УДК: 62-115
МРНТИ: 55.01.05

ГАЛИЕВ В.[1], ШАЯХМЕТОВ К.С.[2]

[1] магистр, начальник цикла, Академия Национальной гвардии РК, Петропавловск, Республика Казахстан, ORCID: 0009-0001-0465-5341

[2] магистр, старший преподаватель кафедры технического обеспечения, Академия Национальной гвардии Республики Казахстан, Петропавловск, Республика Казахстан, ORCID: 0009-0003-0939-6320

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ДЛЯ БРОНИРОВАННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ И РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема нормирования расхода топлива для бронированной автомобильной техники, эксплуатируемой в условиях высокогорья и резко континентального климата. Основной целью работы является разработка комплексной методики корректировки базовых норм расхода топлива. Методика позволяет повысить точность планирования материально-технического обеспечения, эффективность применения БАТ и снизить эксплуатационные затраты.

Ключевые слова: бронированная автомобильная техника, нормирование расхода топлива, высокогорье, резко континентальный климат, поправочные коэффициенты, эксплуатация, мощность двигателя, температура воздуха.

ГАЛИЕВ В.[1], ШАЯХМЕТОВ К.С.[2]

[1] магистр, цикл бастығы, ҚР Ұлттық ұланының академиясы, Петропавл, Қазақстан Республикасы, ORCID: 0009-0001-0465-5341

[2] магистр, Техникалық қамтамасыз ету кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы Ұлттық ұланының академиясы, Петропавл, Қазақстан Республикасы, ORCID: 0009-0003-0939-6320

БИІК ТАУЛЫ ЖӘНЕ КҮРТ КОНТИНЕНТТІК КЛИМАТ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ БРОНЬДЫ АВТОМОБИЛЬ ТЕХНИКАСЫНЫҢ ЖАНАРМАЙ ШЫҒЫНЫН НОРМАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Андатпа. Мақалада биік таулы және күрт континенттік климат жағдайында пайдаланылатын броньды автомобиль техникасының жанармай шығынын нормалаудың өзекті мәселесі қарастырылады. Жұмыстың негізгі мақсаты жанармай шығынының базалық нормаларына түзету енгізудің кешенді әдістемесін әзірлеу болып табылады. Әдістеме материалдық-техникалық қамтамасыз етуді жоспарлаудың дәлдігін, броньды автомобиль техникасын қолдану тиімділігін арттыруға және пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: броньды автомобиль техникасы, жанармай шығынын нормалау, биік таулы аймақтар, күрт континенттік климат, түзету коэффициенттері, пайдалану, қозғалтқыш қуаты, ауа температурасы.

GALIYEV V.[1], SHAYAKHMETOV K.S.[2]

[1] *Master, Head of Section, National Guard Academy of the Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan, ORCID: 0009-0001-0465-5341*

[2] *Master, Senior Lecturer, Department of Technical Support, National Guard Academy of the Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan, ORCID: 0009-0003-0939-6320*

METHODOLOGY FOR RATIONING FUEL CONSUMPTION FOR ARMORED VEHICLES IN HIGH-ALTITUDE AND SHARPLY CONTINENTAL CLIMATE CONDITIONS

Annotation. The article addresses the pressing issue of fuel consumption rationing for armored vehicles operated in high-altitude and sharply continental climate conditions. The main objective of the work is to develop a comprehensive methodology for adjusting basic fuel consumption rates. The methodology improves the accuracy of logistical planning, enhances the efficiency of armored vehicle deployment, and reduces operational costs.

Keywords: armored vehicles, fuel consumption rationing, high-altitude conditions, sharply continental climate, correction factors, operation, engine power, air temperature.

Эксплуатация бронированной автомобильной техники в условиях высокогорья и резко континентального климата сопряжена с комплексом специфических факторов, оказывающих критическое влияние на техническое состояние машин и их топливную экономичность. К таким регионам относятся значительные территории Центральной Азии, Забайкалья, Восточной Сибири, а также ряд стратегически важных горных районов, где дислоцируются подразделения и проводятся учения.

