

УДК 629.4:658

А. С. Колышев

ФГБОУ ВО Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург,
e-mail: ASKolyishev@bk.ru

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЛОКОМОТИВОВ

Ключевые слова: тяговый бизнес-ресурс, концептуальная модель, контракт жизненного цикла, сервисное обслуживание, удельные эксплуатационные затраты.

На текущем этапе развития транспортной отрасли основной целью транспортных предприятий является сокращение расходов по перевозочным видам деятельности. Данный вид расходов преобладает в общей структуре, с годами возрастает и оказывает существенное влияние на себестоимость перевозок. На железнодорожном транспорте сложилась подобная ситуация, однако в рамках структурной реформы было предложено перейти на модель обслуживания тягового подвижного состава специализированными предприятиями – сервисными компаниями. Помимо этого в рамках организации обслуживания и ремонта локомотивов существенную роль играет управленческий труд, который в современной организации должен опираться на информационно-технологическую парадигму развития, а также на современные подходы к исследованию экономических бизнес-процессов. В связи с этим, в экономике организации появляются новые формы взаимодействия между субъектом и объектом, которые реализуются через концептуальные модели, и, как следствие, трансформируется механизм оценки эффективности тягового бизнес-ресурса железнодорожного транспорта. Целью настоящего исследования является развитие теоретических положений и разработка методико-концептуальных подходов к организации обслуживания и ремонта локомотивов в условиях цифровой экономики на железнодорожном транспорте. В научном исследовании для достижения поставленной цели использовались методы анализа и синтеза, группировки и сравнения, описательный метод, а также метод индукции и дедукции, в основу которых положен системный подход, а также показатели эксплуатационной деятельности тягового подвижного состава в условиях организации производственного бизнес-процесса ремонта и обслуживания. Основные результаты: обозначена важность и эффективность применения контракта жизненного цикла локомотивов в процессе организации обслуживания и ремонта, а также предложены базовые варианты организации взаимодействия в рамках контракта жизненного цикла. Выводы: представлена концептуальная модель организации обслуживания и ремонта локомотивов, которая позволяет снизить удельные затраты локомотивного хозяйства, то есть существенную часть расходов по перевозочным видам деятельности транспортного предприятия.

A. S. Kolyishev

Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, e-mail: ASKolyishev@bk.ru

CONCEPTUAL MODEL OF ORGANIZATION OF SERVICE AND REPAIR OF LOCOMOTIVES

Keywords: traction business resource, conceptual model, life cycle contract, service maintenance, unit operating costs.

At the current stage of development of the transport industry, the main goal of transport enterprises is to reduce the costs of transportation activities. This type of expenses prevails in the overall structure, increases over the years and has a significant impact on the cost of transportation. A similar situation has developed in railway transport, however, as part of the structural reform, it was proposed to switch to the model of servicing traction rolling stock by specialized enterprises – service companies. In addition, within the framework of the organization of maintenance and repair of locomotives, managerial work plays a significant role, which in a modern organization should be based on the information technology paradigm of development, as well as on modern approaches to the study of economic business processes. In this regard, new forms of interaction between the subject and the object appear in the economy of the organization, which are implemented through conceptual models, and, as a result, the mechanism for evaluating the effectiveness of the traction business resource of railway transport is being transformed. The purpose of this study is to develop theoretical provisions and develop methodological and conceptual approaches to the organization of maintenance and repair of locomotives in a digital economy in railway transport. In a scientific study, to achieve this goal, methods of analysis and synthesis, grouping and comparison, a descriptive method, as well as the method of induction and deduction, which are based on a systematic approach, as well as indicators of the operational activity of traction rolling stock in the context of organizing a repair production business process, were used. Main results: the importance and effectiveness of the application of the locomotive life cycle contract in the process of organizing maintenance and repair is indicated, and basic options for organizing interaction within the framework of the life cycle contract are proposed. Conclusions: a conceptual model of the organization of maintenance and repair of locomotives is presented, which allows to reduce the unit costs of the locomotive economy, that is, a significant part of the costs of transportation activities of a transport enterprise.

