

УДК 338.45:69

Т.Ю. Шемякина

Х.М. Баркаев

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Аннотация. В статье рассматриваются стратегия развития транспортной системы и роль дорожного строительства в развитии инфраструктуры, концепция управления внедрением перспективных технологий, роль технологического трансфера во внедрении технологий, направления перспективных технологий, организационный процесс передачи технологий с точки зрения функционирования инновационной системы и формирования бизнес-процессов в строительной организации.

Ключевые слова: дорожное строительство, транспортная система, передача технологий, управление внедрением технологий.

Tatiana Shemyakina

Khasan Barkaev

PROBLEMS OF ADVANCED TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION IN THE ROAD CONSTRUCTION

Annotation. In article the strategy of transport system development and a role of road construction in development of infrastructure, the management concept, a role of a technological transfer in implementation of technologies, the directions of perspective technologies, organizational process of technology transfer from the point of view of functioning of innovative system and forming business processes in the construction organization are considered.

Keywords: road construction, transport system, transfer of technologies, management of technologies implementation.

Формирование единой транспортной системы России на базе сбалансированного развития эффективной транспортной инфраструктуры, обеспечения доступности и качества транспортных услуг для населения и транспортно-логистических услуг для грузовых перевозок, интеграции в мировое транспортное пространство, реализации транзитного потенциала страны, повышения уровня безопасности транспортной системы заложено в плане мероприятий по реализации Транспортной стратегии на среднесрочный период 2014–2018 гг. [2]. Роль дорожного строительства значительна в реализации стратегии развития транспортной системы и придорожного сервиса и, в частности, в снижении негативного влияния на экологию. Для достижения поставленных целей дорожное строительство участвует в решении следующих основных задач:

- развитие интегрированной инфраструктуры транспортных коммуникаций;
- развитие крупных транспортных узлов, логистических терминалов на основных направлениях перевозок и обеспечение единой технологической совместимости;
- увеличение пропускной способности и скоростных параметров транспортной инфраструктуры;
- освоение инновационных технологий строительства, реконструкции и содержания транспортной инфраструктуры;
- интеграция в международное транспортное пространство;
- повышение безопасности движения;
- модернизация транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры, направленная на снижение их негативного воздействия на окружающую среду;
- повышение доли использования экологически чистых материалов и технологий;
- модернизация нормативной базы: технических регламентов, стандартов, касающихся по-

вышения качества дорожно-строительных материалов, внедрения современных методов проектирования, инновационных технологий ремонта и содержания автодорог [3].

В настоящее время в дорожном строительстве применяется множество инновационных технологий, ведущих к решению основных задач развития транспортной системы. Например, в Норвегии разработаны и применяются датчики, встраиваемые в дороги, которые измеряют вес транспортных средств. Также существует система лазерного сенсора, которая определяет наличие ледяных участков дороги и предупреждает водителя звуковым сигналом. Разработана система лазерного датчика для установления в грузовой транспорт с целью обнаружения на дорогах конструкций, которые могли бы зацепить верхнюю часть грузовика и т.д. Среди экологических мероприятий – разработка и внедрение новых материалов, технологий, которые позволят снизить пылеобразование и остановить водную эрозию, применение конструктивно-технологических решений, предотвращающих нарушение природных ландшафтов, устройство шумозащитных экранов, внедрение новых способов содержания автодорог [4]. Реализация перечисленных мероприятий должна сопровождаться повышением экологических требований к проектированию, строительству и ремонту автодорог и совершенствованием нормативно-правовой базы по охране окружающей среды и экологической безопасности.

Дорожное строительство – это не только бизнес, но наука и искусство. Любой бизнес должен быть нацелен в перспективе на потребность в человеческих ресурсах, на доступность финансового капитала и источники капитала, на применяемые механизмы контроля качества, на производственные системы. Будущие потребности в человеческих ресурсах в индустрии дорожного строительства могут быть предсказаны с некоторой уверенностью. Число необходимых рабочих существенно уменьшится в будущем по трем причинам. Во-первых, управляемые спутником, расчищающие грязь и делающие остальную работу дорожные строительные транспортные средства заменят бригады обычных рабочих и многих других специалистов, связанных с проектами дорожного строительства. Во-вторых, технологии будут и в дальнейшем развиваться из-за достаточно высоких показателей аварийности и смертности, связанных с дорожно-строительными и ремонтными работами дорог. В-третьих, благодаря перспективным технологиям, использование роботов и умных, самодиагностирующихся и саморемонтирующихся дорожных систем также уменьшит затраты на оплату труда и потребности, связанные с дорожным строительством, в будущем.

Потребности в финансовом капитале и управление дорожным строительством существенно изменятся в будущем. Благодаря новым информационным технологиям стал возможным круглосуточный видеоконтроль всех аспектов дорожного строительства. Оплата частных платных дорог, отдельных полос движения превратят дороги в генерирующие денежные потоки активы с огромными последствиями на финансирование всех дорожно-строительных проектов.

