

УДК 338.984

А.А. Прудников, А.Ю. Абраменко, И.А. Карелин

Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,
email: prudnikovAA1987@yandex.ru

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ РЕМОНТА В МОТОРВАГОННОМ ДЕПО

Ключевые слова: эффективность системы управления, процессный подход, программа ремонта, повышение эффективности, управление изменениями.

Особенность успешного функционирования компании в условиях рыночных отношений во многом зависит от эффективного использования трудовых и материальных ресурсов и их рационального планирования. Достижение этих параметров возможно при постоянном поиске «узких» мест и своевременном их совершенствовании.

A.A. Prudnikov, A.Yu. Abramenko, I.A. Karelin

Siberian Transport University, Novosibirsk, email: prudnikovAA1987@yandex.ru

ON THE ISSUE OF IMPROVING THE SYSTEM OF PLANNING THE REPAIR PROGRAM IN THE MOTOR CAR DEPOT

Keywords: management system efficiency, process approach, repair program, efficiency improvement, change management.

The peculiarity of the successful functioning of the company in the conditions of market relations largely depends on the effective use of labor and material resources and their rational planning. Achieving these parameters is possible with a constant search for “bottlenecks” and their timely improvement.

ОАО «Российские железные дороги» (далее ОАО «РЖД») является одной из крупнейших транспортных компаний в мире. Исторически сложился диверсифицированный характер его деятельности: для обеспечения перевозочного процесса на железнодорожном транспорте существовали подразделения по строительству и содержанию объектов инфраструктуры, изготовлению запчастей и инвентаря, по ремонту и обслуживанию подвижного состава, обеспечению услугами связи и т.д. Кроме того, содержалось значительное количество объектов социального и оздоровительного назначения. Реализация структурной реформы на железнодорожном транспорте поставила вопрос о выделении из структуры ОАО «РЖД» непрофильных видов бизнеса или сохранении и развитии их в дальнейшем. Сегодня компания обеспечивает достижение эффективности результатов при постоянном росте качества предоставляемых услуг, а также с успехом диверсифицируя свою деятельность на всех уровнях организации. Тем не менее, вопрос совершенствования системы планирования производ-

ственной программы для повышения эффективности своего функционирования по-прежнему является одним из ключевых как для ОАО «РЖД» в целом, так и для его бизнес-единиц.

Цель исследования

В рамках настоящей статьи будет рассмотрено планирование программы ремонта моторвагонного подвижного состава (далее МВПС) на уровне региональных подразделений.

Материал и методы исследования

Технология планирования программы ремонта имеет иерархическую структуру. Планирование осуществляется от крупного ремонта к меньшему. Согласно распоряжению ОАО «РЖД» от 19 декабря 2016 года № 2585р «Об утверждении положения о планово-предупредительном ремонте МВПС» [1], планирование постановки МВПС на капитальный ремонт и модернизацию осуществляется Центральной дирекцией моторвагонного подвижного состава (далее ЦДМВ) на основании информации региональных дирекций

о пробеге и в соответствии с назначенным сроком службы по конструкторской документации.

На основании полученных от ЦДМВ данных о выбытии подвижного состава на капитальные виды ремонта и графика движения поездов, осуществляется планирование ремонтов в объеме ТР и ТО.

В данном случае, согласно пункту 2.2. распоряжения ОАО «РЖД» от 19 декабря 2016 года № 2585р: порядок планирования текущих ремонтов и технических обслуживаний устанавливается приказом начальника региональной дирекции моторвагонного подвижного состава на основании норм межремонтных пробегов. Таким образом, если система планирования капитальных ремонтов нисходящая: от уровня центральной дирекции до линейного предприятия, то планирование ТР и ТО осуществляется по восходящей системе – от специалиста линейного предприятия.

Ключевым плюсом восходящей системы планирования, безусловно, является тот факт, что специалист по технологии ремонта учитывает специфические особенности предприятия – наполняемость парка, техническую оснащённость, и иные индивидуальные для предприятия особенности.

В настоящей статье рассмотрен вопрос об изменении существующего порядка планирования программы ремонта на циклическую систему планирования.

Авторами сформирована имитационная модель для расчета программы ремонта без определения цикличности и закрепления электропоезда на определенном участке курсирования, в условиях, приближенных к реальным.

