



Вена: проект U2 × U5 развития метрополитена

В Вене реализуется масштабная программа развития сети метрополитена U-Bahn, нацеленная на сокращение использования личных автомобилей. С вводом в эксплуатацию новых участков линии U2 и автоматизированной линии U5 перевозочный потенциал данной транспортной системы повысится приблизительно на 30% — с 1 млрд до 1,3 млрд поездок в год.

С 31 мая 2021 г. поезда линии метро U2 Вены следуют только до станции Шоттентор вместо конечной Карлсплац. Это сделано для того, чтобы ускорить строительство двухуровневого пересадочного узла Ратхаус. Одновременно проводится реконструкция тоннельного участка между станциями Ратхаус и Карлсплац для эксплуатации в составе будущей автоматизированной линии U5.

Временное закрытие данного участка для движения поездов является важнейшим мероприятием первого этапа реализации масштабного проекта развития сети метро, получившего название U2 × U5. Завершение работ по про-

екту, охватывающему первый участок линии U5 и продолжение линии U2 в направлении на юг, намечено на 2028 г. Этот проект является крупнейшим из реализуемых в настоящее время в австрийской столице. Впервые за полвека с момента начала сооружения венского метрополитена одновременно ведется строительство двух линий метро.

В результате реализации проекта U2 × U5 будет существенно изменена схема центральной части сети метрополитена, причем влияние вносимых изменений будет ощущаться далеко за пределами центра австрийской столицы. Новые возможности для пересадки позво-

лят разгрузить некоторые наиболее пассажиронапряженные участки сети метро и повысить эффективность комплекса городского общественного транспорта в целом, что очень важно для такого энергично развивающегося крупного города, как Вена.

В настоящее время население столицы Австрии составляет около 1,8 млн чел. Согласно прогнозам, к 2030 г. оно превысит 2 млн чел. По уровню качества жизни Вена занимает одно из ведущих мест в мире, и немаловажную роль в этом играет хорошо развитая комплексная система городского общественного транспорта, оператором которой является муниципальная транспортная компания Wiener Linien. Городская железная дорога S-Bahn, находящаяся в ведении Федеральных железных дорог Австрии (ÖBB), также интегрирована в систему общественного транспорта Вены.



Строительные работы в центре Вены по устройству пересадочного узла Ратхаус

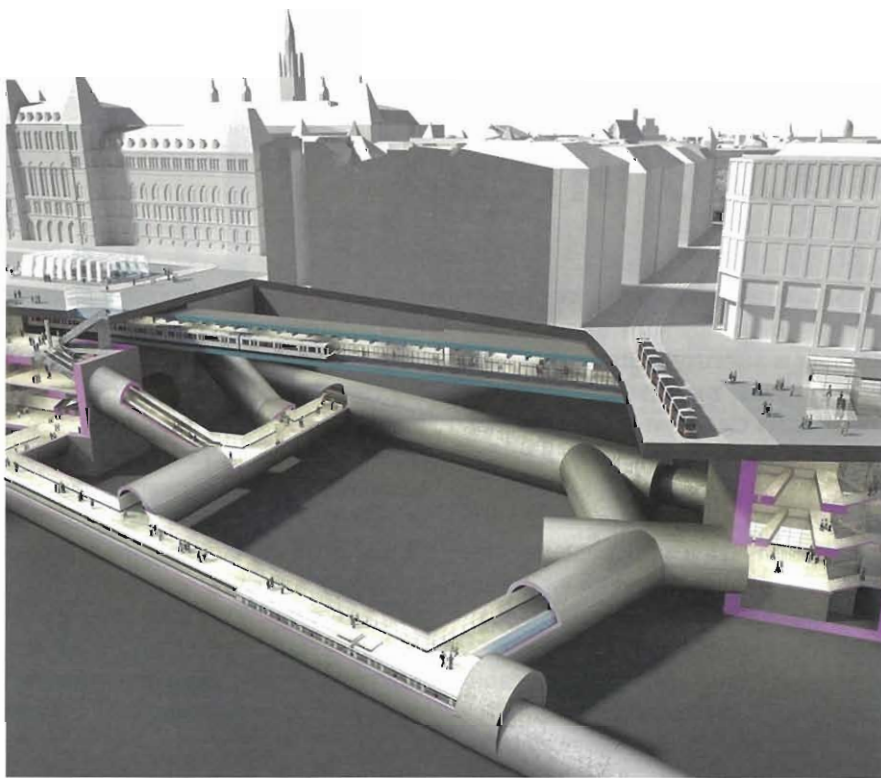


Схема пересечения линий U2 (фиолетовой) и U5 (бирюзовой) на станции Ратхаус

В свете прогнозируемого роста населения дальнейшее развитие общественного транспорта в Вене становится действительно необходимым. Городские власти рассматривают мобильность как одну из основных потребностей человека, которую необходимо удовлетворять с учетом требований социаль-