Актуальность исследования обусловлена разницей между паспортными нормами расхода топлива, разработанными производителем, как правило, для условий равнинной местности при стандартных атмосферных условиях, и реальным потреблением топлива в горах или при экстремально низких температурах. Игнорирование этих различий ведет к срыву графиков движения из-за нехватки горючего, увеличению нагрузки на службы тыла, а в боевых условиях - к потере подвижности подразделений. Статистика показывает, что в условиях высокогорья (свыше 3000 м над уровнем моря) расход топлива может увеличиваться на 30-50%, а при температурах ниже -30°С - еще на 15-25%.

Цель данной работы - разработка научно обоснованной методики нормирования расхода топлива для БАТ, адаптированной к условиям высокогорья и резко континентального климата, позволяющей рассчитывать индивидуальные корректирующие коэффициенты.

2. Анализ влияния эксплуатационных факторов на расход топлива БАТ

С подъемом на высоту снижается атмосферное давление и, как следствие, падает плотность воздуха. Поскольку мощность двигателя внутреннего сгорания напрямую зависит от массы кислорода, поступающей в цилиндры, происходит ее неизбежное падение. Для дизельных двигателей, которыми оснащено большинство

образцов современной БАТ, это критично [1].

Исследования показывают, что на высоте 3000 м давление падает примерно на 30%, что приводит к снижению мощности двигателя на 20-30%. Для поддержания необходимого уровня тяги на подъемах или при движении по пересеченной местности водитель вынужден использовать пониженные передачи, что ведет к росту числа оборотов коленчатого вала и, соответственно, увеличению расхода топлива. Стендовые испытания тяжелых дизельных двигателей подтверждают: на высоте 4100 м удельный расход топлива на режимах низких и средних оборотов может быть выше на 22% по сравнению с равниной. При этом максимальная мощность падает более чем на 32%.

Резко континентальный климат характеризуется не только низкими зимними температурами, но и значительными суточными перепадами. Эксплуатация техники в таких условиях связана с рядом проблем:

1. Загустевание топлива и смазочных материалов: При температурах ниже -30°C вязкость дизельного топлива возрастает, оно теряет текучесть, что затрудняет подачу в насос высокого давления и ухудшает распыление в цилиндрах.

2. Увеличение времени прогрева: Двигатель вынужден дольше работать на повышенных оборотах для выхода на рабочий режим. Движение с непрогретым двигателем и трансмиссией (пока не прогреты масла в ступицах, мостах и раздаточной коробке) резко повышает сопротивление и расход топлива [2].

3. Снижение емкости аккумуляторов и усложнение пуска: Это косвенно увеличивает расход, так как требуются дополнительные предпусковые подогреватели (которые также потребляют топливо).

Как отмечено в исследованиях, для обеспечения пуска при температурах до -40°C необходимы специальные системы подогрева, циркулирующие подогретый теплоноситель, что снижает пусковой износ и расход топлива при прогреве. Без таких систем расход топлива на «холостой» прогрев может составлять до 10-15% от общего расхода в зимний период.

Горная местность предъявляет особые требования к ходовой части и режиму работы двигателя. Затяжные подъемы с крутизной более 10-15% требуют движения на низких передачах с высокой частотой вращения коленчатого вала. Движение по серпантинам с постоянными разгонами и торможениями также снижает среднюю скорость и увеличивает расход. Статистика из опыта эксплуатации в Афганистане и на Памире показывает, что (расход топлива) в таких условиях возрастает на величину до 30% от базового [3].

3. Обзор существующих методов нормирования

В практике нормирования расхода топлива для автомобильной техники, в том числе военной, применяются три основных метода:

1.Аналитический (расчетный): Базируется на теоретических зависимостях параметров двигателя и трансмиссии.

2.Расчетно-статистический: Использует обработку большого массива экспериментальных данных по эксплуатации конкретных моделей.

3.Экспериментальный: Проведение контрольных заездов на специально выбранных маршрутах.

Существующие наставления по службе тыла часто предлагают фиксированные надбавки: «зимняя надбавка» (например, 10-15% на 5 зимних месяцев) и «горная надбавка» (например, до 20% для высот 2000-3000 м). Однако они не учитывают комплексного воздействия факторов. Например, совместное воздействие низких температур и высоты не является простой суммой коэффициентов. Кроме того, разница в топливной эффективности между колесными и гусеничными бронированными машинами в снегу может быть колоссальной - гусеничные машины, подобные BV 206, хоть и проходимы, но в рыхлом снегу имеют высокое сопротивление [4].

