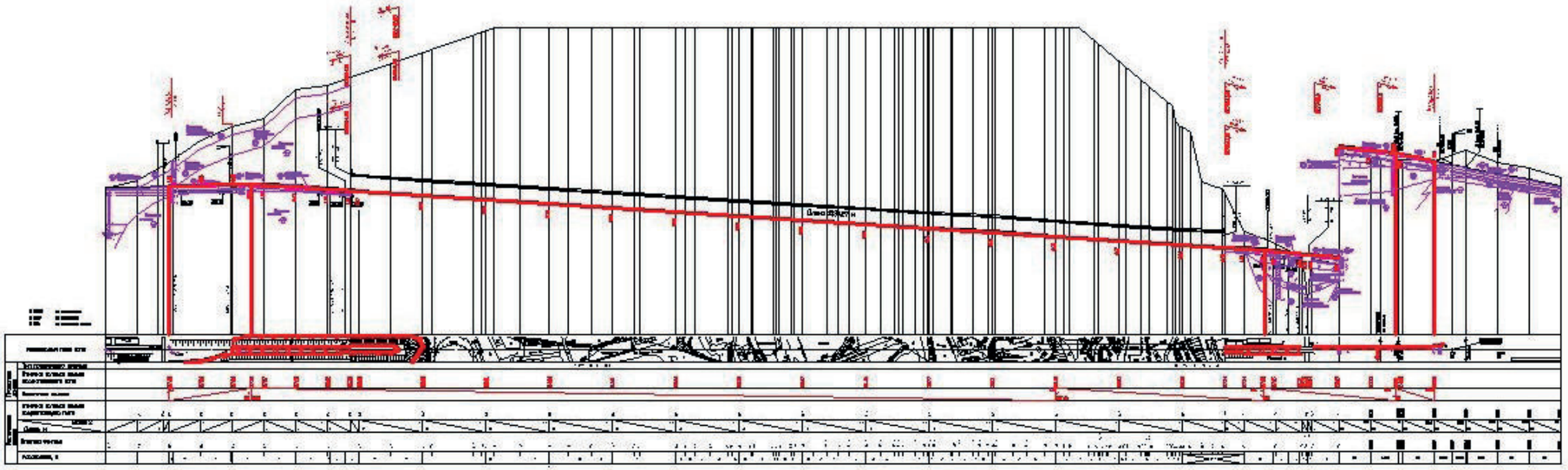
В начале 2000 –х годов остро встал вопрос о реконструкции Владивостокского тоннеля Дальневосточной железной дороги (тоннель имени тов. Сталина) введенного в эксплуатацию в 1935 году.

Неудовлетворительное техническое состояние тоннельных конструкций, низкая водонепроницаемость тоннельной обделки и неэффективная работа дренажных и водоотводных устройств обусловили крайне низкую эксплуатационную надежность сооружения с ростом затрат на его содержание. В условиях интенсивного развития деградационных процессов в конструкциях и обустройствах тоннельного сооружения было необходимо принять срочные меры по устранению имеющихся дефектов и причин их возникновения.

Предложенные проектные решения по реконструкции тоннеля предполагали полное закрытие действующего сооружения с переключением движения поездов по территории центральной части города в районе Корабельной набережной и набережной им. Цесаревича.

Наледеобразование в тоннеле

Панорама города в районе расположения тоннеля



Продольный профиль и план тоннеля

В 2016г. специалистами АО «Мосметрострой» был предложен вариант Модернизации тоннеля, удовлетворяющий всем исходным данным, а именно: осуществление проекта без закрытия движения поездов (работа в «окна»), осушение и усиление обделки без уменьшения площади сечения тоннеля. Для осуществления проекта были предложены технологии и материалы, не применяемые до этого момента на подземных транспортных сооружениях ОАО «РЖД».

Главным достоинством предложенных решений стала концентрация на одном объекте самых современных решений в области подземного строительства. В результате чего достигнут положительный результат, позволяющий получить модернизированный объект с высоким качеством, долговечностью и современными эксплуатационными свойствами.