Переход на сервисное обслуживание локомотивного парка железнодорожного транспорта в рамках структурной реформы породил множество исследований эффективности такого подхода. Также автор данного исследования ранее в работе [1] проводил сравнение технологического процесса обслуживания и ремонта локомотивов. Целью данного исследования является концептуальное моделирование технологического процесса организации обслуживания и ремонта тягового бизнес-ресурса железнодорожного транспорта.

На рисунке 1 представлены сравнительные характеристики предыдущей схемы отношений по контракту на полное сервисное обслуживание и предложенной модели контракта жизненного цикла локомотива.

Таким образом, имеются следующие принципиальные отличия:

1. Исключены из оплачиваемого пробега локомотива:

– пробег локомотива от места возникновения неисправностей до места осуществления сервисного обслуживания, если сер-

висное обслуживание впоследствии не было признано обслуживанием непредвиденным;

– пробег в случае транспортировки (пересылки) локомотива из ближайшего согласованного с исполнителем депо в другое депо, и обратно;

– пробег в рамках контрольных поездок по инициативе исполнителя в связи с осуществлением обслуживания.

2. Введена дифференцированная система штрафов за отказы локомотивов на линии, в результате которых допущены задержки поездов и/или потребовался вызов вспомогательного локомотива.

3. Предусмотрен возврат локомотива поставщику в период действия договора.

4. Ставка сервисного обслуживания локомотивов включает в себя все расходы по обслуживанию локомотивов от технического обслуживания до капитального ремонта. Во избежание рисков потери накопленной стоимости средних и капитальных ремонтов контрагенты ежегодно предоставляют ОАО «РЖД» банковскую гарантию на сумму переплат [2] (рис. 2).

Параметр	Предыдущая схема отношений	Контракт жизненного цикла
Единый центр ответственности за локомотив на всем сроке службы	Нет	Да
Монетизированная гарантия сохранения технических	Ограничено сроком гарантии (2 года)	Да
Монетизированная гарантия достижения энергоэффективности	Нет	Да
Наличие источника обеспечения гарантий у продавца	Нет	Да

Переход на контракты жизненного цикла позволяет достигать совокупных эффектов в сокращении себестоимости перевозок

Снижение себестоимости необходимо для повышения конкурентоспособности железнодорожных перевозок

Рис. 1. Переход на контракт жизненного цикла (КЖЦ)

Сильные стороны	Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> 1. Полная ответственность завода-изготовителя за тяговый подвижной состав на всем периоде его жизненного цикла. 2. Централизация ответственности за техническое состояние в одном договоре. 3. Возможность эффективнее прогнозировать затраты на содержание локомотивного парка. 4. Упрощение процедуры планирования ремонтов локомотивов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слабая проработка институциональных норм, регламентирующих контракт жизненного цикла. 2. Зависимость сервисных компаний от внешних факторов, не поддающиеся влиянию, т.к. в основном они обусловлены длительностью выполнения заключенного контракта.
Возможности	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Использование иностранного опыта реализации контракта жизненного цикла. 2. Повышение конкурентоспособности перед клиентами и партнерами. 3. Проектирование и производство локомотивов новых серий по согласованным с ОАО «РЖД» техническим требованиям. 4. Снижение организационных издержек, связанных с взаимодействием сторон. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Риски потери накопленной стоимости средних и капитальных ремонтов.

Рис. 2. SWOT-анализ применения КЖЦ для ОАО «РЖД»

Базовые варианты организации взаимодействия по контракту жизненного цикла представлены на рисунке 3. Наиболее оптимальным является срок действия контракта жизненного цикла 28 лет, что соответствует сроку начисления амортизации на локомотив. Также необходимо отметить, что наиболее рациональным является организация контракта на жизненный цикл по большому количеству локомотивов, работающих в рамках одного полигона.