Для произведения необходимых расчетов смоделировано месячное курсирование электропоезда ЭД4МК по различным маршрутам. Запуск электропоезда на маршрут в представленной модели произведен случайно, без формирования какой-либо зависимости. Такая модель наиболее близка к реальной ситуации, так как по причине отсутствия закрепления электропоездов на маршрутах, поезда взаимозаменяются по факту сложившихся межремонтных пробегов и совпадения графиков движения, то есть моделирование точного прогнозного пробега в данном случае прак-

тически невозможно. Пример расчета среднесуточного пробега представлен на рисунке 1.

Расчет среднесуточного пробега смоделирован на основании того, как фактически проехал электропоезд. Однако, на практике задачей специалистов является именно прогнозирование такого графика. В силу того, что прогнозирование серьезно усложнено внешними обстоятельствами, для планирования программы ремонта берется информация об объеме километровой работы, указанная в запросе пассажирской пригородной компании.

Для расчета усредненного годового пробега приняты к учету данные из запроса арендатора на 2020 год. [2] Таким образом, для выполнения обязательств по договору с пассажирской пригородной компанией, моторвагонному депо необходимо выполнить объем работы равный 2 862,9 тыс. поездо-километров, при этом данный объем должен быть выполнен 10 электропоездами. Следовательно, каждый поезд пройдет в среднем 286,3 тыс. километров, и среднесуточный пробег будет составлять 784,38 километра, что существенно отличается от расчетного значения, представленного на рисунке 1. Расчет программы ремонта при таких условиях представлен в таблице 1. Далее, в рамках данной статьи, данный вариант расчета будет обозначен как Вариант А.

При таком порядке расчета необходимых ремонтов, отсутствует возможность поиска цикличности, так как точное время, за которое электропоезд преодолеет межремонтный пробег не установлено, следовательно, взаимозаменяемость видов ремонта не учитывается в расчете плана. Иными словами, количество технических обслуживаний в объемах ТО-2 и ТО-3 завышено.

Проведение ТО-2 может быть включено в объем ТО-3, только при условии достоверной информации о моменте достижения межремонтного пробега. Аналогичная ситуация возникает и при проведении ТО-3, которое не может быть полностью включено в ТР-1, если момент достижения необходимого пробега не известен. То есть, практически, понадобится проведение большего количества текущих обслуживаний в объеме ТО-2 и ТО-3.

Наименование маршрута	День месяца																															Протяженность маршрута	Количество следований по маршруту	Пробег
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
A	1						1			1						1							1									680	5	3400
B		1																														145	1	145
C											1							1												1	1	56	4	224
D				1					1				1									1			1							75	5	375
E			1		1		1																			1						64	4	256
F				1																	1				1							23	3	69
G		1																		1	1					1			1			58	4	232
H												1					1															143	2	286
I																			1													30	1	30
L																																48	0	0
J															1													1				34	2	68
Среднесуточный пробег:																																		164,03

Рис. 1. Пример расчета среднесуточного пробега в условиях случайного курсирования электропоезда по маршрутам

Таблица 1

Прогноз потребного количества ремонтов, на основании среднесуточного пробега.
Расчет по варианту А

Вид ремонта	Межремонтный пробег, тыс. км	Пробег, дней	Количество ремонтов в год на 1 электропоезд, единиц	Количество ремонтов в год на 10 электропоездов, единиц
ТО-2	-	4	91	910
ТО-3	3,552	4,5	81	810
ТР-1	28	35,7	10	100

		График проведения ТО-2, ТО-3 и ТР-1 МВПС на декабрь 2021 г.																																				
№ з/я	Дата	1	1/2	2	2/3	3	3/4	4	4/5	5	5/6	6	6/7	7	7/8	8	8/9	9	9/10	10																		
СЕРИИ ЭД2Т, ЭД4М, ЭД4МК, ЭТ2, ЭТ2М																																						
13										ТО-2																											ТО-2	
020		ТО-2	ТО-3										ТО-2																								ТО-2	
25						ТО-3									ТО-2																							

Рис. 2. Вырезка из плана-графика постановки моторвагонного подвижного состава на ремонт и техническое обслуживание

График проведения ТО-2, ТО-3 и ТР-1 в моторвагонном депо, строится на 2 декады вперед. Планирование в данном случае является краткосрочным, но, даже несмотря на это, случаются ситуации, что проведение ТО-2 и ТО-3 выпадают на два календарных дня подряд. В подтверждение прилагается вырезка из плана-графика постановки МВПС на ремонты (рис. 2).

Отмена проведения ТО-2 в данном случае не является возможной, так как

будет нарушены условия межремонтных пробегов. Отставка электропоезда до проведения ТО-3 также невозможна, так как между двумя видами ТО электропоезд совершает рейс.