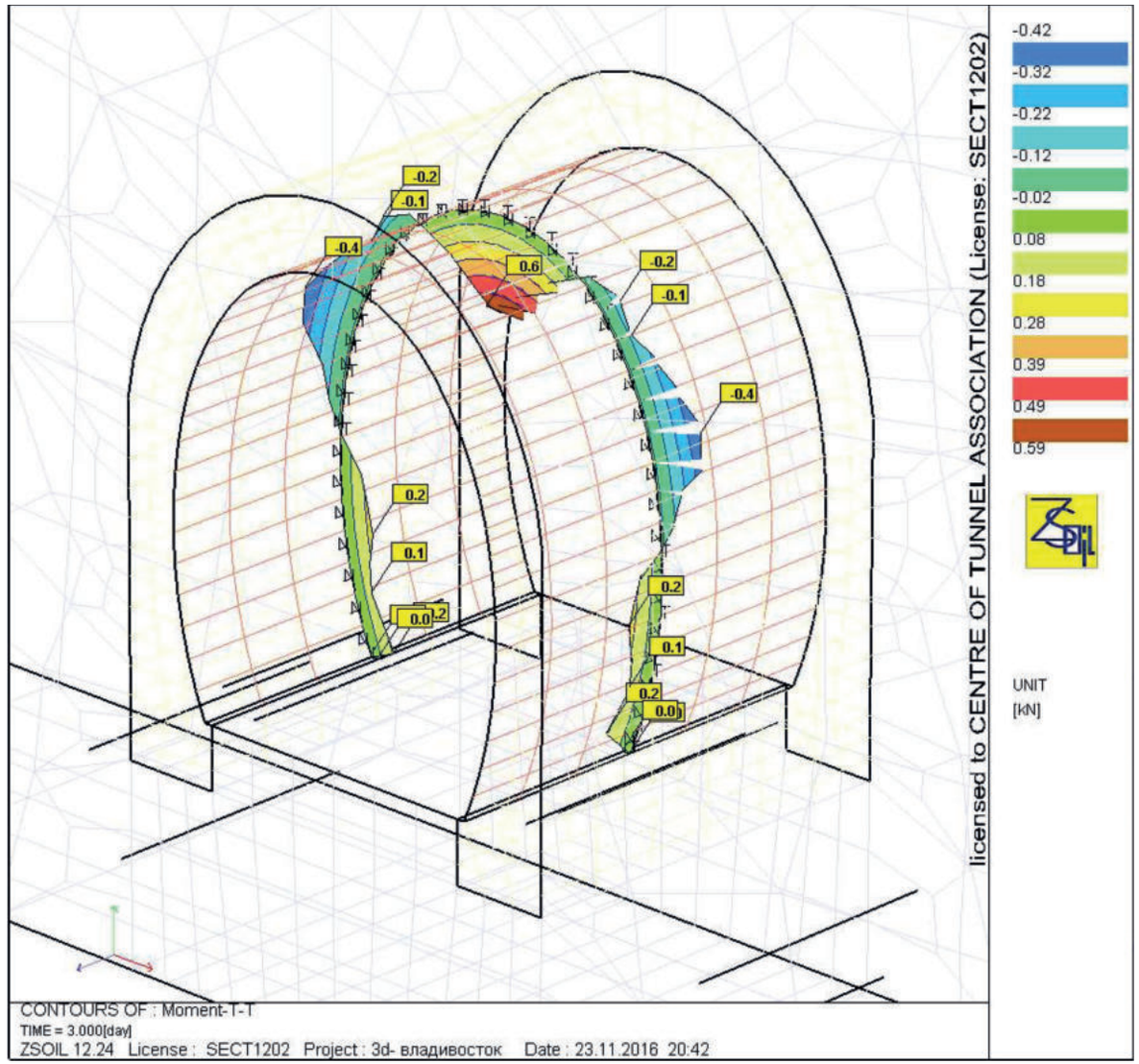
Предложенная проектная концепция реализует принцип комбинирования типов крепи и более полного использования несущей способности существующей обделки путем создания многослойной конструкции постоянной обделки, включающей в себя:

- существующую бутобетонную кладку тоннеля;

- подготовительный слой из набрызг- бетона;

- слой напыляемой гидроизоляции с двухстонней агдезией;

- вторичную оболочку (вновь сооружаемого рабочего слоя) из специального фиброармированного материала тиксотропного типа.



