

А.В. Кузнецов, А.М. Бургонутдинов, И.В. Зольников

Пермский военный институт войск национальной гвардии
Российской Федерации, Пермь, Россия

ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Выбор критерия оценки эффективности планирования восстановления вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) при применении ремонтно-восстановительных органов в системе технического обслуживания и ремонта специализированного подвижного состава является одной из наиболее сложных задач создания методологии планирования ремонта технического обеспечения специальной операции воинской части. Предлагаемая частная методика оценки эффективности ремонта вооружения, военной и специальной техники в системе технического обслуживания и ремонта специализированного подвижного состава, предназначенная для обучения будущих офицеров, позволяет учесть качество разрабатываемых планов с позиции не только выполнения задач по восстановлению вооружения, военной и специальной техники, специализированного подвижного состава, но и максимального использования возможностей ремонтно-восстановительных органов. В статье предлагается для оценки функционирования системы ремонта вооружения, военной и специальной техники и специализированного подвижного состава подход к выбору и формированию критериев. Показатели и критерии эффективности системы ремонта, а также их анализ, общие принципы выбора могут в достаточной степени показать функционирование как составляющих этой системы (ремонт, управление ремонтом), а также и их влияние на всю систему технического обеспечения в целом, где уровень боеспособности и подвижности войск – основной критерий. Они применяются не только при планировании технического обеспечения – также позволяет принятые решения в ходе выполнения задач операции. Рассмотренные критерии позволяют оценить качество решений и выбрать лучшие из них, наиболее оптимальные для конкретной ситуации в операции. В многокритериальной оценке различных вариантов принятия решения можно выделить определенные типы задач: поиск альтернативного варианта функционирования системы ремонта на множестве целей; выбор рациональной структуры системы ремонта на множестве условий функционирования.

Ключевые слова: методика, оценка эффективности, планирование, ремонт, вооружение и военная техника, специализированный подвижной состав, специальная операция.

A.V. Kuznetsov, A.M. Burgonutdinov, I.V. Zolnikov

Perm Military Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation,
Perm, Russian Federation

TEACHING OF FUTURE OFFICERS OF THE METHODOLOGY FOR DETERMINING THE ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF REPAIR AND RESTORATION BODIES IN THE SYSTEM OF MAINTENANCE AND REPAIR OF SPECIALIZED ROLLING STOCK

The choice of a criterion for assessing the effectiveness of planning for the restoration of armaments, military and special equipment (VVMT) when applying repair and restoration bodies in the system of maintenance and repair of specialized rolling stock is one of the most difficult tasks in creating a methodology for planning repair of technical support for a special operation of a military unit. The proposed special methodology for assessing the effectiveness of repairing arms, military and special equipment in the maintenance and repair system of specialized rolling stock, designed to train future officers, allows taking into account the quality of the developed plans not only from the standpoint of fulfilling the tasks of restoring weapons, military and special equipment, specialized rolling stock, but also for the maximum use of the capabilities of repair and restoration bodies. In the paper it is suggested an approach to the selection and formation of criteria for evaluating the functioning of the weapon, military and special equipment and specialized rolling stock repair system. Indicators and criteria of the effectiveness of the repair system, as well as their analysis and general principles of selection can sufficiently demon-

strate functioning of the components of this system (repair and repair management), as well as their impact on the entire technical support system as a whole, where the level of combat readiness and troop mobility is the main criterion. They are used not only in the planning of technical support, but also in adjusting the decisions made during the performance of the tasks of the operation. The considered criteria allow evaluating the quality of solutions and choose the most appropriate ones for a specific situation in an operation. In a multi-criteria evaluation of various decision-making options, certain types of tasks can be distinguished: search for an alternative option for the functioning of the repair system on a variety of goals; selection of the rational structure of the repair system on a variety of operating conditions.

Keywords: methodology, performance evaluation, planning, repair, armament and military equipment, specialized rolling stock, special operation.

В процессе подготовки военных кадров, специалистов ремонтно-восстановительных органов – будущих офицеров Росгвардии, нельзя пренебрегать таким понятием, как эффективность применения ремонтно-восстановительных органов. С целью определения эффективности применения ремонтно-восстановительных органов в процессе подготовки будущих офицеров необходимо определить критерии, предъявляемые для ее оценки. Сам же критерий можно рассматривать как количественный показатель, в соответствии с которым разрабатываются варианты достижения желаемой конечной цели ремонта машин и располагаются в порядке их предпочтения (приоритета) [1].