Результаты исследования и их обсуждение

В теории, для разработки методики планирования, используются идеальные условия внешней среды. При прочих не равных условиях, планирование

отходит от идеальной модели и вынужденно подстраивается под текущие обстоятельства.

Следующим шагом в данной статье, авторами описан процесс формирования новой методики расчета плановых параметров годовой программы ремонта с использованием циклических зависимостей между текущим ремонтом и техническими обслуживаниями.

При идеальных условиях работы подвижного состава, каждый электропоезд является закрепленным на определенном участке курсирования. Прикрепление электропоезда к маршруту обладает рядом преимуществ. Отметим, что регулярное курсирование одного и того же состава по маршруту – весомый вклад в повышение клиенториентированности компании.

Однако, прежде всего, закрепление позволяет максимально точно рассчитать количество ремонтов, которые будут необходимы именно этому электропоезду. Иными словами, постановка состава на определенный вид ремонта будет соответствовать определенному временному циклу.

Например, при планировании технического обслуживания в объеме ТО-2, данный цикл уже регламентирован и составляет 72 часа. То есть, вне зависимости от пробега, электропоезд будет поставлен на техническое обслуживание каждые трое суток или 10 – 11 раз в месяц.

В случае, с ТО-3 и ТР-1, норма межремонтного пробега устанавливается

в тысячах километрах, что на практике затрудняет установление цикличности в часах или сутках. В рамках данного исследования при расчетах будут использоваться нормы межремонтного пробега электропоездов серии ЭД4М, ЭД4МК так как данный вид моторвагонного подвижного состава имеет наибольшую распространенность в рамках региональной дирекции. Нормы, согласно распоряжению ОАО «РЖД» от 19 декабря 2016 года № 2585р [1], приведены в таблице 2.

Закрепление электропоезда на маршруте, позволяет отследить циклы ТО-3 и ТР-1 и производить расчет программы ремонта, опираясь на норму в часах. Далее, в рамках данной статьи, данный вариант расчета будет обозначен как Вариант Б например:

Электропоезд ЭД4МК – N закреплен на определенном маршруте, его ежесуточных пробег неизменен и составляет 680 километров. Обладая такой информацией, произведем расчет квартальной программы ремонта для данного электропоезда, с целью выявления цикличности. Результаты первого шага в расчете и все необходимые данные представим в таблице 3.

Так как цикл ТР-1, в данном случае, длится более 1 месяца (41 сутки), расчет целесообразно провести для квартала. Квартальная программа ремонта должна содержать в себе два повторяющихся цикла ТР-1, который включает в себя циклическое повторение ТО-3 и ТО-2.

Таблица 2

Нормы межремонтных пробегов МВПС

Серия электропоезда	Объем технического обслуживания или текущего ремонта		
	ТО-2	ТО-3	ТР-1
ЭД4М, ЭД4МК, ЭД4МКМ	72 – 96 часов	2,96 – 3,7 тыс. км	28 – 35 тыс. км

Таблица 3

Данные для расчета программы ремонта по Варианту Б

	Пробег, тыс. км	Пробег, часов	Пробег, суток	Длительность ремонта, часов
ТО-2	-	96	4	2
ТО-3	3,552	125	5	4
ТР-1	28	988	41	12

Расчет циклических повторений текущих ремонтов производится от условного нулевого километра. Протяженность цикла ТР-1 от начальной точки известна и фиксирована, электропоезд встает на ТР-1 каждые 988 часов или 28 тысяч километров, что соответствует нижней границе утвержденных межремонтных пробегов. Фиксация цикла ТР-1 обязательна, так как расчеты технических обслуживаний будут исходить от более крупного вида ремонта последовательно к меньшему.

Пробег электропоезда между техническим обслуживанием ТО-3 принят в размере 3,552 тыс. километров или 125 часов, что является средним значением в диапазоне разрешенного межремонтного пробега. Таким образом, для построения данного графика принят минимальный пробег между ТР-1 и условно стремящийся к максимальному пробег между ТО-3.

Выбор значения пробега между ТО-3 обусловлен тем, что при достаточно регулярном проведении ТР-1, электропоезд в меньшей степени подвержен тяжелому износу, соответственно проведение ТО-3 по минимальным пробегам не целесообразно.

Особое внимание при расчете циклическости необходимо уделить моменту смены циклов – в нашем случае это проведение ТР-1, что и будет являться условным нулевым километром.