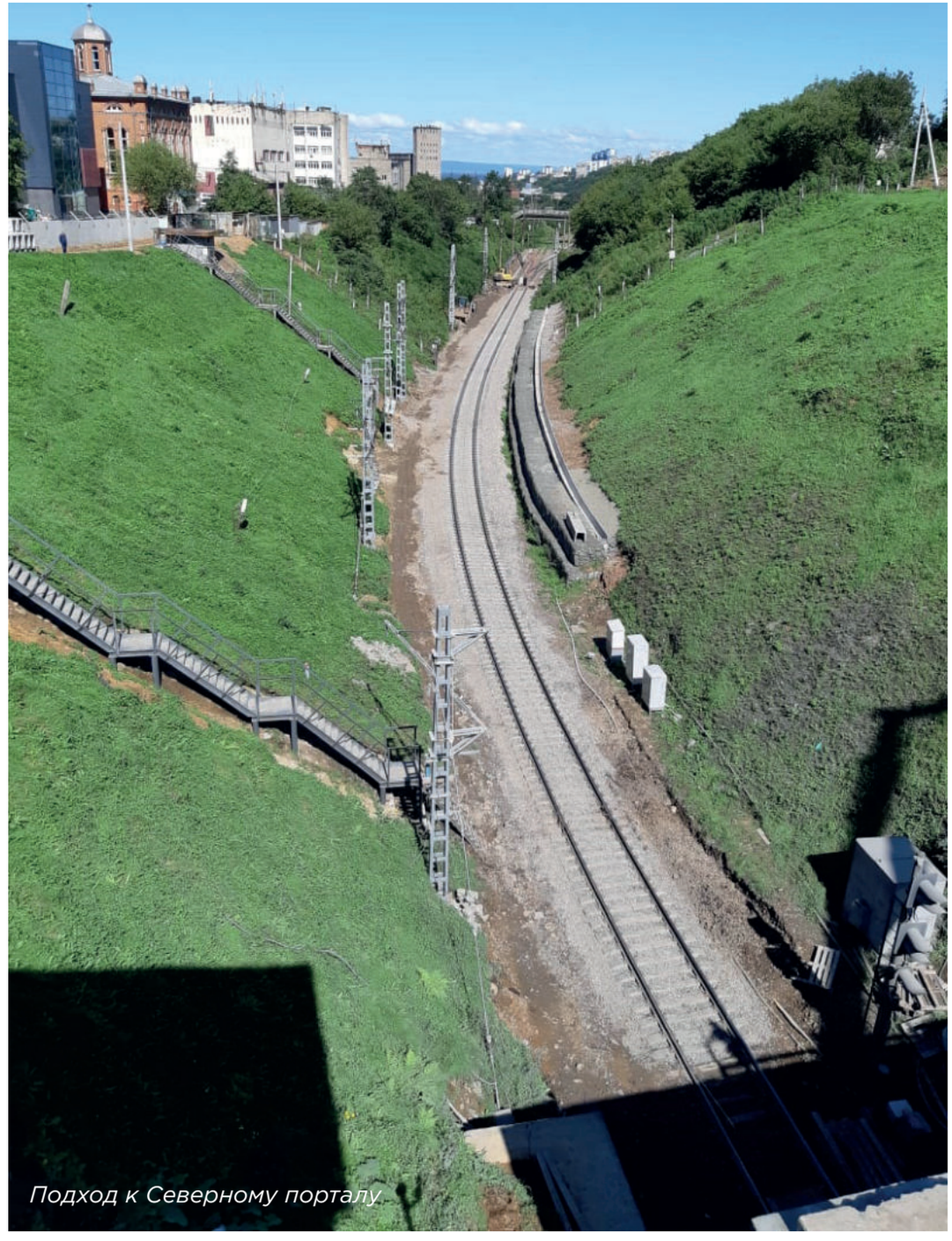
Южный портал тоннеля после модернизации

Состояние обделки тоннеля после модернизации

Подготовка основания под ВСП

Сооружение ВСП на малогабаритных рамах

Сооружение участка переменной жесткости



Подход к Северному порталу

При большом количестве трещин и других дефектов в бетонных конструкциях, водопроявления устраняются методом создания противофильтрационной завесы. При устройстве противофильтрационной защиты создается сплошная завеса за обделкой тоннеля из связанного грунта полиуретановыми смолами.

