

Базисный тоннель Бреннер и северный подход

Проект базисного тоннеля Бреннер (BBT) вызывает большой интерес у специалистов-тоннелестроителей, ученых, компаний-перевозчиков, экологов и широких кругов населения не только в Австрии, но и в соседних странах.

Весь проект состоит из двух частей, каждая из которых представляет собой отдельный крупномасштабный проект. Первый — это строительство самого тоннеля, а второй — сооружение подъездного пути с севера.

Тоннель BBT будет основным звеном направления Мюнхен — Верона и важной составной частью оси Берлин — Палермо трансевропейской сети TEN. С завершением строительства тоннеля значительно вырастут объемы грузовых железнодорожных перевозок. В свете этих задач между Австрией и Италией был заключен государственный договор о строительстве тоннеля, основано европейское акционерное общество BBE SE и принята схема инвестирования проекта его участниками. Штаб-квартиры компании Brenner Basistunnel (BBT SE), ведущей строительство тоннеля, и железнодорожной компании Brenner Eisenbahn (BEG) находятся в Инсбруке.

Тоннель будет иметь длину более 55 км. Его решено выполнить в виде двух однопутных труб внутренним диаметром 9,6 м, проложенных параллельно на расстоянии 70 м друг от друга. Между собой основные трубы через каждые 333 м длины соединены вспомогательными квершлагами, под которыми на глубине 10 м пройдут служебные штольни внутренним диаметром 5 м. Кроме того, с шагом около 20 км (у пунктов Тренс, Штайнах и у северного портала) будут сооружены три многофункциональ-

ных пункта обслуживания (MFS). В продольном профиле тоннель имеет подъемы как со стороны Австрии, так и со стороны Италии. Верхняя точка будет располагаться на высоте 810 м над уровнем моря в районе государственной границы. Первоначально планировалось, что эта точка будет располагаться на меньшей высоте южнее границы. Однако впоследствии было принято межгосударственное соглашение о расположении точки перелома в районе границы. Основанием для такого решения послужило соображение о том, что грунтовые воды Австрии должны стекать в сторону Австрии, а итальянские — в сторону Италии. Отсюда подъем трассы на австрийской стороне составит 7,4‰, а на итальянской — 5‰.

Тоннель намечено электрифицировать на переменном токе 25 кВ,

50 Гц, пункты стыкования с принятой на железных дорогах Австрии системой 15 кВ, 16,7 Гц запланировано выполнять в подводящих тоннелях. Система управления движением поездов с помощью ETCS уровня 2 обеспечит движение пассажирских поездов со скоростью 250 км/ч, грузовых — 160 км/ч. Полагают, что ежедневные размеры движения составят до 320 грузовых и 80 пассажирских поездов.

Символическая закладка тоннеля была произведена 30 июня 2006 г., а в декабре 2007 г. начались буровзрывные работы на разведочной штольне будущего южного портала.

Все проводившиеся работы в основном имели подготовительный характер. Лишь 15 апреля 2009 г. федеральное министерство транспорта, инноваций и технологий Австрии (BMVIT) приняло решение о начале полномасштабных работ на главной трассе тоннеля. Следующим шагом в этом направлении было сделанное в середине мая 2009 г.