При определенном авторами условии, что ТО-3 должен проводиться через 125 часов от ТР-1, необходимо произвести расчет количества технических обслуживаний в объеме ТО-3, входящий в цикл ТР-1.

Наилучшим способом расчета количества ТО-3 в цикле ТР-1, по мнению авторов, является графическое изображение цикла ТР-1 и ТО-3, представленное на рисунке 3.

Основываясь на данных, представленных на рисунке 3, можно сделать следующие промежуточные выводы:

- смена циклов ТР-1 происходит каждую 1000 часов;
- один цикл ТР-1 включает в себя 7 повторений ТО-3;
- на рубеже смены циклов, интервал между ТО-3 будет увеличен.

При обновлении цикла ремонтов, промежутков между проведением ТО-3 будет увеличен до 222 часов. А именно, в данный промежуток будет включено время, оставшееся до ТР-1 – 85 часов, время выполнения ТР-1 – 12 часов, и 125 часов до следующего ТО-3, от окончания текущего ремонта. Графическое подтверждение обоснованности единовременного увеличения межремонтного пробега между ТО-3 представлено на рисунке 4.

С целью подтверждения эффективности планирования циклическим методом, на рисунок 4 добавлена закономерность проведения ТО-3 при расчете по варианту А. Полученные в ходе построения диаграммы результаты, свидетельствуют о том, что циклический метод позволяет исключить проведение 1 единицы технического обслуживания в объеме ТО-3, в связи с отсутствием необходимости по причине недавнего проведения ТР-1.

Для того, чтобы произвести расчет количества ТО-2 входящих в цикл ТР-1, необходимо установить закономерность повторений ТО-2 и от ТО-3, и от ТР-1. В данном случае, к расчету принято максимально разрешенное время пробега между техническими обслуживаниями в объеме ТО-2 – 96 часов.

Известно, что ТО-3 проводится через 27 часов от ТО-2, и при этом, целесообразно проводить следующий ТО-2 через 96 часов уже от момента окончания ТО-3, а не от предыдущего ТО-2.

Таким образом, повторение ТО-2 складывается из межремонтного диапазона длиною 127 часов. Данный диапазон включает в себя: 27 часов с момента окончания последнего ТО-2, 4 часа на проведение ТО-3 и 96 часов с момента окончания последнего ТО-3. В данном случае, такой цикл не является нарушением регламента, так как при проведении технического обслуживания в объеме ТО-3, согласно Руководству ЛВ-2, 0015 СО, выполняются все работы входящие в объем ТО-2. Графическое подтверждение обоснованности увеличения цикла ТО-2 представлено на рисунке 5.

Циклическое планирование проведения технических обслуживаний в объемах ТО-2 и ТО-3 также позволяет исключить проведение дополнительного ТО-2.

Объем ремонта или технического обслуживания

TP-1 988

TO-3 125 4 85 12 125 4 222

TO-3* 125 4 125 125 4 222

Пробег, час

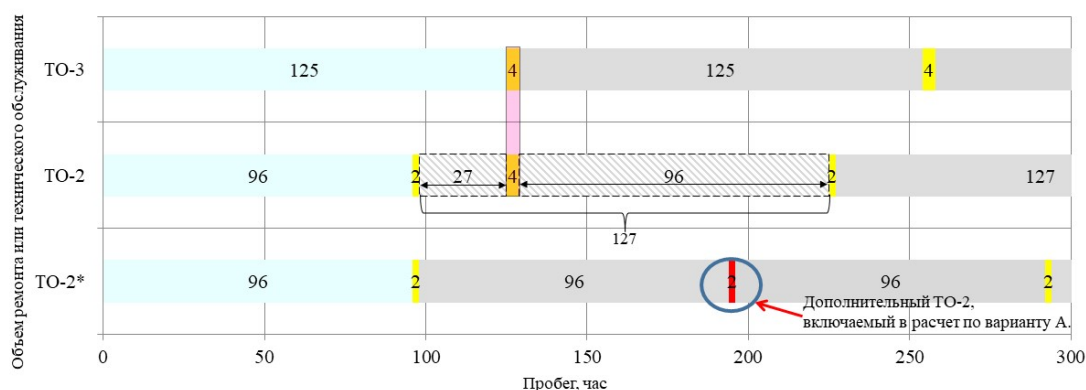
Дополнительный ТО-3, включаемый в расчет по варианту А.