Контроль качества в будущем будет улучшен также благодаря использованию информационных технологий, позволяющих обнаруживать возникающие ошибки и предвидеть проблемы, что сократит затраты на экспертизу проектов дорожного строительства на этапе завершения с целью выяснения причин превышения бюджета или проблем задержек по срокам исполнения. Будущее платных дорог и проблемы заинтересованных сторон поднимают большое количество вопросов. Улучшенное, более прочное дорожное покрытие снизит нежелание налогоплательщиков платить за дорожное содержание. И, очевидно, дорожные развилки будут способствовать «расчищению» дорог на участках, где чаще всего возникают пробки.

Производство материалов дорожного строительства и строительные процессы в дорожной отрасли основываются на долгой истории постепенных изменений во внедрении технологий. Высококачественный бетон, хорошо положенный асфальт, который смешивают специально в соответствии с топографическими, экологическими и климатическими условиями рабочей площадки, а также использование переработанных строительных отходов и других промышленных побочных продуктов

формируют основу для будущих дорог. Успехи в области химии по обеспечению сверхбыстрого восстановления материалов, суперэпоксидной смолы и пластмасс, армированных волокном, для дорожной поверхности мостов и мостовой ремонт дадут толчок экономии затрат, поскольку стоимость ремонта, замены и поддержания состояния мостов очень высоки. А технология TechCrete является подтверждением многих ремонтных продуктов, с помощью которых могут ремонтироваться конкретные дорожные поверхности за очень короткий срок [7; 8].

Сегодня беспилотные автомобили уже не просто футуристическая идея. Они могут идти плотным строем и гораздо быстрее традиционных колонн, они экономичнее потребляют топливо и сокращают расходы на перевозку грузов. Плюсов у этого опыта очень много, и в скором времени будет уделяться все больше внимания технологиям беспилотного автотранспорта: необходимо активировать систему автопилота и на момент пути водитель становится пассажиром. В таких условиях дорожное проектирование и строительство будет адаптироваться к потребностям автоматизированной системы автопилота.

Как показал анализ ситуации, внедрение инноваций является актуальным для российского рынка дорожного строительства. И основными проблемами в осуществлении данного процесса можно назвать поиск и передачу новых технологий в строительное производство, управление процессом внедрения новых технологий в строительное производство. В настоящее время строительные организации ощущают острый недостаток собственных средств, финансовой поддержки со стороны государства для внедрения передовых технологий, а также высокий экономический риск и длительные сроки окупаемости нововведений препятствует их внедрению в производство. В современных экономических условиях важен приток отечественных инноваций в отрасли экономики, и в частности, в дорожное строительство.

Важнейшую роль в инновационном процессе играют не только сами субъекты, но и отношения между ними. Однако в настоящее время недостаточно развиты институты, стимулирующие связи между научными, учебными организациями и инновационными компаниями, между крупными компаниями и малыми строительными организациями, что затрудняет процесс технологического трансфера – передачи новых технологий в строительное производство [5]. Институты в инновационной сфере не обеспечивают гармонизированное в рамках глобальной экономики функционирование четырех конкурентных рынков: (1) интеллектуальных активов, (2) инновационного капитала – капитала, связанного с инвестиционным финансированием инновационной деятельности и рынком ценных бумаг компаний отраслей высоких технологий, (3) инновационной продукции и (4) услуг по поддержке инновационной деятельности [6].

Технологический трансфер (ТТ) предполагает передачу соответствующих технологий или совершенствование конкретных технических процессов, в том числе и путем введения новых технологий или путем разрешения существующих и выявленных технических проблем. Это важный этап внедрения передовых технологий в любой производственный процесс. Передача технологической разработки разработчиком пользователю может осуществляться без посредников в случае информированности сторон об участниках инновационного рынка, что является прямым трансфером, в ходе которого результаты фундаментальных и прикладных исследований в университетах и научно-исследовательских институтах переводятся на промышленные предприятия и строительные организации и внедряются как продукт или процесс. Известны следующие формы прямого технологического трансфера: от университетов – отраслевым предприятиям, включая строительные; от научно-исследовательских институтов – отраслевым предприятиям; обмен между отраслевыми предприятиями и их филиалами путем заказов и доставок; между сотрудничающими отраслевыми предприятиями, когда последние объединяются в стратегические альянсы; от организаций ТТ – отраслевым предприятиям; личный ТТ (при найме специалистов).

ТТ между отраслевыми предприятиями – трудно отслеживаемый процесс. Без оформления договоров о сотрудничестве или создания стратегических альянсов предприятия не осуществляют технологический трансфер, даже если относятся к одной сфере деятельности. С экономической точки зрения такое отношение к конкурентам приводит к негативным последствиям, поскольку усиление влияния на внутреннем рынке возможно лишь после устранения иностранных конкурентов на доконкурентной стадии. Это предоставляет отраслевым предприятиям возможность выхода на внешний рынок с новым уникальным технологическим подходом и более предпочтительными перспективами удачной деятельности. ТТ между предприятиями одной отрасли эффективен в случае отнесения предприятий к взаимодополняющим отраслям производства и возможностей расширения номенклатуры производимой продукции в следствии отсутствия конкурентных отношениях.