ной справедливости, рационального расходования доступных ресурсов, соблюдения экологических норм и разумного осуществления долгосрочных капиталовложений

в транспортную инфраструктуру. Концепции Smart mobility (интеллектуальной мобильности) отводится важнейшая роль в стратегии развития Smart City Wien. Жители и гости Вены должны иметь возможность перемещаться по ее территории быстро и с комфортом, а сам город должен располагать чистой воздушной средой и обширными зелеными зонами.

В настоящее время крупным городам приходится решать серьезные проблемы, создаваемые урбанизацией и перенаселением. К этому добавляется неблагоприятная ситуация, в которой оказался городской транспорт в условиях пандемии коронавируса COVID-19. В течение десятилетий стратегия развития городского общественного транспорта Вены, направленная на повышение его привлекательности, включала инвестиции в продление линий, сооружение новых транспортно-пересадочных узлов и увеличение частоты обращения подвижного состава. Как и во многих современных развивающихся крупных городах, в Вене происходит постепенное изменение насыщенности и направленности пассажиропотоков, и общественный транспорт должен на все это своевременно реагировать. Внедрение гибких графиков работы и изменения в проведении населением досуга привели, например, к необходимости пуска ночных поездов метро. Так, метрополитен Вены работает с 5 ч утра до полуночи, а с сентября 2010 г. — и в ночные часы перед праздничными и выходными днями в соответствии с решением, принятым на городском референдуме.

В последние годы предоставленные пассажирам метро услуг цифровых каналов связи и оперативного информационного оповещения помогает изменить отноше-

ние многих горожан, в том числе представителей молодого поколения, к личному автомобилю как к показателю положения в обществе. Появление в 2012 г. годового проездного билета, поездки по которому его владельцам обходятся в 1 евро в расчете на один календарный день, оказало заметное влияние на настроение жителей Вены. В настоящее время в обращении находятся более 800 тыс. годовых проездных билетов, что превышает количество зарегистрированных в городе частных легковых автомобилей. Благодаря наличию развитых сетей метро и трамвая в Вене уже сегодня почти половина поездок выполняется электрическим транспортом.

Непосредственно перед пандемией коронавируса COVID-19 в Вене около трети перемещений приходилось на долю пешеходов и велосипедистов, почти 40% — на общественный транспорт и приблизительно 27% — на личные автомобили. Заметные изменения в этой структуре произошли в 2020 г. Если в отношении личного автотранспорта практически ничего не изменилось по сравнению с 2019 г. (те же 27%), то доля общественного городского транспорта сократилась до 27%.

Тем не менее городские власти продолжают следовать намеченной стратегии и рассчитывают, что к 2025 г. 80% всех передвижений в Вене будут совершаться с использованием общественного транспорта, на велосипедах или пешком и только порядка 20% их будет приходиться на долю личного автотранспорта.

Согласно изложенной концепции, все больше поездок должны совершаться в условиях минимального загрязнения окружающей среды и оптимального использования материальных ресурсов. На вооружение взят лозунг *Use instead of own* («Пользуйся вместо

того, чтобы владеть!»). Совместное использование горожанами транспортных средств и рациональное выстраивание поездок несколькими видами транспорта позволяют не только экономить расходы, но и обеспечивают лучшую маневренность при передвижениях.

Уменьшение зависимости населения от автомобилей позволит лучше использовать уличное пространство, ликвидировать пробки

и повысить уровень безопасности движения. Удастся высвободить больше площадей для пешеходов, игр и зеленых насаждений, расширить открытое пространство перед зданиями школ.

Развитие метро

Увеличение доли общественного транспорта в общей структуре внутригородских пассажирских перевозок требует наращивания провозной способности железно-

Павильон станции Карлсплац



Метромост через Дунай на линии U2

дорожных сообщений, метрополитена, трамвая и автобусов. Перевозочный потенциал этих видов транспорта должен с некоторым запасом удовлетворять спрос на пассажирские перевозки даже в пиковые периоды.