В настоящее время при обучении будущих офицеров понятие «критерий эффективности» интерпретируется неоднозначно: как компонента модели, как функция, определенная на множестве ситуаций и др. Поскольку не всякий показатель может быть принят в качестве критерия, важно сформулировать требования, которым он должен удовлетворять. В результате анализа ряда работ [2, 3] представляется возможным определить наиболее важные требования, которым должны удовлетворять критерии эффективности применения ремонтных органов в системе ремонта ВВСТ и специализированного подвижного состава, с учетом их специфики:

- критерий должен быть действительным, вычисляться по сравниваемым альтернативам быстро и просто;
- должностное лицо должно понимать смысл критерия и уметь объяснить его другим;
- критерий должен иметь минимальную размерность, должен быть не избыточным;
- критерий должен допускать сравнение получаемого эффекта от применения ремонтных органов, в системе ремонта машин, с затратами сил и средств;
- критерий должен отражать в общем виде все основные виды затрат, быть полным, непротиворечивым и комплексным;
- в сложном критерии невозможно повторение одного и того же показателя, что может привести к возвышению его над другими;
- критерий должен обеспечить четкое представление должностным лицам, принимающим решение о применении ремонтно-восстановительного органа, смысла каждого из сравниваемых вариантов и степени достижения конечной цели в каждом из них, их физическую сущность [4].

Затраты сил и средств на выполнение установленной задачи при ремонте техники выражаются в трудозатратах (чел./ч, машин/км, денежных единицах), позволяющих оценить военно-экономические критерии.

В последние годы при обучении будущих офицеров определилась тенденция оценки принимаемых решений многими критериями одновременно в связи с тем, что ни один из рассматриваемых принципов, занимающих промежуточное звено между оперативными и военно-экономическими критериями, не отвечает в полном объеме предъявляемым требованиям. Есть еще большая группа показателей функционирования (как ремонта машин, так и в целом технического обеспечения войск).

Двусторонность системы в процессе принятия решений, оценки функционирования системы ремонта с помощью отдельных групп критериев, неотделимых друг от друга, является неоправданной. Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать следующие предположения:

1. Имеющиеся критерии – инструмент выбора, по частным вопросам организации производства ремонта техники они не могут представлять стройной системы, они разнотипны.

2. Выбор оптимальных критериев для выработки решений на применение РВО представляет трудность при различных условиях конкретно рассматриваемой обстановки.

3. Критерии, стремящиеся к наибольшему (наименьшему) значению, влекут за собой принятие различного рода ошибочных решений, принимаемых за оптимальные. Это может быть показано на примере исключения резервов, в результате оптимальным может оказаться план (решение), не имеющий резервов, но обеспечивающий предельные значения критериев. Такое положение трудно воплотить в практику, поэтому необходимо стремиться не просто к предельному значению, а к «разумному предельному значению» критерия, полученного в результате проведенных расчетов.

4. Отдельные критерии являются простыми (укомплектованность машинами, водительским составом, исправными машинами, ремонтными средствами, специалистами и т.д.), составные же отсутствуют. Последние более качественно характеризуют варианты решений, но значимость простых критериев в них строго фиксирована и не поддается изменениям. Однако показатели приемлемых вариантов меняются в зависимости от условий обстановки, что определяет допуск разных приоритетов входящих в комплексные критерии показателей.

5. Не в полной мере разработаны критерии эффективности системы управления ремонтом машин, в частности, оценки ее устойчивости, оперативности, скрытности, непрерывности, которые лишь частично характеризуют указанные требования к управлению. Имеющиеся критерии оценки системы управления ремонтом требуют дополнений и изменений с учетом специфики деятельности, слабо просматриваются критерии оценки эффективности управления применения ремонтных органов, нет четкого распределения критериев, которые рекомендуется применять в определенном уровне системы ремонта машин. Применение критериев экономической эффективности в форме отношения эффекта, полученного при достижении конечной цели, к затратам допустимо только при наличии линейной зависимости между числителем и знаменателем [5].

Проведя анализ ряда работ [3, 6, 7] и оценку критериев, можно прийти к заключению, что критерии для оценки эффективности применения ремонтных органов в системе восстановления техники, ее составляющих элементов как таковые не систематизированы и позволяют сформулировать лишь основные принципы целей системы ремонта. Для приведения в систему необходимых для оценки критериев прежде всего необходимо задаться конечными целями выполняемой задачи, на каждом определенном этапе (уровне) системы ремонта должны быть для каждого из них конечные результаты. Больше неопределенности, менее структурированы цели более высокого уровня, которые не в полной мере подходят для конечного определения формы и способа действий ремонтного органа. Для того чтобы их можно было реализовать в процессе использования ремонтных органов, необходимо более укрупненную цель разложить на мелкие, более приемлемые:

1. Разложение задач и порядок их реализации ни в коей мере не рекомендуется сравнивать со структурой и предназначением ремонта машин в системе технического обеспечения.

2. Для выражения общего направления действий системы цели обязаны иметь строго упорядоченные, конкретизированные, уточненные, способствующие их формализованному описанию варианты.

3. Характеристикой или конечной целью принимается несколько из них, при невозможности выделения основной. Оптимальность системы (по закону Парето) соответствует выбору наиболее выгодного минимума самых важных действий, из которых можно получить значительную часть от планируемого полного результата, при этом дальнейшие улучшения неэффективны, управление системой может сводиться к предельным значениям характеристик.