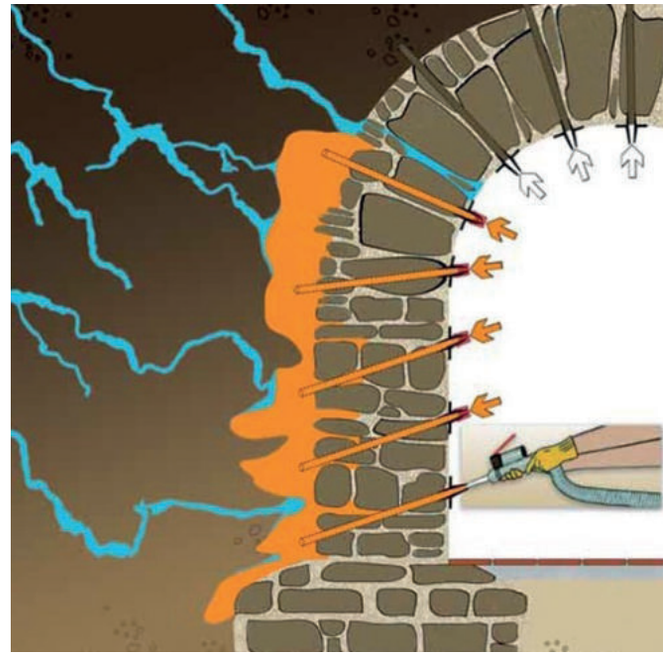
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛА АКВИДУР ТС-Н

Наименование показателя	Норма
АКВИДУР ТС-Н	
Внешний вид	Однородная непрозрачная жидкость без механических примесей коричневого цвета
2.Вязкость динамическая при температуре 250С, мПа*с, не более	300±50
Температура воспламенения, °С	180
АКТИВАТОР	
Внешний вид	Непрозрачная жидкость со специфическим запахом
Плотность, кг/м3 при температуре 20 °С	1010±10
Температура воспламенения, °С	110

При нагнетании полиуретановых составов, используются насосы высокого давления (до 200 бар). При давлении нагнетания свыше 3 бар и низкой температуре происходит растворение вспенивающего агента в структуре полимера, что повышает текучесть полимера и позволяет проникать в волосные трещины и капилляры, резко снижает фактор вспенивания, который существенно отличается от лабораторных показателей и может колебаться в пределах 1-8 раз.

АКВИДУР ТСН,
зависимость фактора вспенивания (увеличения объема) от температуры

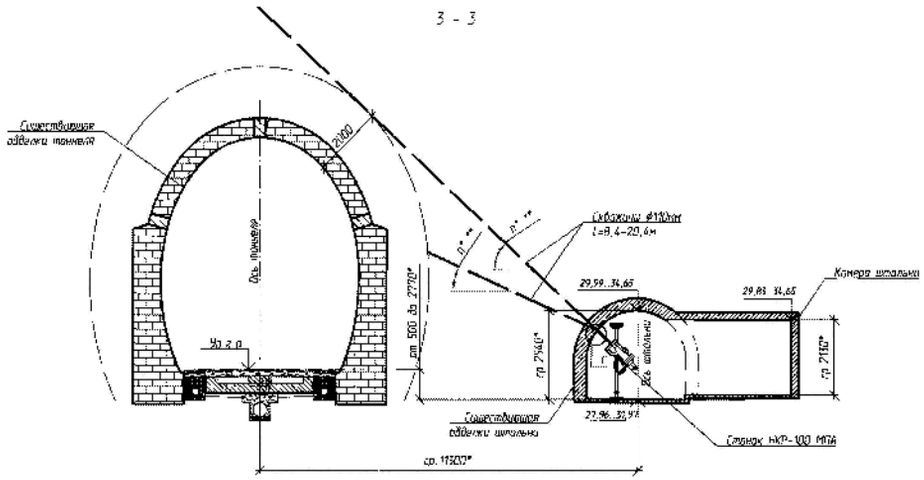
Температура	5	10	15
Начало реакции секунд, не позднее	120	60	30
Окончание реакции секунд, не позднее	360	240	120
ФАКТОР ВСПЕНИВАНИЯ (увеличение объема) АКВИДУР ТСН (не более), при постоянном давлении 2 БАР	2	4	6
ФАКТОР ВСПЕНИВАНИЯ (увеличение объема) АКВИДУР ТСН, при постоянном давлении 3 БАР	1	1	1