С момента начала строительства венского метро в 1960-е годы протяженность его сети стабильно росла. Когда в 1980 г. линия U2 была доведена до станции Карлсплац, ее длина составляла 3,5 км, однако в последующие годы линию продолжили в восточном направлении сначала за Дунайский канал, а затем и за реку Дунай. В 2008 г. конечной для этой линии стала станция Стадион, в 2010 г. — Аспернштрассе и, наконец, в октябре 2013 г. — Зеештадт.

Последним приращением сети венского метрополитена на сегодняшний день является участок длиной 4,6 км с пятью станциями в продолжение линии U1 в направлении на юг до станции Оберлаа, введенный в регулярную эксплуатацию в 2017 г. Стоимость проекта составила 600 млн евро.

Значительные изменения происходят и на сети городского трамвая, которую приходится подстраивать под развитие городского

метро. К числу последних обновлений трамвайной сети относятся введенный в эксплуатацию в 2019 г. участок продолжения маршрута D в районе нового Центрального железнодорожного вокзала и открытый в 2020 г. участок с двумя остановками в продолжение маршрута O.

Подготовка проекта U2 × U5

Все новые участки венского метро, построенные в последние годы, были ориентированы в восточном и южном направлениях. В настоящее время существует настоятельная потребность развития сети метро в направлении на запад. Сегодня каждый третий пассажир компании Wiener Linien совершает поездку на территории, обслуживаемой линиями метро U3 и U6, маршрутами трамвая 6 и 43 и автобуса 13A. Продление линии U2 и добавление линии U5 позволят в числе прочего разгрузить эти транспортные коммуникации.

Идея проекта U2 × U5 прорабатывалась с начала 2000-х годов, однако в окончательном виде концепция проекта оформилась только к 2013–2014 гг. Департамент городского планирования и развития в

сотрудничестве с компанией Wiener Linien провели многочисленные аналитические исследования, изучили различные альтернативные версии трасс линий и участков, призванных дополнить существующую сеть венского метрополитена, чтобы найти оптимальное решение, способное эффективно поддерживать процесс развития городской среды и принести максимальную пользу возможно большей части населения. При выработке данного решения учитывались потенциальные затраты и выгоды, различные аспекты строительства и эксплуатации метро, а также эффективность осуществления проекта с точки зрения оптимизации транспортной системы города.

Исходили из того, что в выигрыше должен оказаться не только общественный транспорт как таковой, но и городская среда с ее экосистемой в целом. В частности, перепланировка пристанционных территорий обеспечит удобный доступ к поездам метро для пешеходов и велосипедистов.

Метро должно хорошо вписываться в городское пространство. Поэтому при развитии сети метрополитена немаловажная роль отводится фактору городского планирования. Появление новых станций открывает возможности для перестройки целых городских кварталов и повышения привлекательности окружающей станции городской среды. К примеру, чем меньше в этой среде будет автомобилей, тем больше места останется для зеленых насаждений и парков.

В процессе подготовки и реализации метропроектов городские власти не только тесно сотрудничают с экспертами в области транспорта, но и находятся в постоянном контакте с населением, информируя его о содержа-

Информационный центр компании Wiener Linien



нии и ходе реализации этих проектов и получая необходимую обратную связь. Как только планы нового строительства окончательно оформились, в ноябре 2016 г. на станции Фолькстеатр был открыт информационный центр.

В рамках первой очереди проекта должна быть изменена трасса линии U2. От станции Шоттендор она пройдет в направлении станции Ратхаус, где новые пути окажутся на нижнем уровне двухуровневого пересадочного узла. Затем трасса нового участка будет продолжена в южном направлении до конечной станции Матцлайнсдорфер Плац с тремя промежуточными. На станции Нойбаугассе предусмотрена пересадка на линию U3, на станции Пильграмгассе – на линию U4.

Тоннельный участок между станциями Карлсплац и Ратхаус станет частью линии северо-западного направления U5, следующей станцией на которой будет Франкплац, вблизи кампуса Венского университета.

В настоящее время на сети венского метрополитена имеются 10 станций, где есть возможность пересадки с одной его линии на другую. В результате реализации проекта U2 × U5 к ним добавятся еще четыре. Кроме того, появится возможность пересадки с линии U2 на поезда S-Bahn на станции Матцлайнсдорфер Плац.

