
XXI ВЕК

И. Ю. АВДАКОВ

ВЕЛИКОЕ ВОСТОЧНОЯПОНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ И ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ ЯПОНИИ

Землетрясение, называемое в Японии Великим восточнояпонским, и цунами 11 марта 2011 г. нанесли огромный урон всей экономике, и в частности железнодорожному транспорту Страны восходящего солнца. Однако скоростные пассажирские железные дороги пострадали в наименьшей степени. В статье исследуются причины этого феномена. Показано, как быстро и эффективно велись работы по восстановлению железных дорог. Раньше всех были восстановлены основные железнодорожные линии, связывающие регион Тохоку и Большой Токио.

Ключевые слова: *землетрясение, цунами, высокоскоростные железные дороги, синкансэн, Великое восточнояпонское землетрясение, структура путей синкансэнов.*

Своеобразная территория Японии – страны, расположенной на четырех основных и тысячах мелких островов протяженностью около 4 тысяч километров, определила условия развития морских и наземных путей сообщения. Для древних японцев изрезанная береговая линия и горные массивы, составляющие около двух третей территории, были препятствием для дорожного строительства: приходилось преодолевать горные перевалы, пробивать, а затем укреплять скалистые породы, наводить мосты через быстротекущие горные реки и огибать береговую линию.

Поэтому основную роль в транспортировке грузов на относительно большие и средние расстояния играло прибрежное и речное

История и современность, № 1, март 2014 151–160

судоходство. В начале XVII в. началось каботажное судоходство между Осака и Эдо (прежнее название Токио). В новую столицу из главного торгового центра Японии Осака везли рис, хлопок, сою, сакэ и другие товары. Основную продукцию из Осака, Дэва, Санрику везли вдоль тихоокеанского побережья. Развивалось каботажное судоходство и в других прибрежных районах.

Не меньшую роль в транспортировке грузов имело речное судоходство. Перевозку грузов в далекие времена осуществляли владельцы лодок, а отвечали за организацию доставки товаров речные оптовые торговцы (тонья). Все чаще тонья становились собственниками транспортных средств и, выплачивая промысловый налог бакуфу (правительству сёгуна), выполняли единые торгово-транспортные функции.

На небольшие расстояния грузы перевозились в основном вьючным транспортом или переносились людьми. Особое значение дороги имели для перемещения людей и информации. Российский японовед А. Н. Мещеряков справедливо отмечает: «На сегодняшний день можно сказать, что “государственные дороги” реально использовались для передачи на места распоряжений центральных властей и отчетов местных властей в столицу; для доставки налогов; транспортировки людей и грузов при проведении общественных работ (строительство столицы, центров местной власти, буддийских храмов, ирригационных сооружений)... Дороги, ведущие на север Хонсю, использовались также для перемещения войск во время завоевательных экспедиций против эмиси (народ, населявший север о. Хонсю, Хоккайдо, Курилы и Сахалин. – *И. А.*), а дороги на Кюсю – для перемещения войск, мобилизованных для подавления мятежей» (Кульпин 1999: 96).

Но, начиная с 1872 г., когда была построена первая в Японии железная дорога, неуклонно увеличивалась доля железнодорожного транспорта в структуре перевозок грузов и пассажиров всеми видами транспорта. Особенно быстро она росла в периоды между Первой и Второй мировыми войнами и в 1960–1970-х гг. Однако впоследствии чем больше была роль Японии в международном разделении труда и значительнее объем внешней торговли в экономике страны, тем быстрее уменьшалась доля железнодорожного транспорта в структуре перевозок грузов. И наоборот, объем пере-

возок пассажиров железнодорожным транспортом рос абсолютно и относительно, особенно с появлением первых в мире пассажирских суперэкспрессов синкансэн. В результате в современной Японии железнодорожным транспортом перевозится около трети всех пассажиров, больше, чем в любой из развитых стран мира. Известный востоковед В. В. Овчинников отмечает: «...порты сократили до минимума нужду в железнодорожных перевозках. Япония нынче практически не знает товарных поездов. Железнодорожный транспорт олицетворяют сверхскоростные пассажирские экспрессы» (Овчинников 2013: 206).

Учитывая особую роль синкансэнов в перевозках пассажиров, кратко рассмотрим историю создания высокоскоростных железных дорог Японии.