4. При выборе критериев и оценке путей достижения определенных целей необходимо многостороннее «удовлетворение» их потребностей для выбора главной в связи с тем, что они могут быть противоречивыми, что возможно между целями одного уровня.

5. Цели долговременные концентрируются и закрепляются руководящими документами вышестоящей системы, обязательны к исполнению для нижестоящей подсистемы.

Постоянных целей в системе быть не может. Неизбежно к изменению или поправке конечных целей, в условиях функционирования системы ремонта, ведут соответствующие возможности, формализация и оценка проблем, состав сил и средств ремонтных органов [8].

Система целей должна быть оценена с позиции необходимых сил и средств для их достижения (рисунок). Рассмотренные цели относятся к основным принципам определения целей ремонта ВВСТ в операции, из которых необходимо выделить: цели ТехО бр ВНГ ($\text{Ц}_{\text{бр ВНГ}}$ ее составляющие), цели ТехО бригады ($\text{Ц}_{\text{бр}}$ и ее декомпозиция), цели ТехО (подразделений) ($\text{Ц}_{\text{б}}$, $\text{Ц}_{\text{р}}$, $\text{Ц}_{\text{в}}$ и их составляющие), разбивается на подцели ($\text{Ц}_{\text{брВНГ1}}$, $\text{Ц}_{\text{брВНГ2}}$, $\text{Ц}_{\text{брВНГ3}}$, $\text{Ц}_{\text{брВНГ4}}$), которые соответственно делятся на $\text{Ц}_{\text{брВНГ1.1}}$, $\text{Ц}_{\text{брВНГ1.2}}$, $\text{Ц}_{\text{брВНГ1.3}}$, $\text{Ц}_{\text{брВНГ1.4}}$. $\text{Ц}_{\text{бр ВНГ}}$ – цель ремонта машин в бригаде; $\text{Ц}_{\text{б}}$ – цель ремонта ВВСТ в батальоне; $\text{Ц}_{\text{р}}$ – цель ремонта ВВСТ в роте; $\text{Ц}_{\text{в}}$ – цель ремонта ВВСТ во взводе.

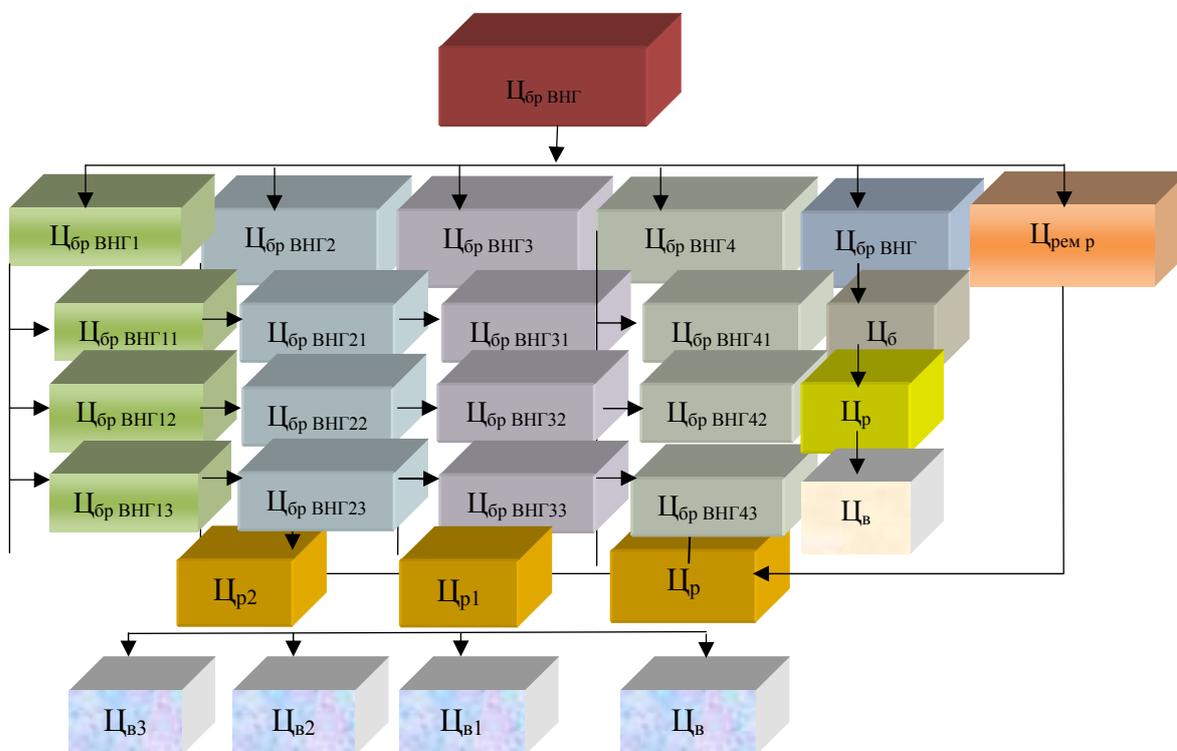


Рис. Дерево целей ремонта ВВСТ и специализированного подвижного состава бригады в операции