ТО-3 - циклическое повторение ТО-3 рассчитанное от цикла ТР-1, с учетом норм межремонтных пробегов.

Как было ранее показано, при смене циклов межремонтный пробег единовременно может быть увеличен. Следующим шагом в данном исследовании является определение временного диапазона между ТО-2, в момент смены циклов ТР-1.

В данном случае, выявление закономерности на границе циклов ТР-1, позволяет исключить как из планирования, так и из практики проведение трёх дополнительных технических обслуживаний в объеме ТО-2.

По итогам расчетов повторяемости текущих ремонтов в объеме ТР-1 и технических обслуживаний в объемах ТО-2 и ТО-3, построен общий график постановки электропоезда на ремонт (рисунок 7), с учетом всех выявленных закономерностей.

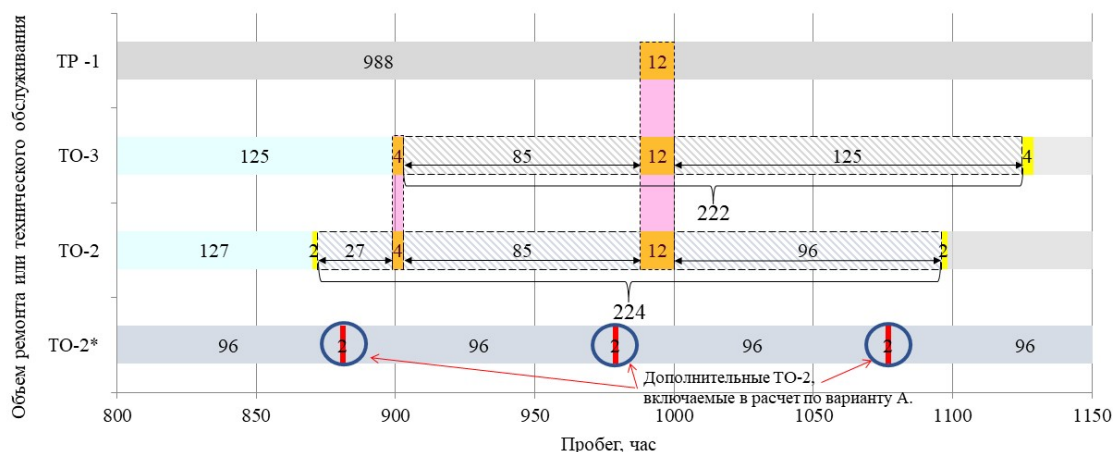


ТО-2* - циклическое повторение ТО-2 установленное по распоряжению № 2585р.

ТО-3 - циклическое повторение ТО-3 рассчитанное от цикла ТР-1, с учетом норм межремонтных пробегов.

ТО-2 - циклическое повторение ТО-2 рассчитанное от циклов ТР-1 и ТО-3, с учетом норм межремонтных пробегов.

Рис. 5. Зависимость протяженности цикла ТО-2 от повторяемости циклов ТО-3



ТР-1 - циклическое повторение ТР-1 установленное по распоряжению № 2585р.

ТО-2 - циклическое повторение ТО-2 рассчитанное от цикла ТО-3, с учетом норм межремонтных пробегов.

ТО-3 - циклическое повторение ТО-3 рассчитанное от цикла ТР-1, с учетом норм межремонтных пробегов.

ТО-2* - циклическое повторение ТО-2 установленное по распоряжению № 2585р.

Рис. 6. Единовременное увеличение межремонтного пробега между ТО-2, под влиянием завершения цикла ТР-1 и циклов ТО-3

Благодаря визуальному представлению циклов, известно, что циклов в году будет 8, а 0,76 цикла перейдет на начало следующего периода.

Используя циклический метод, авторами произведен расчет программы ре-

монта. Необходимые для расчета данные приведены в таблице 4.

Результаты проведенных расчетов сведены в таблице 5.

Как уже было ранее отмечено авторами данного исследования, расчет

планового бюджета затрат опирается на количество ремонтов. Циклическое планирование программы ремонта дает возможность исключить задвоение операций и повышает эффективность планирования.

Закрепление электропоездов на определенных участках курсирования возможно только при наличии резервного подменного электропоезда, который будет приступать к курсированию в моменты проведения ремонтных работ у основного состава.

Следующим шагом, выполнен расчет экономического эффекта от изменения финансовых потоков при переходе к циклическому методу расчёта программы ремонта. Данные для сравнительного анализа приведены в таблице 6.