Предприятия, нуждающиеся в услугах организаций технологического трансфера, прежде всего удовлетворяют потребности в исследовании рыночных условий ведения собственного бизнеса, а также изучении ситуации на новых рынках. В настоящее время изменение традиционных форм производства и замена последних на новые технологии часто приводят к банкротству бизнеса. Для сокращения рисков возникновения и предотвращения подобной ситуации создаются агентства, финансируемые государством, целью деятельности которых является посредничество в процессе технологического трансфера. В их задачу входит сбор информации о спросе и предложении на услуги ТТ и установление необходимых контактов. Подобный процесс технологического трансфера относится к непрямому и включает: агентства по ТТ, которые финансируются государством, имеющих региональную, национальную или международную сферы деятельности; представителей по ТТ в университетах; представителей по ТТ в научно-исследовательских институтах; электронный ТТ (например, базы данных технологического трансфера).

Многие из финансируемых государством посредников с целью выживания овладевают более широким сегментом рынка, чем рынок услуг по ТТ. По этой причине, например, агентства по технологическому трансферу в Германии различны по набору функциональной деятельности. В Германии существуют более 190 трансферных агентств и несколько сотен других источников технологической информации (офисы технологического трансфера при университетах, национальных исследовательских центрах, бизнес-инкубаторы, демонстрационные и прикладные центры и т.п.).

Другой важной проблемой внедрения инновационных технологий в деятельность строительных компаний является выбор контрактного сопровождения процесса внедрения инновационной технологии. Как известно, генеральный подрядчик предоставляет услуги по разработке строительного проекта, организации поставок необходимых материалов, ведению строительных работ и управлению строительством. В зависимости от услуг, предоставляемых генеральным подрядчиком заказчику по оговоренным условиям, в международной практике типы контрактов подразделяются на ЕРС (проектирование, снабжение, строительство) и ЕРСМ (проектирование, снабжение, строительство, управление) [1].

С точки зрения управления процессом внедрения новых технологий в строительство, включая дорожное, первый тип контракта обеспечивает снятие с компании-заказчика вопросов регулирования деятельности целого ряда участников строительной цепочки (проектировщиков и подрядчиков), внедрение в практику строительной деятельности принципа «единой ответственности подрядчика», что упрощает взаимоотношения подрядчик-заказчик и условия ЕРС-контракта стимулируют подрядчика выполнять все свои обязательства согласно условиям, прописанным в договоре. Тем не менее, остаются высокими риски непредсказуемости условий реализации строительного проекта, невозможности определить точный объем работ и затрат при заключении договора. Применение данного типа контрактов при внедрении новых технологий в строительное производство не обеспечивает управление данным процессом на всех этапах выполнения строительного проекта.

Второй тип контракта предполагает более гибкий подход к распределению рисков, а также всесторонний контроль на каждой стадии выполнения строительного проекта профессионалами из разных областей деятельности, прозрачность и возможность контроля проекта со стороны заказчика. Оба подхода имеют место в управлении проектами «под ключ». В одном случае риск возникновения дополнительных работ и превышения договорной цены полностью ложится подрядчика, в другом – распределяется между подрядчиком и заказчиком. За выбор субподрядчиков и управление ими отвечает только ЕРС-подрядчик. В ЕРСМ-подходе ответственность берут на себя заказчик и подрядчик. Вся ответственность ЕРС-подрядчика может быть не ограничена или ограничена договорной ценой.

Такие подходы для оформления договорных отношений участников строительного проекта повышают управляемость проекта, что позволяет эффективнее внедрять инновационные технологии.

Библиографический список

1. Мадуев, А. С. ЕРСМ-подход управления проектами. ЕРС и ЕРСМ-контракты / А. С. Мадуев // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. XIII междунар. науч.-практ. конф. Ч. II. – Новосибирск : СибАК, 2012.
2. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года (с изменениями на 11 июня 2014 года) / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р.
3. Подольский, В. П. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Дорожные покрытия : учебник / В. П. Подольский. – М. : Академия, 2012.
4. Строительство автомобильных дорог / Под ред. В. В. Ушакова, В. М. Ольховикова. – М., 2013.
5. Федеральный Закон РФ «Об инновационной деятельности и государственной инновационной политике в Российской Федерации» // Инновации. – 2015.
6. Шемякина, Т. Ю. Управление инновационным развитием: стратегии и риски: монография / Т. Ю. Шемякина. – М. : ФЛИНТА, 2012.
7. Mechanistic-Empirical Design Guide (MEPDG): Interim Edition / AASHTO. – Washington, 2008.
8. Seth Cohen Building a Road using Civil 3D // Packt Publishing, 2014