

УДК 338.012

**Г. Н. Талашкин**  
ОАО «РЖДстрой»

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Рассматриваются результаты исследований с участием ОАО «РЖДстрой» по ключевым направлениям создания инфраструктуры для высокоскоростного железнодорожного сообщения.

Предлагается методика интегральной оценки вариантов реализации контракта жизненного цикла для создания новых высокоскоростных магистралей.

методы, методики, модели, риски, интегральный эффект, технологии.

### **Введение**

Экономическая и социальная эффективность работы железных дорог во многом зависит от решений, принимаемых на этапе их проектирования и строительства. Актуальность исследований и разработка методологических основ таких решений тесно связаны с выполнением стратегии социально-экономического развития России.

В рамках приоритетных направлений исследований следует назвать разработку:

- 1) методов оценки экономической и социальной эффективности высокоскоростного движения;
- 2) моделей расчета и оценки эффективности импортируемых технологий и машин;
- 3) методик для разработки контрактов жизненного цикла;
- 4) программ управления проектами строительства высокоскоростных магистралей.

Строительство высокоскоростных магистралей (ВСМ) является приоритетным направлением в создании современной транспортной инфраструктуры. ВСМ характеризуются высокой стоимостью, в то же время их наличие приводит к получению существенного эффекта, оправдывающего затраты на их создание.

По предварительным расчетам, вложения в создание в России собственной сети ВСМ окупится за 30 лет, в первую очередь

за счет социально-экономических эффектов. Подобные проекты оказывают долгосрочное влияние на национальную транспортную систему и ее развитие. Именно поэтому исследования по развитию сети высокоскоростных магистралей носят особенно актуальный характер.

ОАО «РЖДстрой» активно участвует в изучении и применении в условиях российских железных дорог ведущих мировых технологий строительства высокоскоростных магистралей.

Сооружение ВСМ имеет ряд особенностей. Они располагаются в основном в населенных районах с плотной застройкой или с высокопродуктивными сельскохозяйственными угодьями. Руководящий уклон ( $i_p$ ) может достигать до 23–25%. К ним предъявляются особые требования по обеспечению безопасности движения.

Реальным результатом исследований эффективности технологий является локализация ОАО «РЖДстрой» технологии укладки безбалластного верхнего строения пути пониженной вибрации LVT. Данная технология обладает эффективной защитой от шума и вибрации благодаря двум уровням эластичности компонентов системы. Конструкция ослабляет вибрацию во всех частотных диапазонах, что позволяет снижать вибродинамические нагрузки на обделку тоннеля и горный массив. Конструкция LVT применима не только в тоннелях, но и на открытых

участках пути, где требуется снижение динамических воздействий на ВСП. Преимуществом этой системы является длительный срок безремонтной службы конструкции – более 30 лет, что значительно сокращает эксплуатационные затраты.

ОАО «РЖДстрой» закончило работы по сертификации и подготовке нормативно-технической документации; получено согласование Минрегион РФ специальных технических условий; полностью локализован выпуск компонентов конструкции в Российской Федерации.

Технология LVT использована в тоннельных комплексах № 6-бис, 7-бис г. Сочи и Канатчиковой эстакаде МКЖД. Технология также одобрена для применения руководством Московского метрополитена как при производстве капитального ремонта существующих путей, так и при строительстве новых линий метро.

Особое внимание уделяется исследованиям в области искусственных сооружений – инновационным конструкциям, передовым зарубежным методам строительства. В 2012 году продолжаются работы по следующим направлениям:

1) создание модульных мостовых сооружений, имеющих высокий коэффициент сборности и удовлетворяющих требованиям, предъявляемым для высокоскоростного движения;

2) улучшение конструкции больших железобетонных мостовых сооружений с применением нового типа высокопроизводительной скользящей опалубки, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к высокоскоростному движению;

3) применение новой конструкции плит безбалластного мостового полотна;

4) разработка шпал для скоростных, высокоскоростных и грузонапряженных линий.

ОАО «РЖДстрой» продолжает работу по применению композитных опор для контактной сети.

Композитные опоры обладают небольшим собственным весом, что существенно облегчает монтаж, не проводят электрический ток, обладают высокой устойчивостью

к воздействию солей, ультрафиолетовых лучей и механических повреждений, что немаловажно с точки зрения жизненного цикла конструкции и ее технического обслуживания в процессе эксплуатации.

В настоящее время при создании объектов инфраструктуры применяется «типовая» схема, основой которой является разделение проекта на этапы с передачей работ по проектированию, строительству и эксплуатации отдельным подрядчикам и отдельной приемкой на каждом этапе.