На основании того, что данным исследованием циклический способ расчета принят как максимально точный, количество ремонтов, рассчитанное по среднему пробегу электропоезда сильно завышено.

С учетом того, что выполнение плановых показателей является важной производственной задачей предприятия, стремление выполнить завышенный план, может приводить к проведению лишнего количества ремонтов.

Стремление освоения финансового плана, в свою очередь, может привести к наращению фактических значений себестоимости ремонтов – например, за счет более частой смены деталей, которые могли бы меняться реже в условиях фиксированных пробегов.

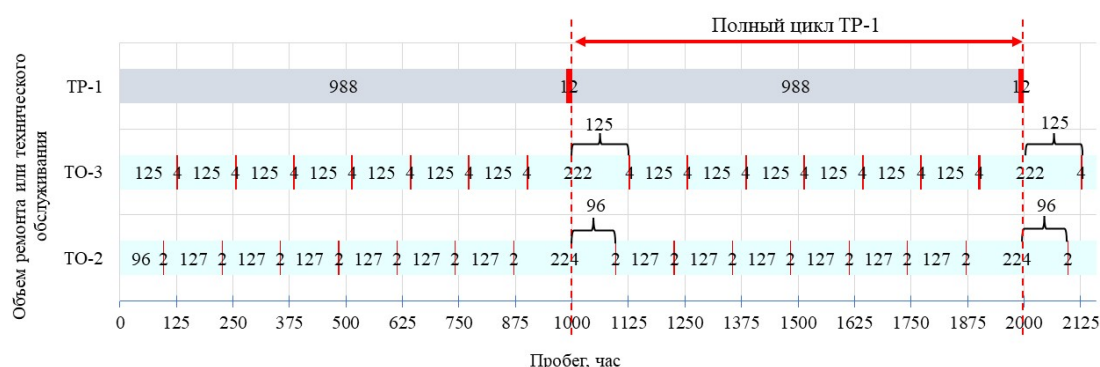


Рис. 7. График постановки электропоезда ЭД4МК – N на ремонт и техническое обслуживание

Таблица 4

Данные для расчета программы ремонта циклическим методом

Наименование маршрута	Пробег в сутки, км	Пробег до TP-1, сутки	Пробег до TP-1, час	Пробег до TO-3, сутки	Пробег до TO-3, час
A	680	41	988	5	125
B	986	28	672	4	86
C	698	40	960	5	122
D	768	36	864	5	111
E	596	47	1128	6	143
F	874	32	768	4	96
G	896	31	744	4	95
H	785	36	864	5	109
I	647	43	1032	5	132
J	914	31	744	4	93

Таблица 5

Результаты расчета программы ремонта циклическим методом

Наименование маршрута	Кол-во циклов в год, ед.	Программа ремонта, ед.		
		ТР-1	ТО-3	ТО-2
A	8	8	56	56
B	13	13	91	0
C	9	9	63	63
D	10	10	70	70
E	7	7	49	49
F	11	11	77	0
G	11	11	77	0
H	10	10	70	70
I	8	8	56	56
J	11	11	77	0
Итого		98	686	364

Таблица 6

Сравнительный анализ программ ремонтов, рассчитанных по разным методикам

Вид ремонта	Количество ремонтов в год, рассчитанные по Варианту А, ед.	Количество ремонтов в год, рассчитанные по Варианту Б, ед.	Отклонение, %
ТО-2	910	364	60
ТО-3	810	686	15
ТР-1	100	98	2

В случае с изменяемыми пробегами, наращивание количества замен ряда узлов становится необходимостью, так как не всегда известно, через какое время электропоезд будет обслуживаться. Таким образом, фактическое выполнение ремонтов всегда будет стремиться к плановому, пренебрегая рациональностью.

Для расчета экономического эффекта, определим необходимые условия внутренней среды. В данном случае, условия внутренней среды будут следующими:

- стремление работников выполнить план, расчет которого произведен по среднему пробегу;

- необходимость ввода одного подменного поезда, для закрепления электропоездов на маршруте;

- для расчета экономического эффекта приняты плановые себестоимости ремонтов для серии ЭД4МК;

- подменный поезд передается на баланс моторвагонного депо, при условии

планового обновления парка подвижного состава в другом депо или не подлежит списанию / передачи на баланс в другое депо при условии обновления парка непосредственно в моторвагонном депо. Иными словами, рост амортизации при обновлении парка подвижного состава не принимается к учету, так как данные расходы обеспечиваются иными финансовыми потоками.