Предварительные работы

В 2014 г., когда концепция рассматриваемого проекта была в общем и целом ясна, приступили к предпроектным геологическим обследованиям. Проводилось контрольное бурение с целью исследования грунтов. По результатам данного обследования к 2016 г. были определены места для новых станций. Сооружение участков метро было решено вести частично открытым способом, частично



Схема новых участков линий U2 и U5 по проекту U2 × U5

с использованием нового австрийского метода строительства тоннелей и с применением тоннелепроходческих машин.

В целях стабилизации грунтов для проведения тоннелепроходческих работ уровень грунтовых вод предусмотрено временно понижать с применением водопонижающих скважин. Необходимое количество таких скважин определялось посредством измерений и опытных откачек. Результаты геологического обследования были тщательно и в полном объеме задокументированы. Впервые в истории строительства венского метро для визуализации последовательности грунтовых слоев было применено пространственное моделирование.

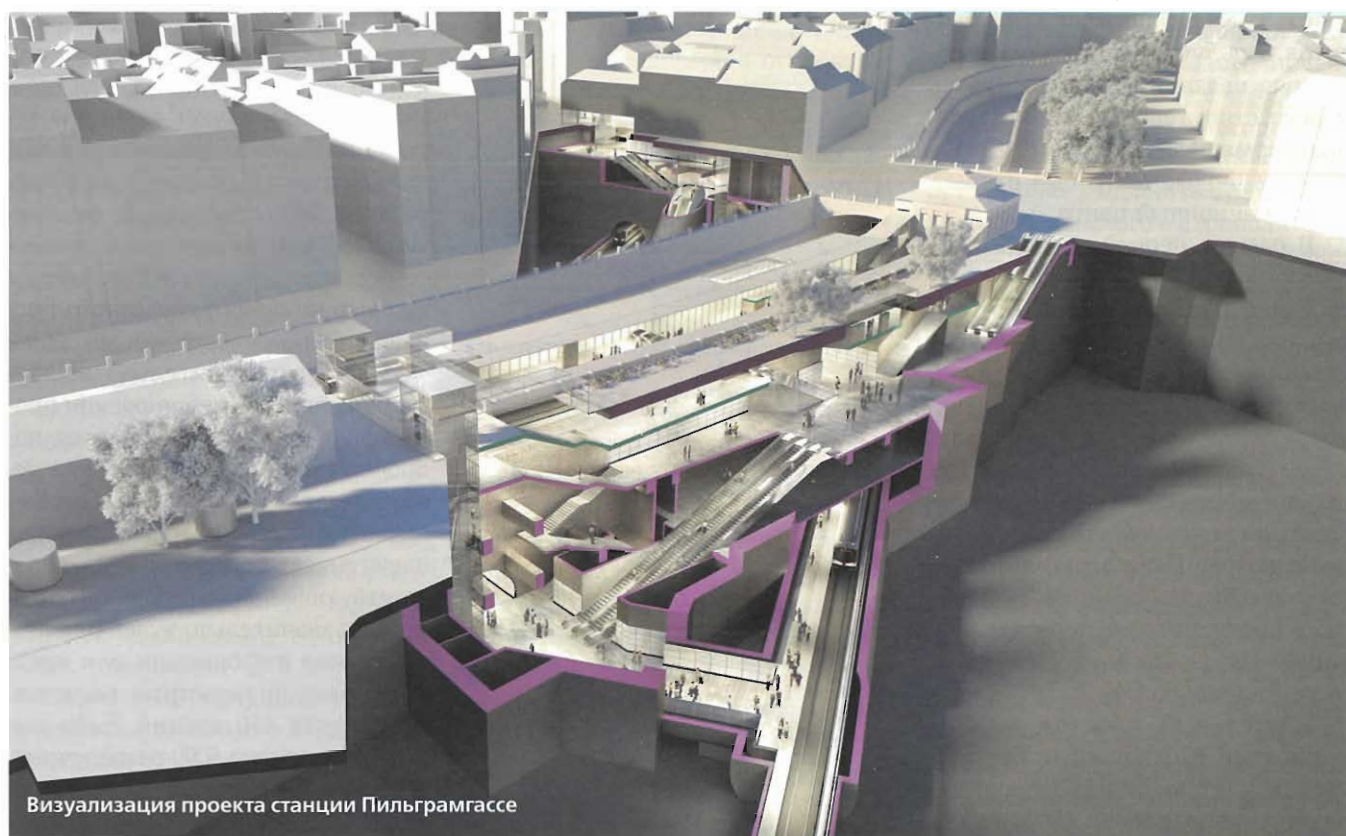
Для проведения исследований, касающихся устойчивости сооружений на трассе новых участков метро, привлекались эксперты городских служб. Тщательное выполнение этой подготовительной работы является одной из причин того, что до сих пор в процессе строительства венского метро не было ни одного серьезного происшествя соответствующего рода.