В результате риски на каждом этапе управляются неэффективно, а вся ответственность в итоге возлагается на заказчика, то есть на государство. В случае реализации масштабных проектов риски могут повлечь значительный рост затрат, срыв сроков и даже самого проекта.

Схема контракта жизненного цикла (КЖЦ) предполагает формирование единого контракта с подрядчиком на предоставление сервиса (услуги) доступной и качественной инфраструктуры в течение всего срока жизни объекта.

В отличие от «типовой» схемы, при использовании КЖЦ государство частично инвестирует средства в магистраль. Проектирование, строительство и сдача объекта в эксплуатацию проходят за счет подрядчика. После этого государство будет платить не за объект, а за сервис работающего объекта в течение всего его жизненного цикла, достигающего 30–40 лет, используя простой принцип: «нет сервиса – нет оплаты».

В схеме КЖЦ государство начинает оплату сервиса только с момента запуска проекта в эксплуатацию и выполняет ее ежегодно при обязательном выполнении простых и легко измеряемых показателей, таких как время в пути, доступность магистрали, количество опозданий, количество сбоев, аварий и т. д. Государство должно гарантировать подрядчику, что в случае успешного предоставления сервиса оплата будет выполняться регулярно.

Использование КЖЦ обеспечивает эффективное распределение рисков между заказчиком и подрядчиком, охватывает весь

жизненный цикл объекта (до 40 и более лет) и объединяет в единый комплекс проектирование, строительство и эксплуатацию объекта, что позволяет получить экономию средств до 30–40%.

На примере перспективного планирования строительства новой железной дороги проектирование следует выполнять по схеме «этапных узлов». В этом случае наряду с локальными эффектами ввода линии этапами будет закладываться техническая база предприятий железной дороги, которая используется уже на этапе эксплуатации линии.

Оценку эффективности варианта организации работ в ходе реализации контракта жизненного цикла целесообразно производить на основе интегрального эффекта:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{инт}}^{\text{КЖЦ}} &= \sum_{t=1}^{T_3} (R_{t_3} - Z_{1t_3} - K_{1t_3}) \cdot \alpha_{1t_3} \times \\ &\times \eta_{\text{экспл}} - \sum_{t=1}^{T_3} (Z_{2t_c} + K_{2t_c}) \cdot \alpha_{2t_{\text{стр}}} \cdot \eta_{\text{стр}}, \end{aligned}$$

где  $T_3$  – расчетный период эксплуатации;

$R_t$  – финансовый результат эксплуатации на  $t$ -й год;

$Z_{1t_3}$  – затраты на эксплуатацию на  $t$ -й год;

$K_{1t_3}$  – инвестиционные затраты на эксплуатацию;

$\alpha_{2t_3} = \left( \frac{1}{1 + E_n^3} \right)^{t_3}$  – коэффициент дисконтирования ( $E_n^3$  – норма дисконта, приемлемая для инвестора на период эксплуатации по КЖЦ);

$\eta_{\text{экспл}}$  – коэффициент инфляционных ожиданий в период эксплуатации;

$T_c$  – расчетный период строительства (первый плановый горизонт);

$Z_{2t_c}$  – затраты на строительство на  $t$ -й год;

$K_{2t_c}$  – инвестиционные затраты на строительство;

$\alpha_{2t_{\text{стр}}} = \left( \frac{1}{1 + E_m^c} \right)^{t_c}$  – коэффициент дисконтирования ( $E_m^c$  – норма дисконта, приемлемая для инвестора на период строительства по КЖЦ);

$\eta_{\text{стр}}$  – коэффициент инфляционных ожиданий на период строительства по КЖЦ.

Выбранный эффективный вариант организации строительства и развития новой железной дороги позволяет реализовать ряд преимуществ государственно-частного партнерства:

– минимизацию рисков плохого качества проектов;

– наличие одного исполнителя по контракту на проектирование, строительство, эксплуатацию;

– оплату за выполнение работы по результату;

– отсутствие риска спроса;

– возможность снижения затрат на строительство и эксплуатацию.

## Заключение

Рассмотренные в статье направления научных исследований предполагают внедрение:

– методов оценки эффективности строительства высокоскоростных магистралей;

– методов оценки импорта технологий на железнодорожном транспорте;

– методов оценки концессионных механизмов в деятельность изыскательских, проектных и подрядных организаций железнодорожного строительства;

– современных методов проектного управления созданием новой строительной продукции;

– новых конструкционных материалов на основе композитов, биметаллов;

– «умных» технологий при проектировании и строительстве транспортных объектов.

## Библиографический список

1. **Федеральный закон** от 25.04.2012 № 38 ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О концессионных соглашениях» и статью 16 Федерального закона «О государственной компании «Российские автомобильные дороги»