

УДК 629.472.7.1:338.5

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ РАСХОДОВ НА
СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЮ ДЕПОВСКОЙ РЕМОНТНОЙ БАЗЫ ДЛЯ
ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ**

*Бараиш Ю. С., д.э.н., профессор,
Булгакова Ю. В., аспирант (ДНУЗТ)*

В данной статье разработан критерий оптимальности и проанализированы основные его составляющие. Предложено последующее развитие существующих принципов ускоренного определения бюджета вагонных депо и стоимости их реконструкции. Представлена усовершенствованная структура управления вагоноремонтной базой.

Ключевые слова: грузовые вагонные депо, критерий оптимальности, эксплуатационные расходы, реструктуризация, структура управления.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ НА УТРИМАННЯ І РЕКОНСТРУКЦІЮ ДЕПОВСЬКОЇ РЕМОНТНОЇ БАЗИ ДЛЯ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ В РИНКОВИХ УМОВАХ

Бараш Ю. С., д.е.н., професор,
Булгакова Ю. В., аспірант (ДНУЗТ)

У даній статті запропонована послідовність проведення реформування деповської бази для ремонту вантажних вагонів, розроблено критерій оптимальності і проаналізовані основні його складові. Автори запропонували подальший розвиток існуючих принципів прискореного визначення бюджету вагонних депо і вартість їх реконструкції.

Ключові слова: вантажні вагонні депо, критерій оптимальності, експлуатаційні витрати, реструктуризація, структура управління.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO OPTIMIZATION OF COSTS FOR MAINTENANCE AND DEPOT REPAIR FACILITIES UPGRADE FOR FREIGHT CARS IN MARKET CONDITIONS

Barash Yu. S.
Bulgakova J. V.

An optimality criterion is developed in the article, as well as its main components are analyzed. It is proposed further development of existing principles of rapid budget determination for car depots and their reconstruction cost. An improved control structure of the car-repair base is presented.

Keywords: freight car depots, optimality criterion, operating costs, restructuring, control structure.

Постановка проблеми. После разделения подвижного состава Министерства путей сообщения СССР в 1992 году в Украине насчитывалось около 290 тыс. вагонов, часть из которых была излишней, поскольку объем перевозок и структура грузов существенно изменились. Количество подвижного состава в Укрзалізнице было сокращено вдвое, так как отпала необходимость в большом количестве платформ, крытых и специализированных вагонов. При этом количество грузовых вагонных депо осталось неизменным, что привело к дефициту объектов ремонта. В сложившейся ситуации руководством Укрзалізницы были приняты следующие решения: отменить специализацию и выполнять ремонт стационарным методом сразу нескольких типов вагонов; увеличить время простоя подвижного состава в ремонте в 1,5 раза. В результате снизилось качество, и возросла себестоимость ремонтных работ. В настоящее время существует необходимость в реформировании деповской базы для ремонта грузовых вагонов и оптимизации затрат на ее содержание.

Анализ последних исследований и публикаций. Теоретические аспекты данной проблемы решали советские и украинские ученые В. И. Сенько [1], В. И. Гридюшко [2], С. М. Аввакумов [3], Ю. С. Бараш [4], В. П. Бугаев [5], В. В. Мямлин [6] и другие. Зарубежные исследователи A. Neulard [7], G. Leborgne [8], M. Garicoix [9] освещали основные проблемы развития рынка ремонтных услуг для грузового подвижного состава. Однако, с позиций стратегического развития деповской

вагоноремонтной базы Украины за последние 20 лет этой проблеме не уделялось достаточного внимания.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. В советский период ученые рассматривали деятельность вагоноремонтной базы с точки зрения ее развития. В последние годы Украина испытывает необходимость в реформировании ремонтной базы для подвижного состава с позиций ее уменьшения, поскольку существующая производственная мощность превышает реальную потребность. В настоящее время нет теоретико-методического подхода к оптимизации деятельности грузовых вагонных депо в условиях современного рынка.