$\text{Ц}_{\text{брВНГ1}}$ – максимальное освоение ремонтного фонда: $\text{Ц}_{\text{брВНГ1.1}}$ – максимальная реализация производственных возможностей ремонтно-восстановительных органов бр ВНГ; $\text{Ц}_{\text{брВНГ1.2}}$ – оптимизация организации ремонта поврежденных машин, ее эффективность; $\text{Ц}_{\text{брВНГ1.3}}$ – максимизация и своевременность обеспечения ВТИ ремонтной роты.

$\text{Ц}_{\text{брВНГ2}}$ – минимизация затрат на восстановление поврежденного ВВСТ и специализированного подвижного состава: $\text{Ц}_{\text{брВНГ2.1}}$ – минимизация общих расходов на ремонт машин; $\text{Ц}_{\text{брВНГ2.2}}$ – максимизация полезного рабочего времени ремонтных органов; $\text{Ц}_{\text{брВНГ2.3}}$ – минимизация затрат времени на ремонт машин.

$\Pi_{\text{брВНГ3}}$ – оперативность управления процессом ремонта: $\Pi_{\text{брВНГ3.1}}$ – ремонт поврежденно-го ВВСТ и специализированного подвижного состава в соответствии с условиями проведения операции; $\Pi_{\text{брВНГ3.2}}$ – организация взаимодействия со службами технического обеспечения бр; $\Pi_{\text{брВНГ3.3}}$ – своевременная и обоснованная разработка решений на организацию ремонта.

$\Pi_{\text{брВНГ4}}$ – уменьшение потерь ремонтных сил и средств: $\Pi_{\text{брВНГ4.1}}$ – обеспечение минимизации потерь ремонтного фонда и производственных мастерских; $\Pi_{\text{брВНГ4.2}}$ – определение порядка применения ремонтных органов по дням операции; $\Pi_{\text{брВНГ4.3}}$ – организация защиты, охраны и обороны ремонтной роты.

$\Pi_{\text{рем р}}$ – оперативность принятия оптимального решения на ремонт машин, снабжение ВТИ, максимизация освоения ремонтного фонда;

$\Pi_{\text{в1}}$ – оперативное принятие решения и распределение ремонтного фонда;

$\Pi_{\text{в2}}$ – максимизация освоения ремонтного фонда и снабжения ВТИ;

$\Pi_{\text{в3}}$ – разработка оптимизационного плана ремонта и организация управления;

$\Pi_{\text{р1}}$ – максимизация охвата ремонтного фонда;

$\Pi_{\text{р2}}$ – оптимизация планирования ремонта машин, максимизация восстановления машин ремонтной ротой;

$\Pi_{\text{в1}}$ – максимизация производства ремонта машин;

$\Pi_{\text{в2}}$ – максимизация обеспечения ремонтным фондом, отремонтированными агрегатами и запчастями;

$\Pi_{\text{в3}}$ – организация учета машин, обеспечение охраны и обороны ремонтных мастерских и ремонтного фонда.

Проанализировав стоящие перед службой цели, необходимо заметить: связями подчиненности являются вертикальные связи целей, связями взаимодействия – горизонтальные; на более высоком уровне ставятся цели более укрупненные, с большей продолжительностью по времени, чем частей и подразделений. Они зависят от места их в системе целей старшей подсистемы технического обеспечения операции, информированности об условиях их реализации, ряда других факторов конкретной деятельности в определенной обстановке [9].

Между определенными целями имеются прямые связи, наиболее сильные в верхней части, ослабевающие по мере перемещения к нижестоящему звену, исходя из целей служб технического обеспечения: отдельно взятые группы целей имеют (каждая) общую, которая разделяется на подцели «сверху вниз» до тех пор, пока не конкретизируются до возможности их реализации. Наиболее необходимыми и важными являются непосредственные связи, в случае их нарушения срывается достижение конечной цели.

При решении вопроса определения целей ремонта ВВСТ и специализированного подвижного состава необходимо определить предел разумной достаточности, нужно раздробить их на составляющие до тех пор, пока они не будут соответствовать элементарным действиям, способствующим достижению конечных целей [10].

Критерии их оценки будут различны, поскольку пути достижения каждой из поставленных целей будут разные, оценку предполагаемых вариантов можно выполнить посредством определенных показателей, которые отражают: эффект от достижения цели, затраты от ожидаемого результата, время его достижения по сравнительному варианту действий, ожидаемые потери сил и средств в ходе выполнения служебно-боевых задач.

Таким образом, предоставляется возможность определить критерий эффективности по наиболее важному показателю цели, что означает возможность определить систему показателей, на основе которых сформировать критерий [11].