Предполагается, что закупка будет происходить по следующим этапам:

- размещение документации на электронной площадке ОАО «РЖД»;
- проведение конкурсной процедуры;
- заключение договора;
- поставка локомотивов.

Конкурсный способ закупки будет проводиться, на основе принципов:

- объем закупки будет строго определен;
- схожие технические характеристики конкурирующих моделей;
- предметом конкурса будет являться стоимость жизненного цикла, включающая закупку, проведение ремонтов, обновление линейного оборудования и потребление локомотивом электроэнергии за срок службы.

В таблице наглядно представлена сравнительная характеристика условий

действующего договора на обслуживание локомотивов и договора на поставку локомотивов с обязательным обеспечением их сервисного обслуживания в период жизненного цикла.

В настоящее время прорабатываются возможность включения в договоры следующих условий [3]:

1. долгосрочная поставка;
2. возможность поставки и приемки локомотивов в депо;
3. включение в экономическую модель договора показателя энергоэффективности;
4. доработка технических требований к локомотивам;
5. поставка программного обеспечения для обучения локомотивных бригад.

На рисунке 4 показаны изменения, которые необходимо внести в договор на поставку локомотивов с обязательством по сервисному обслуживанию локомотивов в период жизненного цикла.

Таким образом, при заключении контрактов жизненного цикла повышается заинтересованность завода-изготовителя в качественном выпуске тягового подвижного состава [4]. Также компании, заводы на протяжении всего жизненного цикла тягового подвижного состава (25-30 лет), несут полную ответственность за его технико-эксплуатационное состояние.

Условия договора	Предложение ОАО «РЖД»	Описание
1 Порядок оплаты стоимости локомотива	Единовременно при поступлении к Заказчику	Соответствует действующей системе учета инвестиций и постановке основных средств на баланс. Оплата в рассрочку нецелесообразна. Дополнительные издержки и сложности в обслуживании долгосрочного долга
2 Минимально гарантированный пробег локомотива	Гарантированный пробег отсутствует	При единовременной оплате за локомотив остальные расходы в большей части зависят от фактического пробега
3 Срок действия договора	28 лет	Наиболее оптимальным является срок договора 28 лет, что соответствует сроку начисления амортизации на локомотив

Выбор срока действия договора

Параметр	Срок договора 14 лет (с КР)	Срок договора 28 лет	Срок договора 40 лет
Количество капитальных ремонтов	1	1	2
Количество средних ремонтов	2	4	6

Рис. 3. Базовые варианты организации взаимодействия по контракту жизненного цикла

Заключение договора на заводские виды ремонта

Критерий	Действующий договор	Предлагаемые изменения
Объем заказа	Определен по годам 2018-2022 гг.	Потребность по балансу парков
Гарантия на ремонт	Дифференцирована по узлам от 1,5 до 5 лет.	До следующего заводского ремонта
Индексация цен	Ежегодная по формуле с неиндексируемой составляющей	Ежегодная по формуле с неиндексируемой составляющей
Ценообразование	Фиксированное	Дифференцированное в зависимости от фактического заказа с применением толеранса
Минимально гарантированный заказ	0,95 от объема заказа	Отсутствует
Условие штрафа для ОАО «РЖД» при недозаказе	30% от снижения ниже 0,95 от планового заказа	Отсутствует

Вопрос	Текущее состояние	Задача
Использование лимита по установке нового и отремонтированного на заводах линейного оборудования	Необходимо согласовать и утвердить нормы сменяемости линейного оборудования (новое/заводского ремонта / деповского ремонта) по видам ремонта	Необходимо согласовать и утвердить нормы сменяемости линейного оборудования (новое/заводского ремонта / деповского ремонта) по видам ремонта
Задание по коэффициенту технической готовности (КТГ)	Возможности по повышению надежности локомотивов используются в неполной мере	Разработать долгосрочный план по целевым группам локомотивов (участки эксплуатации, серии) по замене ремонтного фонда линейного оборудования (баланс линейного оборудования)
	План по КТГ по сериям и установлен в договорах «от достигнутого» по результатам за 2013 г. с увеличением по всем сериям	Разработать и внедрить в договоры механизм расчета планового КТГ по сериям на основе потребности ОАО «РЖД» в конкретных локомотивах по участкам работы. Пересмотреть порядок расчета КТГ