Если по относительно новым сооружениям в распоряжении проектировщиков всегда имеется подробная техническая и прочая необходимая информация, то применительно к тем, возраст которых насчитывает более полувека, соответствующие данные задокументированы значительно хуже. В целях получения информации для предпроектных прочностных расчетов в подвалах 450 зданий было выполнено порядка 5000 разведочных шурфов. Выемка грунта производилась послойно с помощью ручного инструмента вплоть до нижней границы фундамента. В случаях, если фундамент нуждался в усилении, это следовало сделать до начала строительства.

Следующим этапом являлось выявление линий и сооружений коммунальных сетей (связи, канализации, водо-, тепло- и газоснабжения), которые следовало временно или навсегда убрать с территорий, отводимых под строительные площадки.

Планирование строительных работ первой очереди было завершено к середине 2017 г. С этого момента ответственность за детальное проектирование и строительство новых участков метро была возложена на компанию Wiener Linien.

Официальным сроком начала именно строительства считается осень 2018 г. Организация строительных работ направлена на то, чтобы оказывать минимальное влияние на жизнь города. Тоннелепроходческие машины должны



Визуализация проекта станции Пильграмгассе

продвигаться от раскопа на площади Матцлайнсдорфер Плац в направлении станции Ратхаус. Такое решение позволит удалять отвальный грунт через этот раскоп, избавляя, таким образом, центр города от 20 тыс. ездов грузовых автомобилей, сопровождающихся выбросом в окружающую среду порядка 75 т углекислого газа.

Одними из первых были начаты работы по сооружению пересадочной инфраструктуры на станции Пильграмгассе линии U2, которые в течение 2019 г. удалось совмещать с работами по реконструкции инфраструктуры линии U4. Благодаря своему проектному местоположению в долине р. Вена данная станция будет находиться на самой малой глубине относительно уровня моря среди всех станций строящегося участка линии U2. А станцией самого глубокого заложения на этом участке (35 м) будет соседняя с ней станция Нойбаугассе. Несмотря на то

что трасса участка проложена по достаточно холмистой местности, величина руководящего уклона на нем не будет превышать 40%.

В конце 2020 г. с консорциумом в составе крупнейших австрийских компаний PORR и STRABAG был заключен контракт на строительство перегонных тоннелей суммарной протяженностью 7 км и четырех станций участка продолжения линии U2. Работы по данному контракту намечено завершить в середине 2028 г. На участках протяженностью 4,3 км будут использоваться тоннелепроходческие машины, а на участках длиной 2,2 км намечено применять новый австрийский метод строительства тоннелей.

Архитектура новых станций

При планировании и проектировании сооружений транспортного назначения архитекторам приходится решать достаточно сложные проблемы. Эта работа привлека-

тельна тем, что ее результаты способны в течение десятилетий оказывать реальное влияние на архитектурный облик города. Но, выполняя ее, требуется соблюдать баланс между достижением долгосрочного эстетического эффекта и обеспечением требуемой функциональности проектируемых объектов.

В процессе развития сети венского метрополитена для каждой линии выработывался сквозной эстетический облик, включая не только цветовую гамму, но и схожие архитектурные решения для всех станций.

В соответствии с установившейся традицией облик станций нового участка продолжения линии U2 должен быть типовым, отвечая стандартам, разработанным для «фиолетовой» линии в 1960-е годы. Тогда для формирования облика ее станций были выбраны два архитектора, один из которых проектировал наземные станции, а другой – подземные.



Выбор архитектурного решения для новых станций осуществлялся компанией Wiener Linien в рамках проведенного в 2015 г. международного конкурса, в котором приняли участие 33 архитектора из разных стран Европы. В конечном счете выбор жюри конкурса пал на решение, которое предложили два австрийских бюро: YF Architekten (линия U2) и Franz&Sue Architekten (линия U5).