Цель статьи. Исходя из вышеизложенного, необходимо достичь следующие цели:

1) разработать теоретико-методический подход к оптимизации расходов на содержание и реструктуризацию деповской базы для ремонта грузовых вагонов;

2) развить принципы ускоренного определения бюджета вагонных депо, которые позволят с высокой степенью достоверности и существенным снижением трудоемкости расчетов устанавливать годовые эксплуатационные расходы по основным элементам;

3) выполнить последующее развитие предложений по ускоренному определению стоимости реконструкции существующих грузовых вагонных депо Украины;

4) усовершенствовать организационную структуру управления деповской ремонтной базой

для грузовых вагонов с учетом условий современного рынка.

Изложение основного материала.

Действующая структура рынка железнодорожного транспорта относится к естественной монополии, однако, в связи с его реформированием, депо-вагонная база для ремонта грузовых вагонов переходит к конкурентному сегменту. Поэтому к реформированию ремонтной базы следует подходить с позиций сегментирования. Структурное реформирование целесообразно проводить с учетом:

- 1) возможности последующей специализации, концентрации отдельных видов ремонта и внедрения поточного метода ремонта;
- 2) проведения реконструкции вагонных депо и оптимизации их производственных мощностей;
- 3) построения рациональной организационной структуры управления депо-вагонной ремонтной базы для грузовых вагонов в современных условиях.

Последовательность проведения реформирования депо-вагонной базы для ремонта грузовых вагонов заключается в выполнении оптимизации вагоноремонтной базы и последующей реализации одного из предложенных вариантов ее реформирования. Для этого, в первую очередь, необходимо определить существующую мощность вагонных депо в приведенных вагонах и расходы на их реконструкцию. Затем, согласно действующей нормативной базы, рассчитать новую рациональную мощность депо в зависимости от параметров вагоносборочного цеха, специализации на одном или двух типах вагонов, организации потокового метода ремонта и подсобных отделений. Также, необходимо рассчитать капитальные расходы на реконструкцию каждого вагонного депо. Сравнив максимальную мощность ремонтной базы с перспективным количеством объектов депо-вагонского ремонта, был установлен излишек мощности. Это привело к необходимости провести оптимизацию проектной мощности вагоноремонтной базы с помощью «методики распределения программы ремонта грузовых вагонов по отдельным депо...» [10]. Перед этим необходимо определить бесперспективные с экономической точки зрения депо и исключить их из плана реформирования. Эти депо можно ликвидировать или перепрофилировать их. После решения оптимизационной задачи будут определены депо, которые следует использовать для нужд Укрзализныци, и те, которые целесообразно списать с баланса или передать новому собственнику. Такой подход к оптимизации затрат на содержание и реконструкцию депо-вагонной базы для ремонта грузовых вагонов позволит повысить качество и снизить себестоимость ремонта вагонов.

Для оптимизации размеров депо-вагонной базы и выбора наилучшего варианта реформирования необходимо разработать экономический критерий,

который поможет принять правильное управленческое решение. Критерий оптимальности должен быть простым и универсальным, а также учитывать все основные факторы, влияющие на развитие ремонтной базы. В свою очередь, модель реформирования должна обеспечить управляемость, стабильность и эффективность работы грузовых вагонных депо [11]. Для сети грузовых депо полигона при разных вариантах ее реформирования программа ремонта будет неизменной, поскольку все варианты имеют одинаковые доходы. Таким образом, в данной ситуации следует использовать в качестве критерия оптимальности модифицированные приведенные затраты (МПЗ). Это показатель относительной эффективности, с помощью которого осуществляется выбор лучшего варианта из множества (1). Вариант с минимальными приведенными затратами будет лучшим.

$$МПЗ^i = \sum_{t=0}^T \frac{(C_{пост}^i + C_{пер}^i * N^i) \left(1 - \frac{\lambda}{100}\right) - A_t^i * \frac{\lambda}{100} + K_t^i}{(1 + E_m)^t} \rightarrow \min \quad (1)$$

Где $C_{пост}^i$ условно-постоянные годовые расходы на депо-вагонную ремонт i -го депо, грн;

$C_{пер}^i$ условно-переменные годовые расходы на депо-вагонную ремонт i -го депо, грн,

N^i годовая программа ремонта i -го депо, прив. ваг.

λ величина налога на прибыль;

A_t^i амортизационные отчисления, грн;

K_t^i годовые капитальные инвестиции в реформирование, грн;

E_m модифицированная ставка дисконтирования.