Показатели сравнения выбирают: из директивы (приказа, распоряжений, указаний) вышестоящего командования (желаемый конечный результат преследуемой цели), исходящей из формулировки цели и ее показателей; среди показателей, исходящих из требований исполняемой задачи, конкретных условий обстановки, в решении которых будет достигаться желаемый органами управления результат; исходя из необходимой разумной достаточности, требуемой для достижения конечных целей, как в плане сохранения людских и материальных ресурсов, так и с позиции военно-экономических показателей [3, 6, 12].

В данном исследовании для оценки функционирования системы ремонта ВВСТ и специализированного подвижного состава предлагается следующий подход к выбору и формированию критериев: при наличии группы из $2n$ наиболее важных показателей сравнения формируется обобщенный критерий (K_0) в форме [7]

$$K_0 = \sum_{i=1}^n a_i K_i \rightarrow \max(\min), \tag{1}$$

где a_i – вес i -го показателя в множестве $\{K_1, K_2, \dots, K_n\}$.

Величина a_i является нормированной:

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1. \tag{2}$$

Интегральный критерий эффективности ремонта ВВСТ будет формироваться из частных показателей в виде

$$K_0 = \alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2 + \dots + \alpha_n K_n \Rightarrow \max. \tag{3}$$

Рассмотренный критерий позволит оценить множество вариантов решений и выбрать самый оптимальный из них.

Вместе с тем, как показали исследования, при формировании обобщенного критерия K_0 для оценки эффективности функционирования системы ремонта могут возникнуть следующие проблемы: определение значимости частных критериев K_i , т.е. определение значений a_i ; проблема размерности частных критериев; проблема разного знака оптимальности ($\max(\min)$).

В ряде работ для определения a_i применяются методы последовательных или парных сравнений, ранжировки или непосредственной оценки. Однако эти методы в традиционной постановке неприемлемы для системы управления технического обеспечения из-за ограниченности времени на принятие решения, сложности формирования групп экспертов и трудоемкости расчетов [13].

Данный показатель наиболее восприимчив к определенному виду конкретных условий выполняемых задач, но требует большего времени для принятия конкретного решения в связи с большим количеством проводимых расчетов по вычислению значимости i -го показателя и преодолением барьера размерности.

Для системы управления ремонтом более пригоден метод относительных предпочтений, согласно которому значимость частных критериев может оценить должностное лицо, принимающее решение, путем задания отношения порядка K_i . При этом накладываются следующие ограничения: если K_1 важнее K_2 ($K_1 > K_2$), то K_1 присваивается коэффициент доминирования $\gamma_1 = 2$; если K_1 и K_2 равны ($K_1 = K_2$), то $\gamma_2 = 1$; если K_2 важнее K_1 ($K_1 < K_2$), то $\gamma_3 = 0$.

Для определения a_i необходимо расположить все K_i в порядке их предпочтения:

$$K_1 > K_2 > K_3 > \dots > K_i > \dots > K_n. \tag{4}$$

Матрица для расчета весовых коэффициентов частных критериев эффективности функционирования системы управления ремонтом (K_i):

K	K_1	K_2	K_3	...	K_n	$\sum_{j=1}^n \gamma_{ij}$	α_i
K_1	γ_{11}	γ_{12}	γ_{13}	...	γ_{1n}	$\sum_{j=1}^n \gamma_{1j}$	α_1
K_2	γ_{21}	γ_{22}	γ_{23}	...	γ_{2n}	$\sum_{j=1}^n \gamma_{2j}$	α_2
...
K_n	γ_{n1}	γ_{n2}	γ_{n3}	...	γ_{nn}	$\sum_{j=1}^n \gamma_{nj}$	α_n

Суммирование по каждой i -й строке, а затем суммирование полученных результатов по столбцам даст возможность определить величину

$$G = \sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^n \gamma_{ij}. \quad (5)$$

Тогда коэффициент значимости частных критериев управления технического обеспечения может быть рассчитан по зависимости

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^n \gamma_{ij}}{G}, \quad (6)$$

Приведение разномерных частных критериев K_i к единому измерению можно решить путем их нормирования:

$$K_{ni} = \frac{K_i}{K_{\text{инп}}}, \quad (7)$$

где K_{ni} – нормированное значение K_i , доли; $K_{\text{инп}}$ – предельное (нормативное) значение K_i .

Таким образом, рассмотренный подход к определению критериев позволяет количественно оценивать решения, принимаемые должностными лицами на систему управления ремонтом в ходе боевых действий, и находить оптимальные из них.

Критерии оценки эффективности применения ремонтных органов в операции и их определение многозначны и трудны. Эти показатели можно разделить на две группы. Показатели первой группы отражают ожидаемые результаты (эффект достижения цели) [14]. Показатель, характеризующий степень освоения ремонтного фонда (K_1), может быть определен как отношение нормативных возможностей ремонтных органов по восстановлению ВВСТ и специализированного подвижного состава к реальной потребности затрат на ремонт ВВСТ:

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^n W_{ni}}{\sum_{i=1}^n W_{pi}}, \quad (8)$$

где W_{ni} – нормативные возможности ремонтных органов, чел./ч; W_{pi} – реальная потребность в затратах на ремонт ВВСТ, чел/ч.