Согласно установленным выше условиям внутренней среды, произведен расчет двух вариантов бюджетов затрат – при использовании текущего метода планирования программы ремонта (Вариант А), и при переходе на циклический метод (Вариант Б).

Бюджет затрат, рассчитанный по варианту А, составил 58 171,61 тыс. рублей. При этом при расчете бюджета на программу ремонта, рассчитанную циклическим методом, сумма затрат составила 49 123,28 тыс. рублей.

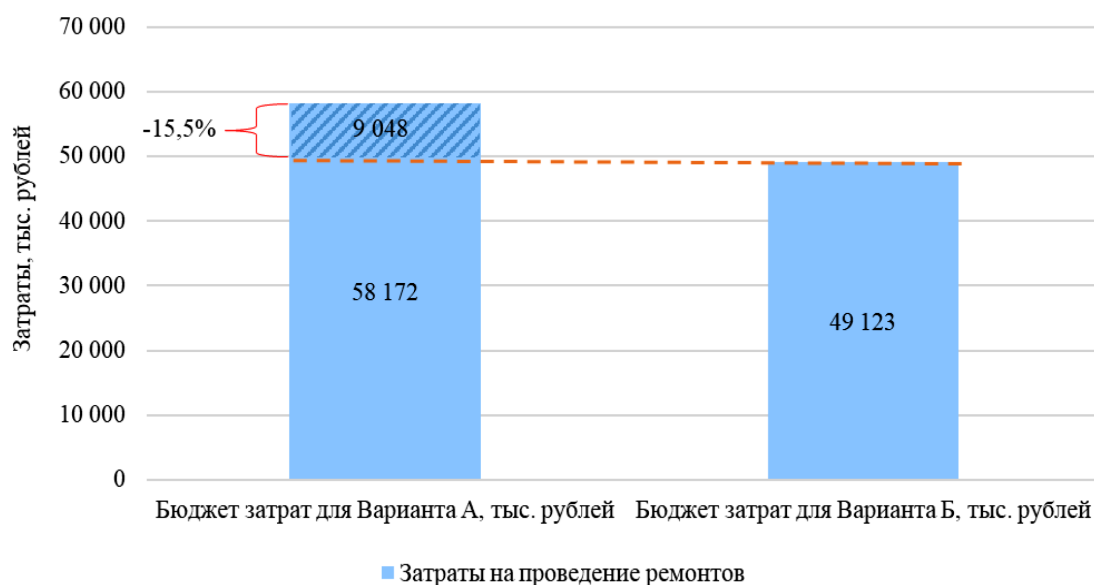


Рис. 8. Экономический эффект от перехода на циклическое планирование программы ремонта