Для решения задачи по оптимизации расходов на содержание и реструктуризацию ремонтной базы следует осуществить ряд расчетов. Нами предложен ускоренный расчет составляющих критерия, который позволяет в условиях отсутствия необходимой информации снизить трудоемкость вычислений. Для этого нами проанализированы все составляющие критерия, одной из которых является себестоимость ремонта грузовых вагонов. Она определяется суммирование таких элементов расходов, как: $C_{фот}$ расходы на оплату труда; C_o отчисления на социальные нужды; C_m расходы на материалы; C_t расходы на топливо; C_e расходы на электроэнергию; $C_{ам}$ амортизация; $C_{пр}$ прочие расходы.

Для анализа годового фонда оплаты труда (ФОТ) и его зависимость от программы ремонта $C_{фот} = f(x)$ необходимо использовать корреляционно-регрессионный анализ и прикладной

пакет Microsoft Excel. Поскольку исходные данные по ФОТ были выбраны за семь лет, заработную плату следует привести к сопоставимому виду с помощью индекса средней заработной платы. Эмпирическая регрессия выражена простым уравнением линейной зависимости ФОТ от программы ремонта:

$$y = 1190,9 + 0,481x, \quad (2)$$

где y – Фонд оплаты труда, тыс. грн,

x – годовая программа ремонта, вагоны.

Коэффициент детерминации, как универсальная мера связи одной случайной величины от множества других, для этого уравнения составляет 0,396. Оценить качество регрессионной

модели в целом и по параметрам можно с помощью F -критерия Фишера. Расчетное значение F -критерия равно 3,3 при критическом уровне 3,1. Для оценки различий величин средних \bar{X} и \bar{Y} двух выборок X и Y , распределенные по нормальному закону, мы рассчитали значения t -критерия Стьюдента, который равен 1,809 и 3,523 при критическом значении 2,571. Таким образом, уравнение статистически значимо в целом и значимы все его коэффициенты.

Графическое изображение линейной зависимости ФОТ от годовой программы ремонта показано на рис. 1.

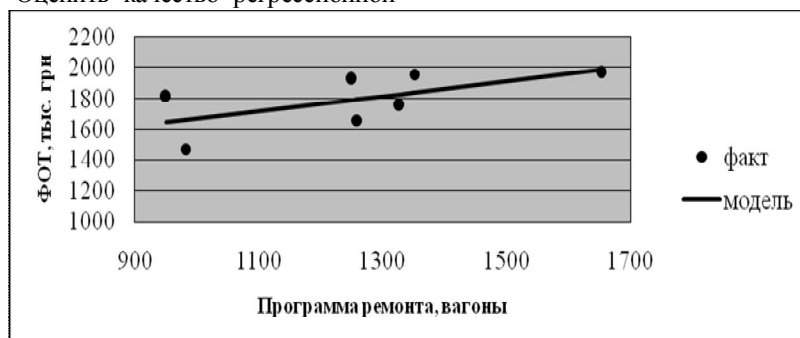


Рис. 1. Зависимость Фонда оплаты труда от годовой программы ремонта грузовых вагонов

Подобным образом была установлена линейная зависимость между годовой программой ремонта вагонов и потреблением материалов, топлива и электроэнергии. Таким образом, при разделении годовых затрат на условно-постоянные $C_{пост}^i$ и условно-переменные $C_{пер}^i$ к первым следует относить годовые затраты на электроэнергию и воду для всех сооружений, кроме главного корпуса вагонного депо, а также затраты на капитальный ремонт всего комплекса депо, ко вторым годовые затраты на электроэнергию и воду для главного корпуса вагонного депо, а также стоимость запасных частей, материалов и годовой фонд заработной платы. Достаточно важным является зависимость себестоимости единицы ремонта от величины годовой программы ремонта. При увеличении

количества объектов ремонта уменьшается себестоимость ремонта в части постоянных расходов на единицу приведенного вагона (3).

$$C_c^{ed} = \frac{C_{пост}^i}{N} + C_{пер}^i, \quad (3)$$

В работе [4] зависимость себестоимости одного вагона от программы ремонта имеет пилообразный вид. Причиной этого является рост капитальных вложений при реконструкции вагонного депо и увеличении параметров ремонтных цехов, что отражается на себестоимости ремонта в виде амортизационных отчислений, а на графике изображается в виде скачков. На рис. 2 показана гиперболическая зависимость, которая не имеет скачков.