Показатель максимальной реализации производственных возможностей ремонтных органов (K_2) определяется как отношение реальных возможностей ремонтных органов к реальным затратам на ремонт ВВСТ:

$$K_2 = \frac{\sum_{i=1}^n W_{нви}}{\sum_{i=1}^n W_{рзи}}, \quad (9)$$

где $W_{нви}$ – реальные возможности ремонтных органов, чел./ч; $W_{рзи}$ – реальная затраты на ремонт ВВСТ, чел./ч.

Показатель второй группы, отражающий оперативность своевременного реагирования органов управления на отклонение организации ремонта ВВСТ в той или иной степени,

$$K_3 = \frac{T_y + T_d}{T_k}, \quad (10)$$

где T_y – время, затраченное на цикл управления, ч; T_d – время, необходимое на подготовку сил и средств ремонта к выполнению поставленных задач, ч; T_k – время критическое, за пределами которого действия системы не дают желаемого эффекта, ч.

Показатель, отражающий снижение возможностей ремонтных органов по причине снижения производственных возможностей в связи с потерями ремонтных мастерских,

$$K_4 = \frac{P_{и}}{P_c}, \quad (11)$$

где $P_{и}$ – количество исправных мастерских, ед.; P_c – количество мастерских по списку, ед.

Укомплектованность ремонтниками ремонтных органов

$$K_5 = \frac{N_{л}}{N_{шт}}, \quad (12)$$

где $N_{л}$ – наличие специалистов ремонтников по списку, чел.; $N_{шт}$ – положено специалистов ремонтников по штату, чел.

Ремонтно-восстановительные органы формируются с целью: восстановления вышедших из строя ВВСТ и специализированного подвижного состава в ходе ведения операции, а также эвакуации ВВСТ со сборного пункта поврежденных машин (СППМ) соединений на СППМ старшего начальника. Техническое обеспечение решает задачи в комплексе, планируется и реализуется совместно с его неотъемлемыми составными частями (техническая разведка, эвакуация, ремонт машин, обеспечение ВТИ), поэтому решение на ремонт ВВСТ и специализированного подвижного состава необходимо подразумевать как величину его воздействия на весь комплекс задач технического обеспечения, требующую принятия оптимального варианта (эффективного решения) [15].

Можно утверждать, что условия выполнения войсками задач будут реальны, если восстановление ВВСТ и специализированного подвижного состава будет увеличено, укомплектованность частей (соединений) исправной техникой выше, т.е. показатель укомплектованности машинами исправными стремится к своему предельному, максимальному значению. Поэтому просматривается зависимость между объемами задач по восстановлению машин и желаемыми конечными результатами выполнения целей технического обеспечения.

$$y_{ми} = \frac{M_{и}}{M_{шт}}, \quad (13)$$

где $M_{и}$ – ВВСТ исправные, ед.; $M_{шт}$ – ВВСТ по списку единиц.

Следовательно, частными показателями эффективности решений на техническое обеспечение войск можно считать количество исправных машин ($M_{и}$).

Применение предлагаемой величины в качестве критерия оценки эффективности использования ремонтно-восстановительных работ частей (подразделений) позволит изыскать наиболее рациональный вариант распределения сил и средств служб технического обеспечения в различные периоды операций, проводимых войсками национальной гвардии.

Таким образом, в качестве интегрального критерия оптимальности для обоснования требуемого уровня восстановления техники целесообразно принять *минимально допустимый уровень укомплектованности исправной (работоспособной) техникой*, обеспечивающей способность выполнения функциональных задач во время проведения операции.

Показатели эффективности при проведении военно-экономического анализа отражают: затраты – время – эффект, которые одновременно рассматривают экономический и военный аспекты системы ремонта ВВСТ, специализированного подвижного состава и использования ее органов, требуемую (достаточно необходимую) оснастку материальными, людскими ресурсами.

Показатели и критерии эффективности системы ремонта, а также их анализ, общие принципы выбора могут в достаточной степени показать функционирование как составляющих этой системы (ремонт, управление ремонтом), а также их влияние на всю систему технического обеспечения в целом, где уровень боеспособности и подвижности войск – основной критерий.

Они не только применяются при планировании технического обеспечения, но и позволяют корректировать принятые решения в ходе выполнения задач операции [3, 10–12].

Рассмотренные критерии, необходимые для будущих офицеров, позволяют оценить качество решений и выбрать лучшие из них, наиболее оптимальные для конкретной ситуации в операции. В многокритериальной оценке различных вариантов принятия решения можно выделить определенные типы задач: поиск альтернативного варианта функционирования системы ремонта на множестве целей; выбор рациональной структуры системы ремонта на множестве условий функционирования.