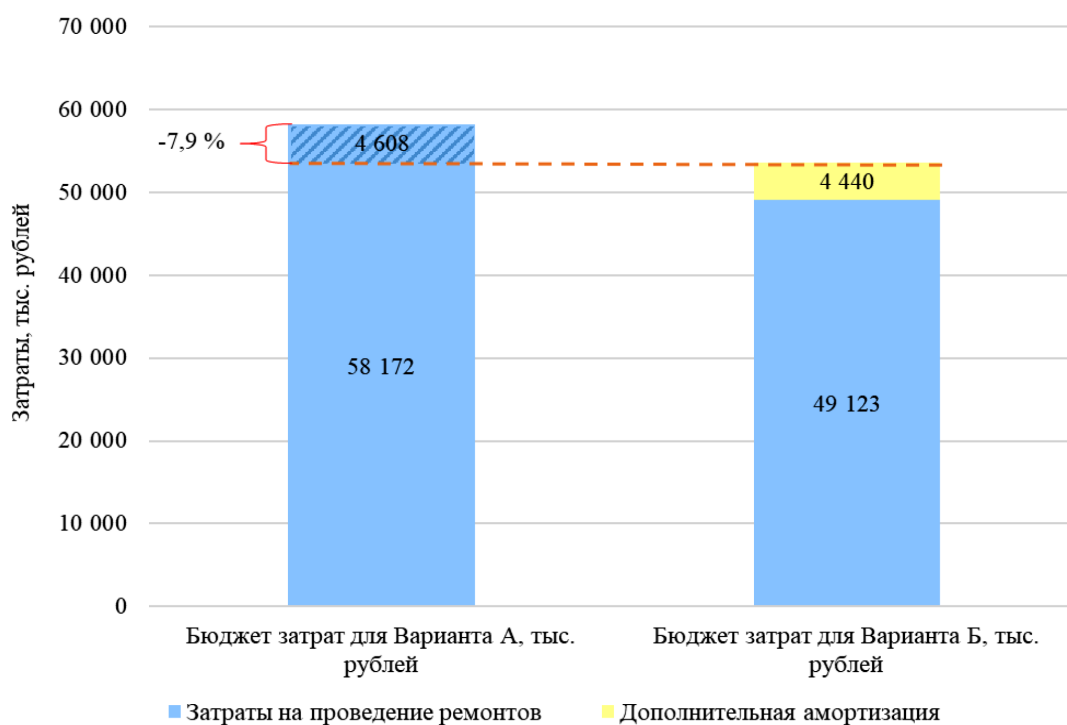


Рис. 9. Чистый экономический эффект от перехода на циклическое планирование программы ремонта

Таким образом, экономический эффект от перехода на циклическое планирование программы ремонта, для исследуемого в статье парка

электropоездов, составит 9 048,33 тысяч рублей, изменение финансовых потоков в данном случае составляет -15,5 % (рис. 8).

Для расчета чистого экономического эффекта необходимо ввести в расчет следующее условие:

– в качестве подменного поезда принимается 10 вагонный электропоезд с амортизацией одного вагона в размере 37,0 тыс. рублей, именно такая сумма амортизации принимается к учету.

В данном случае, программа ремонта данного электропоезда будет включена в циклы ремонтов, то есть дополнительных ремонтов не ожидается. Таким образом, дополнительные расходы появятся только по элементу затрат «Амортизация» в размере 4 440 тыс. рублей в год на один подменный поезд.

Важно отметить, что при условии, если электропоезд перемещается внутри региональной дирекции моторвагонного подвижного состава, сумма амортизации не должна приниматься к учету, так как данные финансовые потоки формируются вне зависимости от проведения мероприятия по изменению системы планирования программы ремонта.

Несмотря на это, в рамках данной статьи сумма амортизации принята к учету, с целью исключения завышения возможного экономического эффекта, в случае возникновения дополнительных затрат. Более того, в масштабе работы линейного предприятия,

возможный рост амортизации в данном случае может быть учтен при расчетах.

Таким образом, при выполнении условий, описанных выше, чистый экономический эффект составит 4 608,33 тысячи рублей (рис. 9).

Важно отметить, что данный эффект достигается только в рамках данной научной статьи. На практике, размер экономического эффекта может варьироваться в зависимости от финансовых потоков предприятия: изменений себестоимости ремонтов, суммы амортизации подменного поезда, объема работы отдельного моторвагонного депо.

Выводы

Данное исследование утверждает, что содержание подменного электропоезда и переход к циклической системе расчета программы ремонта в любом случае принесет положительный экономический эффект, улучшит качество планирования работы организации.

Формирование циклов ремонта, за счет закрепления электропоездов на определенном маршруте следования, существенно повысит эффективность деятельности моторвагонных депо, так как будет исключено проведение нерентабельных ремонтов, и при этом электропоезд будет регулярно обслуживаться.

Библиографический список

1. Распоряжение ОАО «РЖД» от 19 декабря 2016 года № 2585р «Об утверждении положения о планово-предупредительном ремонте МВПС» // Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_255603/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения 28.07.2023).
2. Приказ Федеральной антимонопольной службы от 8 августа 2018 года N 1109/18 «Об утверждении методики расчета ставок платы за услуги по аренде железнодорожного подвижного состава, управлению им, его эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, оказываемые организациям в сфере перевозок пассажиров железнодорожным транспортом общего пользования в пригородном сообщении и фиксированных ставок платы за услуги, связанные с арендой подвижного состава, оказываемые организацией, владеющей подвижным составом» // Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_307637/ (дата обращения 18.07.2023).
3. Прудников А.А., Абраменко А.Ю., Петренко К.К., Поздеева Ю.В. Совершенствование учета прямых затрат в вагонном ремонтном депо // Экономика железных дорог. 2020. № 12. С. 14-25.
4. Распоряжение ОАО «РЖД» от 15 сентября 2015 г. № 2255р «О внесении изменений в Положение о системе планово-предупредительного ремонта специального железнодорожного подвижного состава и механизмов инфраструктурного комплекса открытого акционерного общества «Российские железные дороги».
5. Галтер В.В., Савченко Е.А., Северова М.О. Инженерно-экономический мониторинг движения материальных ресурсов в транспортной компании // Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта. 2022. № 4 (7). С. 5-10.