После Второй мировой войны оживление экономики и последовавший за ним бурный ее рост с середины 1950-х гг. поставил вопрос о необходимости реконструкции главной дороги – Токайдо. Существующую магистральную железную дорогу было решено дополнить новой. Строительство этой дороги стало предметом бурных дискуссий в среде профессионалов, что находило свое отражение и в средствах массовой информации.

Строительство Токайдо-синкансэн началось в 1959 г., и к началу Олимпийских игр 1964 г. в Токио первая в мире сверхскоростная линия синкансэн была открыта. В 1964 г. максимальная скорость поездов на этой линии была 210 км в час. Скоростной поезд «Кодама» преодолевал расстояние между Токио и Осака за 4 часа, а появившийся в 1965 г. «Хикари» – уже за 3 часа 10 минут.

Экономический эффект сверхскоростной линии синкансэн Токайдо стимулировал начало строительства 563-километровой линии Санъё, идущей от Осака до Хаката (Фукуока, о. Кюсю). Максимальная скорость движения на этой линии была 260 км в час. Линия проходила по многим тоннелям, в том числе 18,7-километровому тоннелю Син Каммон под проливом Каммон. Интерес и спрос на синкансэны возрос во многих районах страны. В результате в 1970 г. был обнародован Закон о национальном развитии сверхскоростных линий синкансэн. В соответствии с этим законом были построены 496-километровая линия Тохоку-синкансэн (Токио – Мориока, север о. Хонсю) и 275-километровая линия Дзёэцу,

Структура путей скоростных железных дорог, построенных после Токайдо, отличается от структуры путей первой скоростной дороги. Если рельсы на дороге Токайдо укладывались на земляных насыпях, то основная часть рельс синкансэнов Санъё, Тохоку и Дзёэцу – на железнодорожных виадуках и мостах (см. рис. 2).

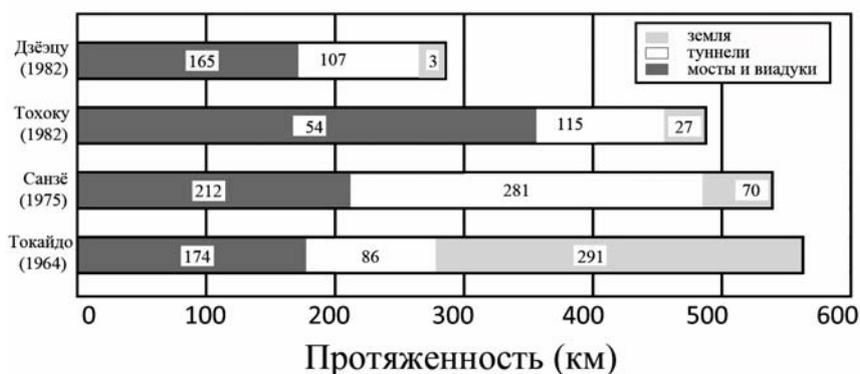


Рис. 2. Структура путей синкансэнов, построенных «Кокутэцу»

Источник: Japanese... 2001: 110.

Причина такого отличия в том, что строительство насыпных путей было в 1960-х гг. экономически более выгодным делом, так как себестоимость их содержания и ремонта была невысока из-за низкой стоимости рабочей силы. Кроме того, в те времена пути изнашивались не так интенсивно, как позже, когда поезда двигались на еще большей скорости с меньшим интервалом. Но, главное, проектировщиками не была учтена вероятность крупных землетрясений, цунами и других стихийных бедствий, которые до основания разрушали земляные насыпи (даже укрепленные бетоном) и могли привести к многочисленным жертвам и разрушениям.

Крупное землетрясение 1995 г. в районе г. Кобэ выявило необходимость повсеместной замены земляных насыпей геосинтетическими железобетонными каркасами, заполнявшимися землей на тех отрезках пути, которые состояли из земляных насыпей.

Помимо значительно меньшей сейсмостойчивости насыпных путей (даже усиленных бетонными балками) по сравнению с геосинтетическими структурами, первые занимают большую площадь.

В случае насыпных путей поднять и удержать землю в вертикальном положении было практически невозможно. Напротив, при использовании высокополимерных геосинтетических плит, на которые насыпается земля, и железобетонных стен все сооружение удерживается в вертикальном положении. Эта конструкция предусматривает систему дренажа, что также препятствует разрушению полотна от ливней и затоплений.

Замена классических насыпей геосинтетическими железобетонными конструкциями после крупных землетрясений 1995 г. и 2003 г. на Токайдо, Санъё, Тохоку и других синкансэнах способствовала усилению сейсмоустойчивости, препятствовала разрушению линий синкансэна от затяжных проливных дождей и других природных неблагоприятных явлений.