Архитектурное решение станций новой линии представляет собой современную интерпретацию подхода, который успешно зарекомендовал себя при проектировании линий, построенных ранее. Предложенное концептуальное решение станций линии U5 минималистично и одновременно элегантно, не требует использования большого количества различных материалов и грамотно расставляет акценты на наиболее важных вещах. Современное, яркое и дружелюбное

Строительство новой станции Пильграмгассе рядом с действующей станцией на линии U4

по отношению к пассажирам решение призвано вызывать ощущение комфорта и безопасности.

Основу цветовой гаммы станций линии U5 составит бирюзовый цвет, выбранный путем общественного голосования еще в 2014 г. За этот цвет проголосовало более 140 тыс. чел., т.е. 65% участников.



Павильон станции Франкплац линии U5

Компьютерная графика, источник: Franz&Sue



Новые поезда

Линия U5, будучи первой автоматизированной линией венского метро, станет для данной транспортной системы символом новой эры технического прогресса. Автоматизация до уровня GoA4 сулит много выгод для пользователей данной линии, включая в числе прочего сокращение межпоездных интервалов и ускорение оборота поездов на конечных станциях. Наличие на платформах раздвижных

дверей должно способствовать улучшению условий безопасности и исключить задержки поездов в связи с падением пассажиров или каких-либо предметов на пути.

Автоматизация создает дополнительные возможности для маневрирования в процессе управления перевозочным процессом метро, позволяя оперативно подстраивать его под быстроменяющийся спрос на перевозочные услуги и более эффективно восстанавливать нормальный режим работы линии по-

Бирюзовый цвет выбран для линии U5 путем общественного голосования в 2014 г.

сле сбоев в движении поездов. Ведение поездов будет осуществляться без участия машинистов. Персоналу на линии отводятся функции информационного обслуживания и помощи пассажирам. При этом на линии будет дежурить персонал, способный выводить поезда из тоннелей под ручным управлением при остановках движения и аварийных ситуациях.

В сентябре 2017 г. Wiener Linien заключила с компанией Siemens контракт на поставку, техническое обслуживание и ремонт 34 поездов серии X с опцией на заказ еще 11 ед. При этом около 30% объема работ по техническому обслуживанию и ремонту поездов будет выполняться персоналом Wiener Linien по заданиям производителя.

Шестивагонные поезда длиной 111 м отличаются сквозным проходом по всем вагонам и удобным доступом для инвалидов на колясках, а также кондиционировани-

Все станции на линии U5 будут оборудованы платформенными дверями



Wiener Linien и Siemens Mobility представили первый метропоезд на заводе в Зиммеринге (Вена) 2 июля 2020 г.

ем воздуха и оборудованием видеонаблюдения. Проектная вместимость такого поезда составит 928 чел., включая 200 чел., едущих сидя. Поезда будут оснащены для эксплуатации в режиме полностью автоматического ведения на линии U5, но при этом сохранится возможность ручного управления, благодаря чему они смогут также работать на существующих линиях венского метро U1, U2, U3 и U4.

Пассажиры метро онлайн-голосованием дали новым поездам серии X имя «Феликс». Первый такой поезд уже проходит интенсивную программу испытаний, включая испытания в климатической камере института Rail Tec Arsenal. Ожидают, что в случае ее успешного завершения данный поезд появится в регулярной эксплуатации в 2022 г.

Реконструкция участка линии U2

В период закрытия для движения поездов участок линии U2 между станциями Ратхаус и Карлсplatz проходит комплексную реконструкцию и к осени 2023 г. должен быть оснащен для обращения поездов в режиме автоведения. Такой подход исключает необходимость закрытия участка в дальнейшем для проведения каких-либо работ в рамках рассматриваемой программы развития метро.