Рис. 4. Изменение договора на сервисное обслуживание

Кроме того, изменение договора на сервисное обслуживание предусматривает фиксированный сервисный платёж, который будет поступать напрямую заводу-изготовителю локомотива. Данные финансовые средства будут применяться при взаиморасчётах завода-изготовителя и сервисных компаний, которые в первую очередь будут заинтересованы в достижении высокого качества обслуживания и ремонта тягового подвижного состава, чтобы сохранить денежные средства за оказанные услуги в полном объеме. Как следствие, это позволит компании ОАО «РЖД» наиболее эффективно планировать перевозочную деятельность и вовремя обеспечивать ее исправным и готовым к эксплуатации тяговым бизнес-ресурсом [5]. Благодаря такому подходу будут достигнуты принципы централизации производственного процесса и фиксация непрерывной ответственности исполнителей обслуживания и ремонта локомотивов в одном контракте [6].

Также, как отмечает Валинский О.С. в своей работе [7]: «...контракт жизненного цикла позволит внести в него гарантию достижения заявленных энергетических эффектов. При расчётах за текущее сервисное обслуживание это позволит учитывать не только коэффициент технической готовности, но и фактические показатели энергоэффективности тягового подвижного состава» [7].

Чтобы достичь показателей технической готовности и энергоэффективности, а также ряд других эксплуатационных показателей, завод-изготовитель должен будет выпустить тяговый подвижной состав, который будет создан с применением инновационных материалов и, что не маловажно, с условием импортозамещения. То есть контракт жизненного цикла локомотива позволит стимулировать заводы-изготовителей подвижного состава к этому. Параллельно будет повышаться эффективность эксплуатационной работы железнодорожного транспорта за счёт улучшения

качественных показателей использования тягового подвижного состава.

Заключение договоров с производителями тягового подвижного состава по контракту жизненного цикла позволит ОАО «РЖД» достигнуть следующих эффектов:

- сокращение времени простоев локомотивов в ремонте и, как следствие, увеличение продолжительности работы тягового бизнес-ресурса на удлинённых плечах;
- повышение таких показателей как: коэффициент готовности к эксплуатации гру-

зового локомотива, коэффициент полезного использования грузового локомотива;

- более плавное наращивание эксплуатационного парка локомотивов за счет равномерного износа тягового подвижного состава.

В результате внедрение концептуальной модели контракта жизненного цикла тягового-бизнес-ресурса позволит достигнуть эксплуатационной эффективности за счет сокращения затрат на 10 тонно-км брутто локомотивного хозяйства.

Библиографический список

1. Колышев А.С., Рачек С.В. Повышение эффективности функционирования сервисного локомотивного депо // Экономика и предпринимательство. 2021. № 9 (134). С. 1368-1371.
2. Власенский А.А. Новая структура управления тяговыми ресурсами // Железнодорожный транспорт. 2014. №3. С. 30-35.
3. Чернышова Л.И., Шлинчук В.Л. К вопросу развития предприятий по производству подвижного состава: материалы международной студенческой научно-практической конференции «Техника и технологии наземного транспорта». Нижний Новгород. 2022. С. 205-211.
4. Колышев А.С. Тяжеловесное движение: экономическая оценка тягового бизнес-ресурса: монография. Екатеринбург, 2020. 134 с.
5. Богач В.Н. Управление тяговыми ресурсами на Уралосибирском полигоне // Железнодорожный транспорт. 2014. № 6. С. 32-36.
6. Врублевский И.П. Факторное пространство модели эксплуатационных показателей функционирования железнодорожного транспорта // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2015. Вып. 14. С. 22-27.
7. Валинский О.С. Локомотивная тяга: настоящее и задачи на будущее // Локомотив. 2017. № 12 (732). С. 2-6.