Список литературы

1. Беднарский В.В. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс. – 2008. – 442 с.
2. Битюцкий Н.А., Дроздов А.Ф., Меркушев С.В. Методика диагностирования технического состояния и оценки остаточного ресурса специализированного подвижного состава // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 11. – С. 56–61.
3. Герасимов А.Б. Метод выбора и разработка критериев оценки эффективности эвакуации поврежденных машин // Сб. реф. деп. рукописей. Серия Б. – М.: ЦВНИ МО РФ. – 1997. – № 38.
4. Зольников И.В. Актуальные вопросы применения различных задач в технологии профессионального обучения сотрудников войск национальной гвардии // Журнал гуманитарных наук. – 2017. – № 17. – С. 29–30.
5. Зольников И.В., Корсаков А.С., Ермолаев С.Ю. Повышение безопасности дорожного движения в воинских частях войск национальной гвардии Российской Федерации // Проблемы развития системы технического обеспечения в войсках национальной гвардии Российской Федерации и пути их решения во взаимодействии с другими видами обеспечения: сб. науч. тр. – Пермь: Изд-во Перм. воен. ин-та войск национальной гвардии, 2019. – С. 19–23.
6. Корсаков А.С. Совершенствование технического обеспечения войск национальной гвардии // Развитие системы подготовки военных специалистов в войсках национальной гвардии Российской Федерации: традиции и современность. – Пермь: Изд-во Перм. воен. ин-та войск национальной гвардии. – 2018. – с. 46-52
7. Ожигин Т.М. Особенности труда военного водителя // Проблемы развития системы технического обеспечения в войсках национальной гвардии Российской Федерации и пути их решения во взаимодействии с другими видами обеспечения: сб. науч. тр. – Пермь: Изд-во Перм. воен. ин-т войск национальной гвардии, 2019. – С. 23–26.
8. Потапов П.Ф., Кузьмин Э.К., Дорожкин А.В. Новые разработки по специализированному подвижному составу // Тяжелое машиностроение. – 2005. – № 8. – С. 40–41.
9. Проблемы технического обеспечения войск в современных условиях: межвуз. науч.-практ. конф.: материалы докл. / под ред. С.С. Семенова (Санкт-Петербург, 9 февраля 2016 г.). – СПб.: Научное издание технологий, 2016. – 411 с.
10. Пяткин Д.А. Техническое обеспечение соединений и частей округа при выполнении задач в военное время: дис. ... канд. воен. наук. – Ленинград, 1986. – 140 с.
11. Стативка В.С. Проблема моделирования и оптимизации функционирования системы управления автотехническим обеспечением войск в операциях: дис. ... д-ра воен. наук – Л., 1991. – 394 с.
12. Титов В.А. Формирование модульной структуры подвижных авторемонтных органов: дис. ... канд. техн. наук. – Л., 1991. – 236 с.
13. Хлюпин В.А. Методы повышения эффективности функционирования системы управления техническим обеспечением группировки войск оперативного командования в операциях: монография. – СПб.: ВАТТ, 2009. – 112 с.
14. Шаповалов А.И. Специализированный подвижной состав: учеб. пособие. Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2004. – 153 с.
15. Шеннон Р.Д. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с.