4. Практическая реализация и рекомендации

Для внедрения данной методики в Национальной гвардии необходимо провести:

1. Сбор данных: Оснащение контрольных машин системами мониторинга расхода топлива и GPS, синхронизированными с данными о температуре забортного воздуха и высоте. Канадский опыт использования машин типа BV206 и легких снегоболотоходов в Арктике показывает важность сбора телеметрии для корректировки норм [6].

2. Разработка электронных таблиц: Создание автоматизированных рабочих мест (АРМ) начальника службы ГСМ с заложенными коэффициентами для каждой модели техники и каждого высотного пояса.

3. Обучение личного состава: Механики-водители должны понимать, что работа на предельных высотах требует особого контроля уровня топлива.

4. Учет типа топлива: Использование арктического или зимнего дизельного топлива само по себе не снижает расход, но предотвращает сбои в подаче. Летнее топливо при -15°C замерзнет, сделав расчет расхода бессмысленным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная методика нормирования расхода топлива для бронированной автомобильной техники позволяет с высокой точностью прогнозировать потребность в горючем при планировании операций (учений) в условиях высокогорья и резко континентального климата. Применение методики не только

повышает мобильность и автономность подразделений, но и способствует экономии материальных средств за счет исключения избыточного возимого запаса топлива. Дальнейшие исследования должны быть направлены на уточнение коэффициентов для перспективных образцов гибридных силовых установок бронированных машин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шаша И.К., Стрельбицкий М.А. Совершенствование метода нормирования расхода топлива для автобронетанковой техники Национальной гвардии Украины, Сборник научных трудов Национальной академии Национальной гвардии Украины. - 2020. - № 1 (35). - С. 5-12.
2. Sattivaldiyev B., Ochilov A., Xushvaktov S., Shavkatov K. Influence of high altitude operating conditions on vehicle fuel economy, AIP Conference Proceedings. - 2025. - Vol. 3256, No. 1. - P. 060020.
3. Fayzullaev E., Khakimov S., Rakhmonov A. Traffic intensity on roads with big longitudinal slope in mountain conditions, E3S Web of Conferences. - 2023. - Vol. 401. - P. 01073.
4. Сергеев В.П. Эксплуатация военной автомобильной техники в сложных дорожных условиях. - М.: Воениздат, 2018. - 245 с.
5. Defence Research and Development Canada. User Trials with Novel Light Oversnow Vehicles in the Canadian Arctic - Participation in OP Nunalivut 2016: DRDC-RDDC-2016-R216. - Ralston: DRDC, 2016. - 94 p.
6. Robinson K., Marohnic D. Mack Defense M917A3 Heavy Dump Truck Ready for the Harsh Cold , Defence21. - 2021.

REFERENCES:

1. Shasha I.K., Strelbitskiy M.A. Sovershenstvovanie metoda normirovaniya raskhoda topliva dlya avtobronetankovoy tekhniki Natsionalnoy gvardii Ukrainy, Sbornik nauchnykh trudov Natsionalnoy akademii Natsionalnoy gvardii Ukrainy. - 2020. - № 1 (35). - S. 5-12.
2. Sattivaldiyev B., Ochilov A., Xushvaktov S., Shavkatov K. Influence of high altitude operating conditions on vehicle fuel economy, AIP Conference Proceedings. - 2025. - Vol. 3256, No. 1. - P. 060020.
3. Fayzullaev E., Khakimov S., Rakhmonov A. Traffic intensity on roads with big longitudinal slope in mountain conditions, E3S Web of Conferences. - 2023. - Vol. 401. - P. 01073.
4. Sergeev V.P. Ekspluatatsiya voennoy avtomobilnoy tekhniki v slozhnykh dorozhnykh usloviyakh. - M.: Voenizdat, 2018. - 245 s.
5. Defence Research and Development Canada. User Trials with Novel Light Oversnow Vehicles in the Canadian Arctic - Participation in OP Nunalivut 2016: DRDC-RDDC-2016-

R216. - Ralston: DRDC, 2016. - 94 p.

6. Robinson K., Marohnic D. Mack Defense M917A3 Heavy Dump Truck Ready for the Harsh Cold , Defence21. - 2021.