За исключением Токайдо другие линии синкансэна проходят преимущественно по виадукам и мостам, которые строились по самым современным технологиям. Основу их составляют железобетонные конструкции, выдерживающие максимальные магнитуды землетрясений и цунами. Но и на этих дорогах в большинстве мест, где были насыпные участки пути, они были заменены геосинтетическими.

По этим причинам, а также благодаря ряду других технических усовершенствований скоростная железная дорога Тохоку была в целом готова противостоять крупному землетрясению и цунами в марте – апреле 2011 г. Первый толчок магнитудой свыше 9 баллов произошел 11 марта в 2 часа 46 минут. Эпицентр землетрясения находился в 200 километрах от побережья и был шириной 500 километров вдоль побережья. Северо-восточное побережье острова Хонсю было накрыто волнами цунами. Местами волны достигали 30 м в высоту и проходили до 10 километров вглубь территории.

Волна смела огромное число обычных железных дорог и станций во многих прибрежных районах. Всего землетрясением и цунами было разрушено 1100 столбов и кабелей электропередачи, 100 опор мостов, 5 станций и других объектов инфраструктуры обычных железных дорог. Имелись и человеческие жертвы среди персонала и пассажиров.

Однако ущерб, нанесенный сверхскоростной железной дороге Тохоку, был значительно меньше. Во-первых, синкансэн Тохоку проходит в значительной удаленности от береговой линии (за исключением зоны бедствия вокруг г. Сэндай), и разрушительная сила волны была значительно ослаблена. Во-вторых, ущерб был бы неизмеримо бóльшим, если бы пути не состояли из особо прочных конструкций. Созданная японским Обществом гражданских инженеров совместная комиссия специалистов по бетону и инженеро-строителей, обследовавшая состояние высокоскоростной железной дороги, отметила, что «уровень повреждений строительных сооружений был незначительным относительно сейсмической интенсивности» (Umeĥara Jun 2011: 87). В-третьих, в самом начале землетрясения четко сработала система предварительного оповещения землетрясений, предупредившая руководство и персонал железнодорожной компании “JR East”, которой принадлежит синкансэн Тохоку, о сильном землетрясении и таким образом предотвратившая крушение высокоскоростных поездов, гибель пассажиров и персонала компании. Всего “JR East” имеет 97 пунктов раннего оповещения, расположенных на территории Северо-Восточной Японии, включая мелкие острова. Если сейсмограф фиксирует высокую магнитуду землетрясения, прекращается подача электричества и включается система экстренного торможения поездов. В начале землетрясения 2011 г. сейсмограф на о. Кинкасан первым зафиксировал сильный толчок магнитудой в 9 баллов. Уже через 3 секунды включилась система экстренного торможения, а через одну минуту и 7 секунд после первого толчка почти все 26 поездов на линии Тохоку, многие из которых шли со скоростью 275 километров в час, были полностью остановлены.

Тем не менее первая оценка прямого ущерба от землетрясения, нанесенного всем железным дорогам Северо-Восточной Японии, показала, что бóльшую часть обычных железных дорог предстоит восстанавливать или строить заново. Ремонту подлежали и некоторые участки синкансэна Тохоку.

Восстановление железнодорожной магистрали и локальных железных дорог северо-востока Японии было осложнено огромными масштабами разрушения от разгула стихии. Самым серьезным образом пострадали те подразделения инфраструктуры региона То-

хоку, от которых зависели сроки проведения ремонтных работ: были повреждены электростанции, бензоколонки, водопроводы, автодороги, станции сотовой связи и т. д. Была затруднена доставка цемента и стройматериалов. Пострадала и социальная инфраструктура: многие инженеры-строители, инженеры путей сообщения, рабочие-путейцы лишились жилья (всего в районе Тохоку было разрушено около полумиллиона жилых домов). Цунами и землетрясением было сметено около 15 тысяч больниц и других зданий социального назначения.

И все же, даже несмотря на нехватку собственных запасов “JR East”, поставки электроэнергии, горючего, топлива, цемента были скоро восстановлены. На помощь пришли железнодорожные компании “JR Tokai” и “JR West”, входившие, как и “JR East”, до приватизации 1987 г. в государственную корпорацию «Кокутэцу». Помощь в доставке горючего и цемента оказали и крупные частные железнодорожные компании «Кэйкю» и «Ниси-Ниппон Рейлруд», не входившие в «Кокутэцу» и имеющие такую же ширину колеи, как и синкансэн Тохоку.