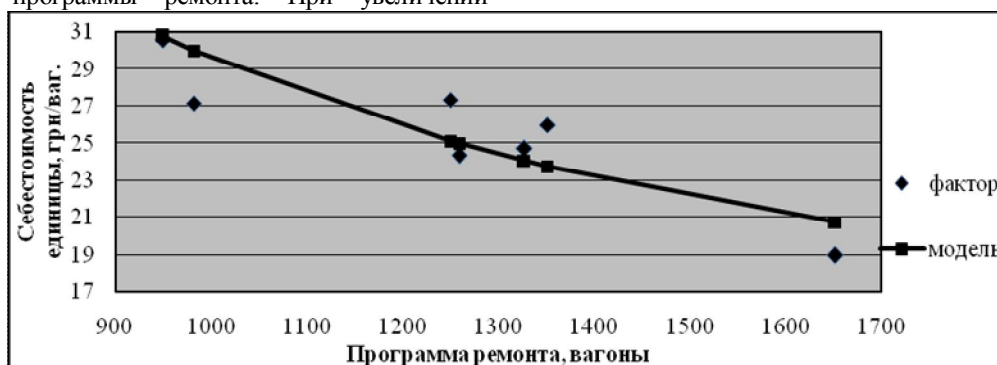


Рис. 2. Зависимость себестоимости от программы ремонта грузовых вагонов

Это связано с тем, что в последнее время не осуществлялось значительных капитальных инвестиций на реконструкцию или строительство вагонных депо. Кроме тех эксплуатационных расходов, которые были проанализированы, авторы статьи предлагают использовать математические зависимости по определению бюджета вагонных депо. Они позволяют с высокой степенью достоверности и существенным снижением трудоемкости расчетов установить годовые расходы на эксплуатацию и содержание зданий и сооружений депо.

Данное предложение ценно в условиях проведения реконструкции либо достройки цехов депо. Поскольку в условиях излишка производственной мощности вагоноремонтной базы расширение вагонооборотных цехов является нецелесообразным, авторы исследуют варианты по

достройке только малярных отделений или выноса тележечного, колесного цехов из производственного.

Вследствие этого возникает необходимость в точном и быстром расчете годовых эксплуатационных расходов на содержание комплекса его сооружений реконструированных депо (табл. 1). Установление таких математических зависимостей между отдельными элементами эксплуатационных расходов и основными параметрами вагонного депо (размера помещений, количества ремонтных позиций, численности работающих, фонда рабочего времени, удельной стоимости материалов, установленной мощности токоприемников и стоимости оборудования) позволяет ускорить сам процесс реформирования депо для грузовых вагонов на заданном полигоне дороги.

Таблица 1

Математические зависимости между отдельными элементами эксплуатационных расходов и основными параметрами вагонного депо