References

1. Bednarskii V.V. Gruzovye avtomobil'nye perevozki [Freight road transport] Uchebnoe posobie, Rostov on Don, Feniks, 2008, 442 p.
2. Bitiutskii N.A., Drozdov A.F., Merkushev S.V. Metodika diagnostirovaniia tekhnicheskogo sostoiianiia i otsenki ostatechnogo resursa spetsializirovannogo podvizhnogo sostava [Technique for diagnosing the technical condition and assessing the residual life of specialized rolling stock] *Zheleznodorozhnyi transport*, 2011, no.11, pp. 56-61
3. Gerasimov A.B. Metod vybora i razrabotka kriteriev otsenki effektivnosti evakuatsii povrezhdennykh mashin [The selection method and development of criteria for assessing the effectiveness of the evacuation of damaged cars] *Sbornik referatov deponirovannykh rukopisei. Seriya B. M.: TsVNI MO RF*, 1997, no. 38.
4. Zol'nikov I.V. Aktual'nye voprosy primeneniia razlichnykh zadach v tekhnologii professional'nogo obucheniia sotrudnikov voisk natsional'noi gvardii [Actual issues of the application of various tasks in the technology of professional training of the National Guard troops] *Zhurnal gumanitarnykh nauk*, 2017, no. 17, pp. 29-30.
5. Zol'nikov I.V., Korsakov A.S., Ermolaev S.Yu. Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniia v voiskakh chastiaikh voisk natsional'noi gvardii Rossiiskoi Federatsii [Improving road safety in military units of the national guard of the Russian Federation] *Problemy razvitiia sistemy tekhnicheskogo obespecheniia v voiskakh natsional'noi gvardii Rossiiskoi Federatsii i puti ikh resheniia vo vzaimodeistvii s drugimi vidami obespecheniia: sbornik nauchnykh trudov, Perm': PVI voisk natsional'noi gvardii*, 2019, pp. 19-23.
6. Korsakov A.S. Sovershenstvovanie tekhnicheskogo obespecheniia voisk natsional'noi gvardii [Improving the technical support of the National Guard troops] *Razvitie sistemy podgotovki voennykh spetsialistov v voiskakh natsional'noi gvardii Rossiiskoi Federatsii: traditsii i sovremennost', Perm': Izd-vo Permskogo voennogo instituta voisk natsional'noi gvardii*, 2018, pp. 46-52.
7. Ozhigin T.M. Osobennosti truda voennogo voditelia [Features of the work of a military driver] *Problemy razvitiia sistemy tekhnicheskogo obespecheniia v voiskakh natsional'noi gvardii Rossiiskoi Federatsii i puti ikh resheniia vo vzaimodeistvii s drugimi vidami obespecheniia: sbornik nauchnykh trudov, Perm': PVI voisk natsional'noi gvardii*, 2019, pp. 23-26.
8. Potapov P.F., Kuz'min E.K., Dorozhkin A.V. Novye razrabotki po spetsializirovannomu podvizhnomu sostavu [New developments in specialized rolling stock] *Tiazheloe mashinostroenie*, 2005, no. 8, pp. 40-41.
9. Semenov S.S. Problemy tekhnicheskogo obespecheniia voisk v sovremennykh usloviiaikh [Problems of technical support of troops in modern conditions] *Mezhvuzovskaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia: materialy dokladov (Sankt-Peterburg, 9 fevralia 2016 g., SPb: Naukoemkie tekhnologii, 2016, 411 p.*
10. Piatkin D.A. Tekhnicheskoe obespechenie soedinenii i chastei okruga pri vypolnenii zadach v voennoe vremia [Technical support of units and units of the district when performing tasks in wartime] Ph. D. thesis, Leningrad, 1986, 140 p.
11. Stativka V.S. Problema modelirovaniia i optimizatsii funktsionirovaniia sistemy upravleniia avtotekhnicheskim obespecheniem voisk v operatsiiaikh [The problem of modeling and optimizing the functioning of the control system of technical support of troops in operations] Ph. D. thesis, Leningrad, 1991, 394 p.
12. Titov V.A. Formirovanie modul'noi struktury podvizhnykh avtoremontnykh organov [The formation of the modular structure of mobile car repair bodies] Ph. D. thesis, Leningrad, 1991, 236 p.
13. Khliupin V.A. Metody povysheniia effektivnosti funktsionirovaniia sistemy upravleniia tekhnicheskim obespecheniem gruppirovki voisk operativnogo komandovaniia v operatsiiaikh [Methods to increase the effectiveness of the functioning of the control system of technical support for the grouping of operational command troops in operations] *Monografiia. SPb.: VATT, 2009, 112 p.*
14. Shapovalov A.I. Spetsializirovannyi podvizhnoi sostav [Specialized rolling stock] Uchebnoe posobie. Krasnodar: Izd-vo KubGTU, 2004, 153 p.
15. Shannon R.D. Imitatsionnoe modelirovanie sistem – iskusstvo i nauka [Simulation systems - art and science] M.: Mir, 1978, 418 p.

Получено 08.10.2019

Об авторах

Кузнецов Антон Васильевич (Пермь, Россия) – преподаватель кафедры «Техническая подготовка» Пермского военного института ВНИГ РФ (614030, г. Пермь, ул. Гремячий Лог, 1, e-mail: txppvi@mail.ru).

Бургонутдинов Альберт Масугутович (Пермь, Россия) – доктор технических наук, профессор кафедры «Эксплуатация бронетанковой техники» Пермского военного института ВНИГ РФ (614030, г. Пермь, ул. Гремячий Лог, 1. e-mail: burgonutdinov.albert@yandex.ru).

Зольников Игорь Валерьевич (Пермь, Россия) – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Техническая подготовка» Пермского военного института ВНИГ РФ (614030, г. Пермь, ул. Гремячий Лог, 1. e-mail: zv_igor@mail.ru).

About the authors

Albert M. Burgonutdinov (Perm, Russian Federation) – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of operation of Armored Vehicles, Perm Military Institute of the VNG RF (1, Gremyachy Log, Perm, 614030, Russian Federation, e-mail: burgonutdinov.albert@yandex.ru).

Anton V. Kuznetsov (Perm, Russian Federation) – Lecturer, Technical Training Department, Perm Military Institute, VNG RF (1, Gremyachy Log, Perm, 614030, Russian Federation, e-mail: txppvi@mail.ru).

Igor V. Zolnikov (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Technical Training Department, Perm Military Institute of the VNG RF (1, Gremyachy Log, Perm, 614030, Russian Federation, e-mail: zv_igor@mail.ru).