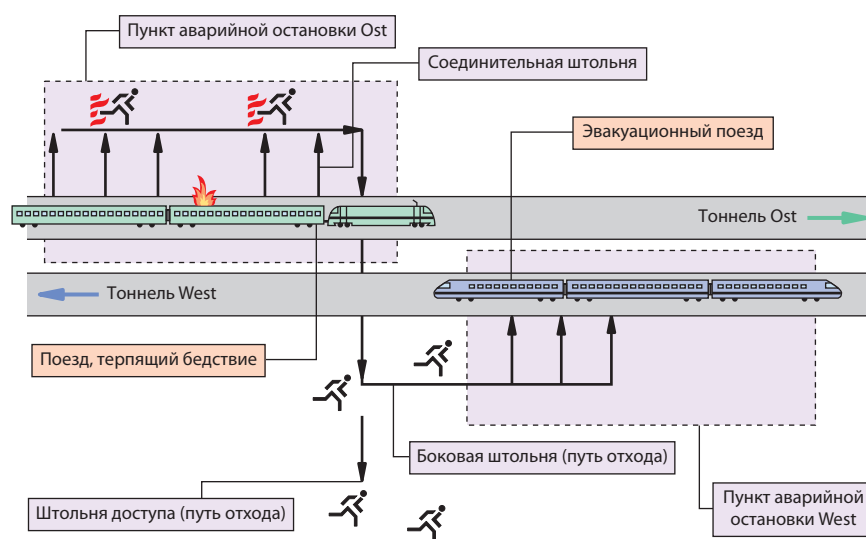


Рис. 1. Расположение мест аварийной остановки поезда в случае пожара в тоннеле



Рис. 2. Подготовка щита к проходке разведочной штольни

совместное заявление по данному вопросу министров транспорта Австрии, Италии и Германии, государственных железных дорог Австрии (ÖBB), Германии (DB), Италии (RFI), а также руководства регионов Тироль, Бавария, Южный Тироль, Тренто и Верона.

В ходе реализации проекта особое внимание уделяется вопросам безопасности строительства и будущей эксплуатации тоннеля. При этом предусматриваются профилактические мероприятия и действия, снижающие степень опасности, создающие условия для самоспасения и помощи другим в критических ситуациях. Предусматривается оборудование специальных мест для аварийной остановки поезда (рис. 1) и строительство аварийных систем вентиляции в пунктах MFS.

Проектом предусмотрены конкретные методы строительства тоннеля, которые должны применяться на разных его участках (горная проходка с применением проходческого щита (рис. 2) или открытая с помощью специального проходческого комплекса; использование железобетонных тубингов).

Решение логистических проблем в ходе строительства ориентировано прежде всего на подвоз материалов и вывоз породы из тоннеля во время проходки на всех восьми строительных участках. При этом, по предварительным оценкам, будет отбито 11,1 млн. м³ породы, из которых 6,8 млн. м³ останутся в Австрии

(60% длины тоннеля пройдет под ее территорией). Часть породы будет превращена в щебень, причем 2,35 млн. м³ используют для приготовления бетона, а 2,75 млн. — для рекультивации прилегающих территорий.

При разработке проекта проведено прогнозирование геологической и гидрологической ситуации, которая сложится в результате сооружения тоннеля. Для этого применялись новые методы, основанные на использовании тестовых штолен, которые впоследствии будут эксплуатироваться как служебные. Полученная информация использовалась также при выборе способов проходки и режимов работы проходческого щита.

Стоимость проекта оценивается в 6 млрд. евро (в ценах 2006 г.). Финансировать его реализацию предполагается из средств Европейского инвестиционного банка и резервного фонда, образуемого за счет платы за пользование автомобильной дорогой через перевал Бреннер и формируемого с этой целью начиная с 1998 г. Строительством будет вести компания Galleria di Base del Brennero. Завершение строительства намечено на 31 декабря 2025 г.

Опыт строительства Сен-Готтардского базисного тоннеля

При разработке проекта ВВТ использовали опыт компании AlpTransit Gotthard, накопленный в течение 15 лет проектирования и строительства новой железнодорожной линии Gotthardbahn и в особенности сооружения базисного Сен-Готтардского тоннеля (GBT) длиной более 57 км. При изучении этого опыта прежде всего рассматривались вопросы, касающиеся эффективности новой линии, состояния проекта на тот момент времени (пройдено 2/3 общей длины тоннеля буровзрывным способом),

оценки уровня рисков, результатов сравнения вариантов строительства. Кроме того, были исследованы процесс и результаты выбора конструкции и трассы тоннеля Сен-Готтард, рассмотрены вопросы проведения тендера и организации логистического процесса в ходе строительства, изучены проблемы инвестирования, обеспечения безопасности работ и реализации руководства проектом.

Определенный интерес для проектировщиков Бреннерского базисного тоннеля имела информация о возникновении зон разрушения после выемки грунта на одном из участков Сен-Готтардского тоннеля (Бодио). Длина этого участка составила 16 км. Здесь были изучены данные о проведении работ по укреплению выработки, пройденной методом взрывной отбойки, перепрофилированию участка трассы, корректировке методов и объемов работ при выполнении обделки тоннеля.

При проходке зон на участке Фаидо, опасных с точки зрения разрушений, возникающих после отбойки породы, строители Сен-Готтардского тоннеля руководствовались специально разработанными требованиями к конструкциям из стальных профилей и анкеров, используемым для защиты пройденных выработок от разрушений. Эти документы также были использованы при разработке проекта Бреннерского базисного тоннеля.