Экспл-е расходы	Расчетные формулы	Значение параметров, входящих в формулу
1	2	3
Электроэнергия	$C = (\mathcal{E}_c + \mathcal{E}_{oc}^{вн} + \mathcal{E}_{oc}^н) * H_{э}, (зрн)$ $\mathcal{E}_c = k_c * P_c * T_c, (кВт.ч.)$ $\mathcal{E}_{oc}^{вн} = k_{вн} * P_{вн} * T_{вн}, (кВт.ч.)$ $\mathcal{E}_{oc}^н = k_n * P_n * T_n, (кВт.ч.)$ <p>Для ориентировочных расчетов</p> $\mathcal{E}_{oc} = 51,187 * S, (кВт.ч.)$	\mathcal{E}_c годовые расходы электроэнергии на работу силового оборудования; $\mathcal{E}_{oc}^{вн}$ годовые расходы электроэнергии на внутреннее освещение; $\mathcal{E}_{oc}^н$ годовые расходы электроэнергии на внешнее освещение; $H_{э}$ стоимость электроэнергии по одноставочному тарифу; $k_c, k_{вн}, k_n$ коэффициенты спроса силового оборудования, внутреннего и наружного освещения; $P_c, P_{вн}, P_n$ установка мощности силового оборудования, внутреннего и наружного освещения; $T_c, T_{вн}, T_n$ число часов использования максимума силового оборудования и работы внутреннего и наружного освещения в часах; S внутренняя площадь главного корпуса вагонного депо кв. м.
Тепловая энергия	$C_m = (Q_o + Q_{в} + Q_c + Q_{np}) * H_n, (зрн)$ <p>для быстрого подсчета</p> $Q_o = (10,7 - t_{ф.о.}) - 13,2 * V_n * n_o * 10^{-6}, (Гкал.)$ $Q_{в} = (17 - t_{ф.о.}) - 3,41 * V_n * n_o * 10^{-6}, (Гкал.)$ $Q_c = (688,38 * n_o - 695350) * n_{яв} * 10^{-6}, (Гкал.)$ $Q_{np} = e_1 * N$	Q_o расход тепловой энергии на отопление зданий и сооружений депо в Гкал.; $Q_{в}$ расход тепловой энергии на вентиляцию зданий и сооружений депо в Гкал.; Q_c расход тепловой энергии на горячее водоснабжение в Гкал.; Q_{np} расход тепловой энергии на производственное пароснабжение в Гкал.; H_n стоимость 1 Гкал. Тепла; $t_{ф.о.}$ средняя температура наружного воздуха за отапливаемый период в °С; V_n наружный строительный объем здания в куб. м.; n_o продолжительность отопительного периода в сутках; $n_{яв}$ явочное число производственных рабочих; e_1 удельный расход тепла в Гкал/ваг.

1	2	3
Вода	$C_v = (B_{x-n} + B_{np}) * H_v, (грн)$ $B_{x-n} = a_z * F_o * n_{яв}, (м^3)$ $B_{np} = e_z * N, (м^3)$	B_{x-n} годовые расходы воды на хозяйственные нужды и горячее водоснабжение ($м^3$); B_{np} годовые расходы воды на производственное водопотребление; H_v стоимость 1 $м^3$ воды с учетом переработки канализационных стоков (грн/ $м^3$); a_z норма потребления воды на одного производственного рабочего (120-130 л/чел.); F_o фонд рабочего времени депо в днях; $n_{яв}$ явочное число производственных рабочих; e_z норма расхода воды на один вагон ($\frac{м^3}{вагон}$).
Стоимость	Для ориентировочных расчетов $C_m = N * e_m$	e_m стоимость расхода материалов и запасных частей в сопоставляющих депо, которые выполняют ремонт вагонов того же типа.
Зарплатная плата	$C_z = [n_1 * \gamma_1 * \rho_1 + (\alpha_3 + n_2 * \gamma_2 + n_3 * \gamma_3 + n_4 * \gamma_4) * \rho_2 + (n_5 * \gamma_5 + n_6 * \gamma_6) * \rho_2] 12 * \rho_4 * \rho_5 * \rho_6 * \rho_7, (грн)$ для быстрого подсчета $C_z = \alpha_3 * N + b$	n_{1-6} списочная численность производственных рабочих, мастеров, бригадиров, сторожей. γ_{1-6} тарифный месячный оклад производственных рабочих, мастеров, бригадиров, сторожей. ρ_{1-6} коэффициенты, учитывающие премии производственным рабочим, административно-управляющим работникам. α_3 годовой фонд заработной платы штата АУР в зависимости от категории депо. b годовой фонд заработной платы сотрудников управленческого аппарата депо.
Амортизация	$C_{ам} = C_{зд} * \sigma_z + C_{об} * Q$	Q процент амортизационных отчислений. $C_{зд}, C_{об}$ сметная стоимость зданий, сооружений и оборудования вагонного депо по сводной смете.

Часть математических зависимостей взято из пояснительных записок к проектам депо, другая предлагается впервые. В формулах для определения расходов на тепловую энергию для зданий и сооружений вагонного депо добавлен второй дополнительный член Q_o , который учитывает работу дежурного отопления и режима работы вагоноремонтных предприятий. Годовой ФОТ рабочих и служащих вагонного депо зависит от численности различных категорий работников депо, тарифных окладов и разного рода начислений.