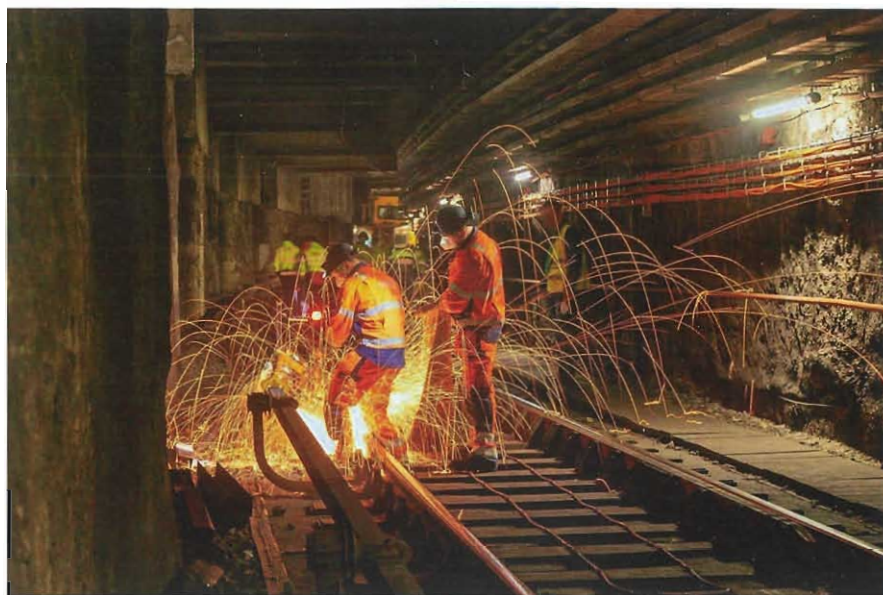
Начиная с конца мая 2021 г. в тоннелях линии U2 были демонтированы сигнальные кабели и кабели связи суммарной длиной 130 км, а также силовые кабели длиной более 80 км. Оставшиеся кабели

Испытания вагонов поезда в климатической камере института Rail Tec Arsenal (RTA) в Вене



Салон нового метропоезда. Сиденье голубого цвета — для пассажиров с ограниченной мобильностью





переуложили для того, чтобы их можно было задействовать в ходе модернизационных работ. На станциях снимают автоматы по продаже билетов, камеры видеонаблюдения, информационные табло и дисплеи и прочее вспомогательное оснащение. В 2022–2023 гг. будут демонтированы 16 эскалаторов и 8 лифтов.

Предстоит усилить платформы под установку раздвижных дверей. К осени 2023 г. планируют смонтировать на станциях 144 раздвижные платформенные двери с общей площадью стеклянных панелей порядка 16 тыс. м².

Началась реконструкция рельсового пути. В частности, производится разборка бетонного основания для замены верхнего строения пути. Перед удалением старых рельсов к местам проведения работ поездом были доставлены для

Работы в тоннеле линии U2 между станциями Шоттентор и Карлсплац

последующей укладки новые рельсы суммарной длиной 4,8 км и два новых стрелочных перевода.

Строительные работы на станциях Ратхаус и Карлсплац развернуты в начале 2021 г. На апрель 2022 г. запланировано начало разработки грунта от места ответвления нового участка линии U2 между станциями Ратхаус и Шоттентор.

Первой новой на линии U5 станет временная конечная станция Франкплац. Она запланирована в месте пересечения улиц Ландесгерихтштрассе и Университетштрассе. Рядом с ней находятся две остановки для вагонов трамвая, курсирующих по семи маршрутам.

Начало регулярной эксплуатации первого участка линии U5 между станциями Карлсплац и Франк-

плац намечено на 2026 г. Первоначально станция Карлсплац будет конечной и для поездов линии U2. Это продлится приблизительно 2 года, до ввода в эксплуатацию участка продолжения линии U2 до станции Матцлайнсдорфер Плац, намеченного на 2028 г.

Пока работы первой очереди набирают обороты, начато планирование работ второй очереди проекта. В рамках второй очереди линия U5 получит четыре новые станции, а линия U2 – три. Вопрос о финансировании работ второй очереди в настоящее время решается в переговорном процессе между городскими и федеральными властями.

Согласно прогнозам, реализация проекта развития метрополитена Вены U2 × U5 позволит уменьшить в городе пробег личного легкового автотранспорта на 550 млн км в год и сократить, таким образом, годовой объем выбросов углекислого газа в окружающую среду на 75 тыс. т.

Для поглощения такого объема углекислого газа потребовалось бы одновременно высадить 6 млн 30-летних буков, что по площади было бы эквивалентно 22-му району Вены или районам с 1-го по 11-й.

Помимо удобств для пассажиров и позитивного влияния на окружающую среду, реализация проекта U2 × U5 позволит создать и сохранять в течение многих лет порядка 30 тыс. рабочих мест.

Материалы компании Wiener Linien (www.wienerlinien.at); noprana Stadt Wien (u2u5.wien.gv.at); Metro Report International, 2021, №2, pp. 6–11.

Хотите увидеть новости быстрее?

Заходите на сайт www.zdmira.com и присоединяйтесь к нам в соцсетях.

Ежедневные новости всегда будут под рукой.