Северный подход к ВВТ — новая линия Unterinntal

Строящаяся в рамках проекта новая линия Unterinntal, которая станет составной частью сети TEN, образует северный подход к тоннелю ВВТ. Первый двухпутный участок протяженностью 40 км между населенными пунктами Баумкирхе и Кундль/Радфельд рассчитан на скорость движения поездов 250 км/ч. Этот уча-

сток в трех пунктах соединяется с существующей линией. Границы всех десяти участков линии были определены в соответствии с тем, какими методами будет осуществляться их проходка.

Первый участок линии имеет ряд геологических и гидрологических особенностей. Это прежде всего наличие пористых и трещиноватых водоносных пластов, что потребовало усиленных мер по гидроизоляции тоннелей Вомп-Терфенс длиной 8,4 км и Радфельд-Визинг (11,3 км).

На участках Н7 и Н9 при строительстве пути применены глубокие лотки с неармированным бетонным основанием толщиной 1,5 м. На участке Н5 по специально разработанной технологии велась проходка в рыхлых грунтах. Для проходки тоннеля длиной 5 840 м применен комбинированный щит S-352.

Технические характеристики проходческого щита S-352

Год начала проходки	2007
Диаметр буровой головки, м	13
Мощность на режущем инструменте, кВт	3200
Сила нажатия, кН	91 378
Момент на буровой головке, кН·м	15 490
Общая масса, т	2600
Длина, м	106
Размеры тьюбингов, м:	
длина	2
толщина	0,5
внутренний диаметр	11,6

По мере завершения проходки отдельных участков тоннеля на конкурсных условиях будут приглашаться компании для укладки пути, в том числе конструкции масса – пружина и безбалластного. Кроме того, будет монтироваться оборудование пожарозащитных систем.

Экология

В ходе производства работ на основных участках новой линии Untertal планируется осуществление постоянного контроля вредных выбросов от работающей техники с помощью установленных стационарных приборов, сигнализирующих о превышении допустимых норм. Кроме того, будут проводиться периодические измерения содержания вредных веществ в атмосфере, в том числе окислов азота, а также контролироваться запыленность воздуха.

В прилегающих к трассе зонах, и прежде всего у порталов тоннелей, предусмотрен большой объем работ по рекультивации территорий.

По материалам ÖBB и Интернет-сайтов www.bbt-se.com, www.uibk.ac.at/i3b/bbt/ и www.brennerbahn.info.de.



НОВЫЕ КНИГИ

ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ГОУ «УМЦ ЖДТ»)

Прогрессивные технологии обеспечения безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов: Монография. В. А. Гапанович, И. И. Галиев, Ю. И. Матяш, В. П. Клюка. 2008. 220 с.

Рассмотрен ряд важнейших задач, связанных с обеспечением надежности и безопасности работы подвижного состава. На основе обработки значительного объема статистических данных проведен анализ причин аварий, крушений и случаев брака на железнодорожном транспорте. Большое место уделено исследованию влияния технического состояния ходовых частей подвижного состава и пути на сходы подвижного состава с рельсов. Рассмотрены современные технологии технического обслуживания подвижного состава. Приведены технические характеристики, устройства и принципы действия современных комплексов для бесконтактного контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда. Отражен передовой зарубежный опыт в области создания и использования средств контроля технического состояния подвижного состава.

Книга предназначена для инженерно-технических работников, занятых в сфере эксплуатации грузового подвижного состава, работников ШЧ, занятых обслуживанием современных средств технического диагностирования, а также для аспирантов и студентов железнодорожных вузов.

Левин Д. Ю. Теория оперативного управления перевозочным процессом. Монография. 2008. 625 с.

В монографии рассматриваются вопросы взаимодействия разных уровней оперативного управления перевозочным процессом; цели и задачи каждого уровня управления; единая, сквозная технология; агрегированное представление информации для разных уровней управления.

Предназначена руководящим работникам отрасли, диспетчерскому аппарату, научным сотрудникам, разработчикам автоматизированных систем управления, слушателям курсов повышения квалификации и студентам вузов.

Русско-монгольский словарь железнодорожных терминов. 2008. 152 с.

Словарь подготовлен коллективом российских и монгольских авторов и содержит около 12000 терминов и словосочетаний, которые могут встретиться специалистам железнодорожного транспорта в области подвижного состава, локомотивного хозяйства, средств СЦБ и связи, технического обслуживания, управления перевозками.

Словарь будет полезен в работе со специальной литературой и документацией не только специалистам-железнодорожникам России и Монголии, но и студентам вузов, техникумов и колледжей железнодорожного транспорта.