Для вывода депо на проектную мощность необходимо использовать интенсивный подход, то есть провести техническое перевооружение и реконструкции. Это предполагает внедрение поточных ремонтных линий, покупку нового оборудования, строительство новых или вынос малярных цехов из вагоноремонтного участка, вынесение тележечных участков в отдельное

помещение. Такие мероприятия требуют определенных капитальных вложений, которые являются одной из самых важных составных частей критерия. С целью последующего реформирования деповской вагоноремонтной базы существует потребность в ускоренном определении стоимости реконструкции существующих грузовых вагонных депо Украины, снизив, таким образом, трудоемкость работ. Для этого, используя укрупненные сметные нормы, которые действовали в 80-е годы [12], рассчитываем удельную a^i и b^i постоянную величину затрат для i -го пролета.

$$C = \sum_{i=1}^m a^i + b^i * Z_i, \quad (4)$$

где C стоимость строительно-монтажных работ, грн;

Z_i длина i -го пролета, м;

m число пролетов.

Поскольку параметры a^i и b^i были рассчитаны в ценах 1969 года, переход к реальным ценам сделан с помощью коэффициента приведения. Определяется данный коэффициент следующим способом: сначала переводятся цены с 1969 года в 1989 год, используя территориальный и отраслевой

коэффициенты; затем переводятся цены с 1989 года в цены 2013 года, учитывая индекс изменения стоимости строительно-монтажных работ и индекс инфляции. Таким образом, коэффициент приведения, полученный таким путем, составил $k_{np} = 27,089$, а значение величин a^i и b^i приведены в табл. 2.

Таблица 2

Значение a^i и b^i при реконструкции депо

Строительная формула (достройка малярного цеха в торец здания)	a^i (тыс. грн)	b^i (тыс. грн)
Высота=8,4 м; Пролет=18 м	1386,96	54,99
Высота=8,4 м; Пролет=24 м	1465,51	65,01

Такой подход позволяет привести сметную стоимость реконструкции депо к современным условиям за счет использования метода адаптации, который существенно сокращает трудоемкость прямых расчетов для решения оптимизационной задачи.

После проведения реконструкции вагонных депо и оптимизации их производственных мощностей необходимо усовершенствовать организационную структуру управления депо ремонтной базой для грузовых вагонов. Это позволит повысить эффективность деятельности вагонных депо в условиях современного рынка.

В настоящее время вагонные депо Укрзализныци разделены на ремонтные и эксплуатационные. Пятнадцать вагоноремонтных депо, согласно Приказа [13], переданы в состав акционерных обществ: «Дарницкий вагоноремонтный завод», «Украинский государственный центр по эксплуатации специализированных вагонов «Укрспецвагон», «Украинский государственный центр рефрижераторных перевозок «Укррефтранс», «Украинский государственный центр транспортного сервиса «Лиски», «Стрийский вагоноремонтный завод».

Остальные ремонтные предприятия, за вычетом бесперспективных с экономической точки зрения, предполагается выделить в отдельное акционерное общество. Организационная структура этого общества представляет собой бюрократическую структуру дивизионного типа с главным офисом во главе и структурными подразделениями, расположенными в разных местах Украины. В этом случае вагоноремонтные депо (структурные подразделения) имеют в своем составе ремонтное производство, техническую службу, отделы снабжения и сбыта, бухгалтерию и управляются региональным начальником, который действует по доверенности. Экономическая самостоятельность вагоноремонтных депо может быть построена за счет создания центров ответственности: центр доходов; центр расходов; центр прибыли; центр инвестиций.



Рис. 3. Организационная структура управления ремонтной базой для грузовых вагонов

Наибольшую мотивацию к повышению производительности труда и эффективности деятельности позволяет достичь организация центров прибыли. Недостатком этой организационной структуры управления является дублирование функций снабжения и бухгалтерского учета.

