



Фото: NIS

Путь на плитном основании в Индии

В Индии на высокоскоростной магистрали Мумбаи — Ахмадабад колеи 1435 мм впервые в стране ведется укладка безбалластного пути по японской технологии J-slab. Два местных предприятия, построенных при поддержке консультантов из Японии, обеспечат поставки железобетонных плит.

В Индии под эгидой Национальной корпорации высокоскоростных железных дорог (NHSRCL) ведется строительство 508-км высокоскоростной железнодорожной магистрали Мумбаи — Ахмадабад колеи 1435 мм с 12 станциями, рассчитанной для движения поездов со скоростью до 320 км/ч.

К 10 августа 2023 г., по завершении достаточно длительного процесса получения требующихся согласований по проекту и разрешения на строительство, а также после отчуждения необходимых земельных участков, были заключены 11 контрактов и развернут фронт строительных работ.

На новой линии впервые в стране ведется укладка безбалластного пути по разработанной в Японии технологии J-slab, которой отдали предпочтение эксперты NHSRCL. Путьеукладочные работы начаты 31 августа 2023 г. в районе города Сураат (штат Гуджарат). В целях обеспечения строительства необходимыми комплектующими на территории Индии при поддержке японской консалтинговой компании Japan Railway Track Consultants (меморандум о взаимопонимании с которой был подписан NHSRCL в марте 2021 г.) созданы два специализированных предприятия по про-

изводству плит подрельсового основания из сборного железобетона.

Конструкция пути на железобетонном подрельсовом основании J-slab широко используется в Японии на сети высокоскоростных электрифицированных линий Синкансен. Согласно прогнозам экспертов NHSRCL, срок службы такого пути в условиях Индии составит порядка 60 лет. На железных дорогах Японии конструкция J-slab используется в двух версиях, известных как сплошная и рамная. Исходя из климатических условий Индии, для высокоскоростной магистрали Мумбаи — Ахмадабад выбрали рамную версию, которая хорошо подходит для использования на земляных сооружениях, эстакадах, мостах, а также в тоннелях.

Укладка плитного основания

В конструкции верхнего строения пути используются плиты из сборного железобетона заводского производства, на которых закрепляются рельсы. Такие плиты укладывают на бетонное основание, за-

ливаемое непосредственно на месте. Проектная ширина основания пути — 2420 мм, толщина — 300 мм. Между железобетонными плитами и основанием пути предусмотрен эластичный асфальто-цементный слой, обеспечивающий конструкции пути необходимую степень упругости. В пути задействованы также специальные анкерные устройства для напрягаемой арматуры железобетона, ограничивающие смещение плит подрельсового основания в продольном и поперечном направлениях. Высота этих устройств — 260 мм, диаметр — 520 мм, расстояние между центрами — 5 м. Оптимальное положение пути в плане и профиле обеспечивается имеющимися в анкерных устройствах дополнительными вкладышами (reference pins) трех типов, причем вкладыш одного из типов импортируется из Японии.

Проектом новой магистрали предусмотрена укладка в путь рельсов массой 60 кг/м, которые прикрепляются к плитам основания с использованием рельсовых креплений. Система рельсовых подкладок обеспечивает соблюдение надлежащего положения рельсовой колеи, а специальное предохранительное устройство предотвращает опрокидывание рельса.

Производство плит

В настоящее время в Индии уже функционируют два предприятия с высокой степенью автоматизации производственных процессов, специализирующихся на изготовлении плит из сборного железобетона для укладки в путь на линии Мумбаи — Ахмадабад.

Первое из них, занимающее территорию 10 га, было построено в Ананде, к юго-востоку от Ахмадабада, в течение 8 мес и введено в действие 30 сентября 2023 г. Прогнозируется,

Цех завода железобетонных плит в Ананде, введенного в строй 30 сентября 2023 г.

что в течение ближайших двух-трех лет это предприятие выпустит более 45 тыс. плит. В его задачи входит обеспечить комплектующими уклад-

Укладка пути на эстакаде строящейся высокоскоростной железнодорожной магистрали Мумбаи — Ахмадабад

ку пути на 116-километровом двухпутном участке, где потребность в плитах подрельсового основания составляет приблизительно 200 ед./км пути. Предприятие оснащено 60 высокоточными формами, производительность каждой составляет один сборный модуль пути в день. Имею-



фото: NH&SCL



фото: NH&SCL



Фото: NHSRCL

Готовая плита



Фото: NHSRCL

Цех для готовой продукции

щиеся на его территории складские мощности позволяют разместить до 9000 готовых плит, ожидающих отправки к месту укладки в путь.

Второе, более крупное предприятие по производству плит из сборного железобетона построено в Киме, к северо-востоку от Сурата. Оно должно обеспечить комплектующими укладку подрельсового основания пути на участке длиной 236 км между станциями Вапи и Вадодара. После вывода на проектную мощность данное предприятие сможет выпускать 120 плит в день.

На обоих предприятиях полностью автоматизированы процессы вязки арматуры и изготовления арматурных каркасов, задействованы новейшие средства распределения бетонной смеси. Для перемещения комплектующих и готовых плит внутри предприятий применяются электрические мостовые и козловые краны. Вода, используемая в производственных процессах, в полном объеме проходит очистку в специальных установках, работающих по принципу обратного осмоса.

Все формы для отливки бетонных плит подрельсового основания пути, установленные на первых двух специализированных предприятиях, поставлены японским изготовителем, однако руководство NHSRCL выражает надежду, что в перспективе производство любых форм соот-

ветствующего назначения будет организовано на отечественных предприятиях в рамках инициативы Make in India.

Участие японских консультантов

Эксперты NHSRCL учитывали, что укладка пути на ВСМ Мумбаи – Ахмадабад окажется для индийских подрядных компаний задачей чрезвычайной сложности, поскольку высокоскоростное движение предполагает соблюдение жестких конструктивных допусков. Поэтому запуску производства плит подрельсового основания предшествовал организованный компанией Japan Railway Technical Services (JARTS) в Японии целевой учебный курс для индийских инженеров и техников, которые после его прохождения получили соответствующие сертификаты.

В рамках договоренностей с японской стороной о передаче технологии J-slab в мае 2023 г. в подведомственном NHSRCL депо на станции Сурат был открыт учебный центр для подготовки индийского персонала, задействованного в выполнении работ по контракту T-2, охватывающему участок Вапи – Вадодара. Ожидается, что в период реализации проекта в нем пройдут обучение до тысячи руководителей работ и инженерно-технических работников.

При поддержке Японского агентства международного сотрудничества (JICA) группа в составе 20 экспертов JARTS проводит обучение по 15 тематическим программам, охватывающим все аспекты сооружения пути. Специальную подготовку проходят специалисты, задействованные в производстве плит подрельсового основания, формировании железобетонного основания пути на местах, проведении рельсосварочных работ и установке стрелочных переводов, а также работники, выполняющие контрольные и другие функции.

Технология J-slab на строительстве линии Мумбаи – Ахмадабад применяется на основании лицензии, выданной Японским информационным и культурным центром (JICC), который выступает также в качестве надзорного органа, отвечающего за качество механизированной укладки пути.

Для сборки пути на плитном основании приобретено большое число единиц разнообразной путеукладочной техники, включая, в частности, специализированные вагоны для доставки и распределения асфальто-цементного слоя.

Материалы Национальной корпорации высокоскоростных железных дорог NHSRCL (nhsrcl.in); Railway Gazette International, 2024, № 1, pp. 42–43.