Землетрясения и цунами поставили перед руководством железных дорог, инженерно-строительными кадрами и персоналом других инфраструктурных подразделений экономики важные задачи. Во-первых, стало очевидным, что обычные железные дороги необходимо строить с максимальным запасом прочности, приближенным по своим технико-экономическим параметрам к высокоскоростным дорогам. Такое строительство потребует, с одной стороны, огромных капиталовложений, но с другой – будет способствовать увеличению занятости населения, росту спроса на стройматериалы, началу строительного бума и в конечном итоге – ускорению развития экономики.

Во-вторых, предварительное обследование и начальная стадия восстановления скоростной железной дороги со всей убедительностью показали ненадежность системы электро- и водоснабжения, трудности доставки стройматериалов в чрезвычайных обстоятельствах. Собственных запасов энергии и воды было недостаточно, а альтернативные способы доставки неэффективны. В то же самое время человеческий фактор, а именно самоотверженная и слаженная работа руководства, инженеров, рабочих; своевременная по-

мощь со стороны руководства приватизированных компаний группы “JR”, частных железнодорожных компаний и их филиалов, властей префектур и муниципалитетов помогли справиться с трудностями быстрее, чем ожидалось. Совершенствование систем энергоснабжения, водоподачи, доставки стройматериалов в экстремальных условиях – важнейшая задача, стоящая перед японскими специалистами.

В-третьих, стало очевидным, что сила цунами может быть настолько велика, что прежние технические сооружения и средства предотвращения катастрофических разрушений недостаточно мощны и не в полной мере отвечают требованиям времени. Необходимы консолидация научных усилий национальных ученых-физиков, инженеров-строителей, использование творческого потенциала специалистов всего мира для осуществления инновационных проектов в области предотвращения столь разрушительных последствий этого стихийного бедствия. Уже сейчас предложено много проектов, которые должны решить задачу ослабления последствий цунами посредством нового строительства. Это и строительство мощной системы волноломов вдоль всего тихоокеанского побережья, и новое строительство железных дорог вдали от побережья с их поднятием на горные склоны, и строительство более высоких виадуков и геосинтетических конструкций. Но пока нет консолидированного мнения ученых и инженеров о путях решения столь жизненно важной проблемы, руководство государственных и частных компаний не спешит со строительством, тщательно выбирая наиболее удачные из проектов.

Представляется, что страна имеет все необходимое, чтобы справиться с этими задачами. Во-первых, трудолюбивый и эрудированный в массе японский народ, зачастую ставящий коллективные интересы выше индивидуальных, полон желания их решить. Во-вторых, японская экономика, являясь одной из самых мощных в мире, имеет необходимую производственную, научную и финансовую основу, чтобы преодолеть все трудности.

Для решения вышеуказанных задач необходимо экономическое содействие мирового сообщества, включая увеличение объема прямых иностранных инвестиций. Ну и, конечно, важны природная

составляющая успеха, «передышка» от разрушающих стихий, ослабление мощности и интенсивности землетрясений.

Стихийные природные бедствия, принесшие беспрецедентные разрушения железным и автодорогам, электростанциям Северо-Восточной Японии, остро поставили вопрос о необходимости ускорения инновационного развития всей производственной инфраструктуры, в частности транспорта и энергетики. Япония вынуждена выделять огромные финансовые и материальные средства на техническое перевооружение этих отраслей. Бесспорно, это приведет к тому, что Страна восходящего солнца станет мировым лидером в области обеспечения безопасности на транспорте и в энергетике.

Литература

Авдаков, И. Ю. 2012. Транспорт Японии: особенности стратегии инновационного развития. *История и современность 2*: 189–196.

Кульпин, Э. С. (ред.) 1999. *Ландшафт и этнос*. Серия «Социально-историческая история». Вып. XIII. М.: ИВ РАН.

Овчинников, В. В. 2013. *Два лица Востока*. М.: АСТ.

Japanese Railway Technology Today. RTRI, EJRCF. Tokyo, 2001.

Railway Technology Today. RTRI, EJRCF. Tokyo, 2001.

Umehara Jun. 2011. *Resuming Railway Operations after the Earthquake Japan Echo Web (August-September)*. Tokyo: Ministry of Foreign Affairs of Japan.