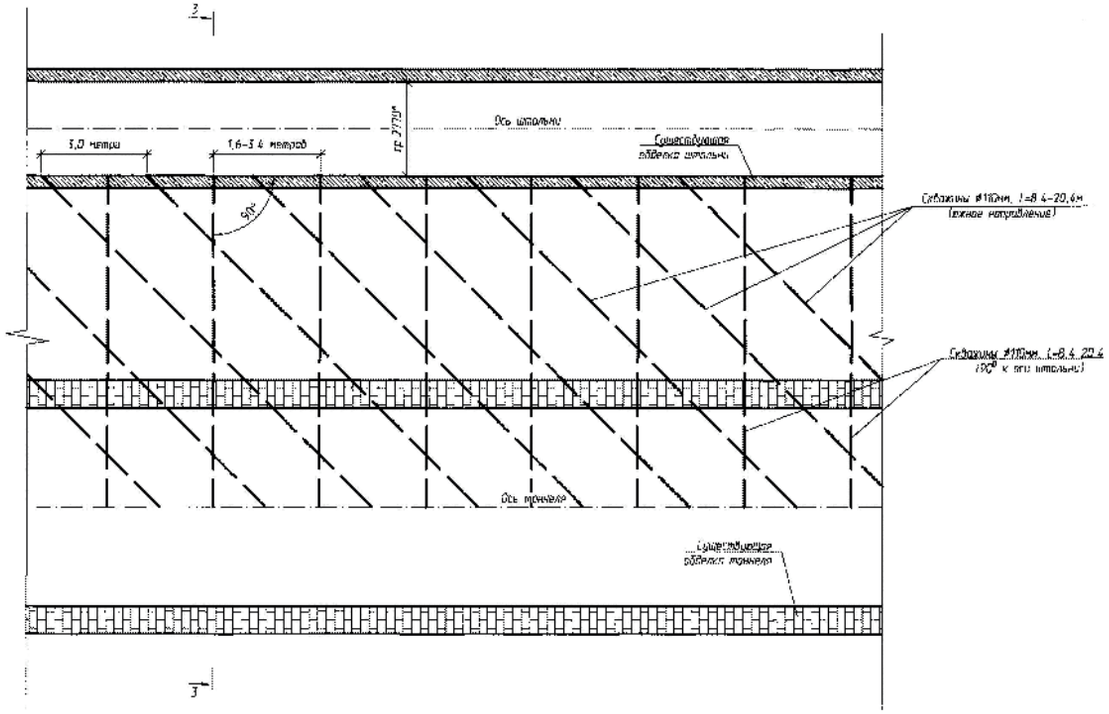
Подавление активных притоков

БУРЕНИЕ ДРЕНАЖНЫХ СКВАЖИН ИЗ ШТОЛЬНИ

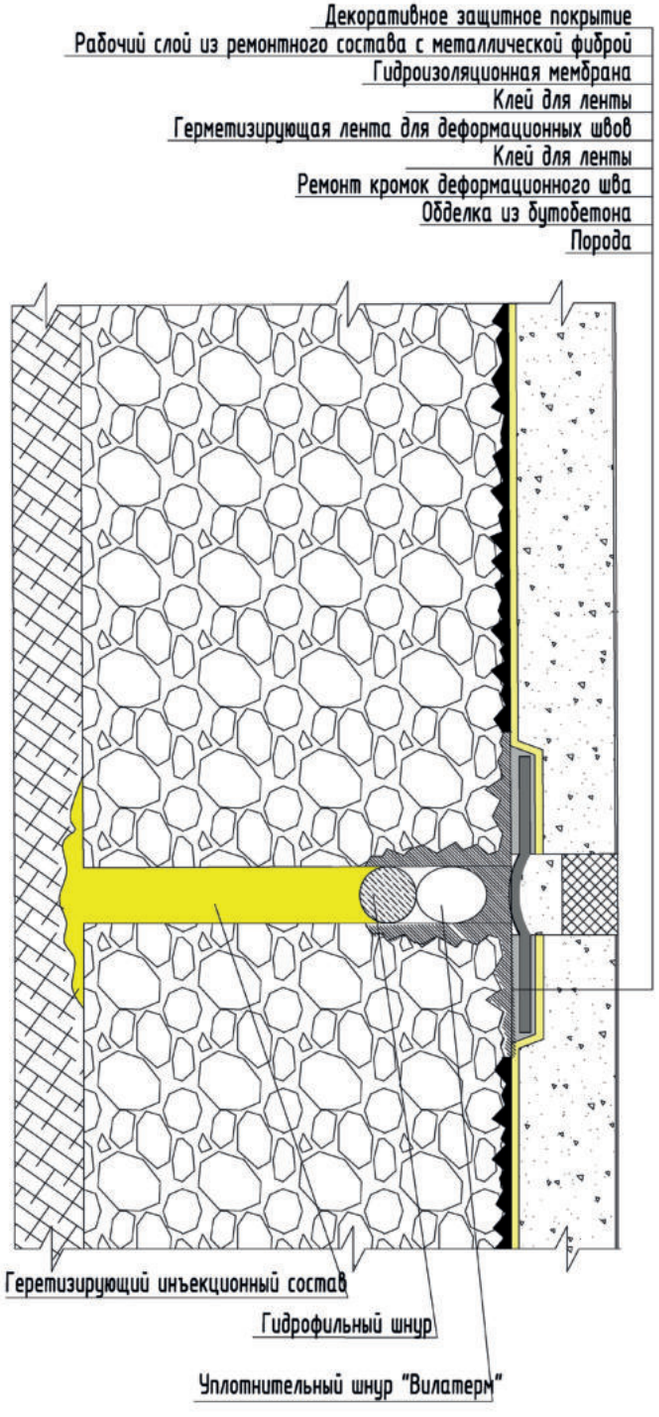
3 - 3



ПЛАН



По всей длине тоннеля, с целью контролируемого выпуска воды из-за обделки в водоотводные лотки, были выполнены разгрузочные скважины в основании тоннеля.


Декоративное защитное покрытие
Рабочий слой из ремонтного состава с металлической фиброй
Гидроизоляционная мембрана
Клей для ленты
Герметизирующая лента для деформационных швов
Клей для ленты
Ремонт кромок деформационного шва
Обделка из бутобетона
Порода
Геретизирующий инъекционный состав
Гидрофильный шнур
Уплотнительный шнур "Вилатерм"

Нанесение напыляемой гидроизоляции

В качестве гидроизоляции тоннельной обделки, проектом предусматривается применение полимерной мембраны (этанол-винил-ацетата) «MasterSeal 345» и Стримфлекс Н, наносимой методом напыления на бетонную поверхность.

Напыление гидроизоляционной мембраны осуществляется при помощи торкрет-установки «Tornado AC-1» способом «сухого» набрызга..

Для обеспечения герметичности в местах установки анкеров, при необходимости, гидроизоляционный материал дополнительно наносится вручную с помощью кисти.

Напыляемая гидроизоляция наносится внахлест с ранее нанесенным слоем прилегающего участка.

На время выполнения работ по нанесению гидроизоляции в период затвердевания (не менее 24 часа) необходимо обеспечить благоприятный температурно-влажностный режим согласно техническим характеристикам материала.

Нанесение напыляемой гидроизоляции

Общий вид тоннельной обделки после нанесения декоративно-защитного покрытия

В качестве рабочего слоя усиления обдел-ки применяется быстросхватывающаяся безусадочная смесь «Ремстрим ТМ10», ар-мированная полимерной и металлической фиброй. Рабочий слой сооружается при помощи установки для торкретирования «MEYCO ORUGA», несколькими слоями, ме-тодом «мокрого» набрызга. Приготовление раствора для рабочего слоя производит-ся на месте производства работ из заранее подготовленной сухой смеси.

Толщина рабочего слоя определена проек-том на основании расчета.

Для долговременной и надежной службы восстановленной обделки тоннеля и общего эстетического восприятия на рабочий слой наносится декоративно-защитное покрытие.