Выводы. На основе выполненных в данной статье исследований можно сделать следующие выводы:

1) разработан теоретико-методический подход к оптимизации затрат на содержание и реконструкцию депо для ремонта грузовых вагонов за счет приближения программы ремонта к расчетной мощности депо, специализации их на ремонт одного или двух типов подвижного состава, внедрения поточного метода ремонта, сокращения количества грузовых депо, что позволит повысить качество и снизить себестоимость ремонта вагонов;

2) предложены принципы ускоренного определения бюджета вагонных депо, которые позволят с высокой степенью достоверности и существенным снижением трудоемкости расчетов устанавливать годовые эксплуатационные расходы по основным элементам, за счет установления математических зависимостей между отдельными элементами эксплуатационных расходов и основными параметрами вагонного депо, что позволит ускорить процесс реформирования депо для грузовых вагонов на заданном полигоне дороги;

3) разработаны предложения по ускоренному определению стоимости реконструкции существующих грузовых вагонных депо Украины с целью последующего реформирования депо для грузовых вагонов, что позволит привести их сметную стоимость к современным условиям за счет использования метода адаптации, который существенно сокращает трудоемкость прямых расчетов для решения оптимизационной задачи;

4) предложена организационная структура управления депо для грузовых вагонов, которая в отличие от существующей позволит повысить эффективность ее деятельности за счет создания новой бюрократической структуры дивизионного типа, в которой будет создан главный офис, управляющий обособленными подразделениями (вагонными депо), и центры ответственности.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сенько В. И. Исследования вопроса распределения мощности вагоноремонтной базы по

железным дорогам сети. автореф. дис. канд. техн. наук. / В. И. Сенько. – Гомель, 1973. – 27 с.

2. Гридюшко В.И. Исследование надежности грузовых вагонов и пути повышения их работоспособности: автореф. дис. д-ра техн. наук. / В.И. Гридюшко. – М., 1972. – 45 с.

3. Аввакумов С.М. Исследование вопросов специализации, концентрации и размещения вагоноремонтных предприятий по сети железных дорог СССР [Текст] : дис. канд. экон. наук / С.М. Аввакумов. – М., 1971. – 220 с.

4. Бараш, Ю. С. Рациональные пути развития технической базы для депо для ремонта грузовых вагонов [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / Ю. С. Бараш. – Гомель: БИИЖТ, 1981. – 182 с.

5. Бугаев, В. П. Методика распределения базы депо для ремонта грузовых вагонов по сети железных дорог [Текст] / В. П. Бугаев, В. И. Сенько. – В кн.: Совершенствование конструкции и ремонта вагонов. – Гомель, 1973. – С. 35–50. – (Тр. Белорус. ин-та инж. ж.-д. трансп.; Вып. 96).

6. Мямлин В.В. Разработка машинных методов и алгоритмов проектирования поточных линий для ремонта вагонов: автореф. дис. канд. техн. наук. / В.В. Мямлин. – М., 1989. – 23 с.

7. Депо компании Siemens в Великобритании [Текст] // Железные дороги мира. – 2008. – № 3. – С. 55–61.

8. Политика SNCF в области подвижного состава и его технического обслуживания [Текст] // Железные дороги мира. – 2010. – № 4. – С. 38–45.

9. Система Kaizen на железных дорогах Швейцарии [Текст] // Железные дороги мира. – 2007. – № 3. – С. 64–65.

10. Методика розподілу програми ремонту вантажних вагонів по окремих депо в умовах реформування залізничної галузі [Текст] / Ю. С. Бараш, В. В. Скалосуб, Ю. В. Булакова // Зб. наук. пр. КНАУ «Проблеми підвищення ефективності інфраструктури». – К.: Вид-во КНАУ, 2011.

11. Бараш Ю. С. Реструктуризація залізничного транспорту України в умовах ринку: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Ю. С. Бараш; УкрДАЗТ. – Х., 2008. – 39 с.

12. Укрупненные сметные нормы на здания и сооружения транспорта: Сборник № 3-2, Локомотивно-вагонное хозяйство железнодорожных дорог промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1975. 241 с.

13. Про затвердження планів заходів Укрзалізниці з реформування галузі : наказ Міністерства Інфраструктури України від 20 січня 2012 р. № 016-ц [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua>

Експерт редакційної колегії к.э.н., доцент УкрГАЗТ Назаренко И.Л.