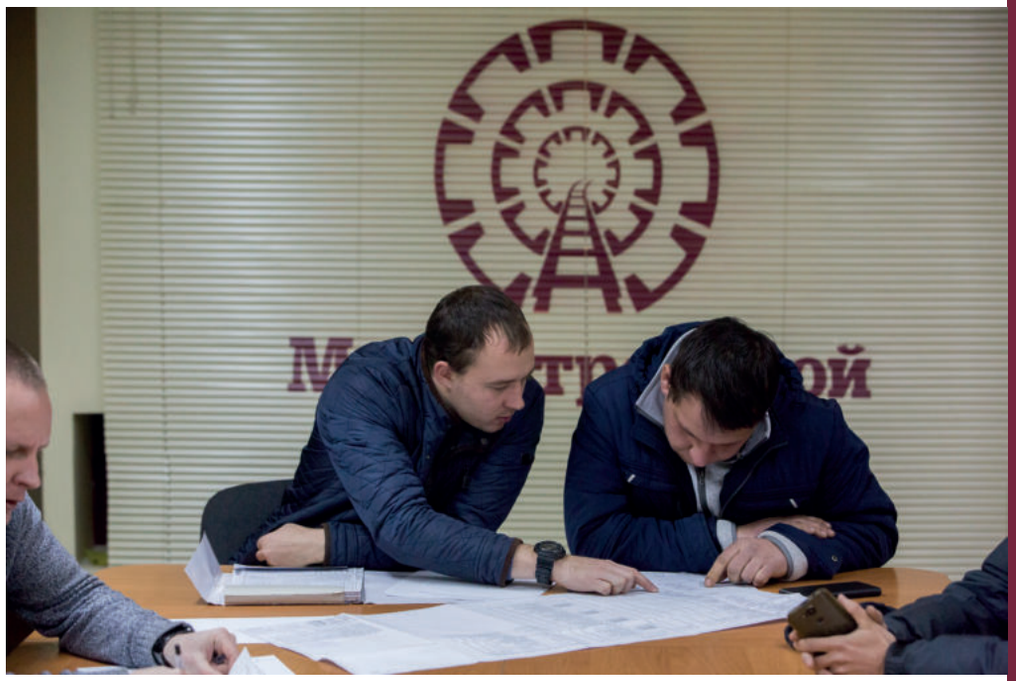
сооружение рабочего слоя

В ходе модернизации была произведена замена существующих и сооружение новых инженерных сетей для обеспечения соответствия современным требованиям безопасности движения поездов и обслуживающего персонала.

Также была повышена антитеррористическая защищенность объекта.

Инженерные сети

РОССИЯ



Владивосток - это, прежде всего, мощнейший транспортный узел, во многом определяющий состояние всей экономики не только края, но и других территорий Дальнего Востока. На долю железнодорожного транспорта приходится значительная часть грузопотока.

Модернизация Владивостокского тоннеля Дальневосточной железной дороги обеспечит безопасность грузовых и пассажирских перевозок, а также обслуживающего персонала. Это позволит увеличить пропускную способность на данном участке, что, в свою очередь благоприятно отразится на социальном и экономическом развитии региона.

Кроме экономической ценности, данный тоннель представляет собой еще и историческое культурное наследие.

Строителям удалось сохранить исторический облик данного объекта, вернув ему первоначальный облик.

ITA TUNNELLING
AWARDS 2019

ITA
AITES

CERTIFICATE OF APPRECIATION

Awarded to

Modernization of the Vladivostok Tunnel of the Far Eastern Railway

as **WINNER**

of the ITA Tunnelling and Underground Space Awards in the Category

Project of the Year 2019 incl. Renovation - up to 50€ Million

Jinxiu (Jenny) Yan

ITA President 2019-2022
Chair of the ITA Awards Panel of Judges

Lars Babendererde

ITA First Vice-President 2019-2022
Chair of ITA Tunnelling Awards Committee 2019

18 November 2019

ITA Tunnelling and Underground Space Awards 2019
Project of the Year Incl. Renovation up to 50 mil.€
Modernization of the Vladivostok tunnel
on the Eastern railway
Russian Federation