

**Базаров Бахтиёр Имамovich – доктор технических наук, профессор
кафедры “Транспортные энергетические установки”,
Ташкентский государственный транспортный университет.
Усманов Илхомжон Икромович – преподаватель
кафедры “Транспортные энергетические установки”,
Ташкентский государственный транспортный университет.
Bazarov Bakhtiyor Imamovich - Doctor of Technical Sciences, Professor
Department of Transport Power Plants,
Tashkent state transport university.
Usmanov Ilkhomzhon Ikromovich - lecturer
Department of Transport Power Plants,
Tashkent State Transport University.**

(Ташкент, Узбекистан)

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ И
НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА КАРЬЕРНЫХ
АВТОСАМОСВАЛОВ**

Аннотация: В данной статье приведены результаты проведенных исследований, связанных с нормированием расхода различных моторных топлив с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации механических транспортных средств. Проведен анализ классификации норм расхода топлива, выявлены особенности нормирования расхода топлива на автомобильном транспорте в современных условиях, а также определены основополагающие подходы к нормированию расхода топлива механических транспортных средств. При выполнении научно-практических работ по нормированию расхода топлива для карьерных автосамосвалов учитывались общий пробег по маршруту, количество подъемов и спусков, ограничения скорости движения, загруженность. Разработана формула для расчёта нормы расходов топлива карьерных автосамосвалов. Сделан вывод что, нормы расхода топлив (энергии) предназначены для расчетов нормируемого значения их расходов, ведения статистической и оперативной отчетности, установления

себестоимости выполненных работ, то следует не только установить научно обоснованные нормы расхода топлив (энергии), но и выполнять периодичности их установления.

Ключевые Слова: *нормирование, расход топлива, классификация нормирования, методы нормирования.*

Введение

Известно, что нормирование расхода топлива (энергии) составляет основу рационального использования топливно-энергетических ресурсов и является действенным способом улучшения экологической безопасности эксплуатации механических транспортных средств [1, 2].

Хотя в условиях устойчивого развития, при котором должна обеспечиваться максимальная производительность труда при минимальных отрицательных воздействиях в окружающую среду, многие общепринятые подходы к нормированию расхода топлива (энергии) несколько необоснованно упрощены.

Кроме этого в настоящее время в сфере эксплуатации находятся новые конструкции механических транспортных средств, и имеется ряд составляющих режимов и условий их эксплуатации, которые не учтены в ранее принятых нормативных и руководящих документах.

Цель исследования. Нормирование расхода топлива карьерных автосамосвалов различных моторных топлив с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации и провести анализ классификации норм расхода топлива, а также определены основополагающие подходы к нормированию расхода топлива механических транспортных средств.

Методология исследования. К числу основных методов исследования и анализа, применяемых при выполнении статьи, относятся: метод регрессионного и корреляционного анализа, теоритический анализ эксплуатационных данных.

Результаты исследования

Особенность нормирования расхода топлива (энергии) в среде автомобильного транспорта в современных условиях. Известно, что в любой стране в области энергосбережения действуют различные правовые и нормативные документации, такие как, законы, кодексы, положения, инструкции, правила, порядки и другие, которые должны регулировать все вопросы в данной сфере. Но, несмотря на это в разных странах к вопросу нормирования топлива (энергия) имеются различные подходы.

Следует отметить, что существующее во многих странах положение по части налогооблагаемых затрат по топливу должны способствовать совершенствованию нормирования расхода топлива, однако на практике происходит обратное.

Зарубежные учёные Е.Аткинсон, Г.Валтон, О.С. Виллимсон, А.А. Кулешов, Э.В.Горшков изучали «теорию карьерного больше грузного автотранспорта, определение расхода топлива, оценка эффективности системы контроля карьерными автосамосвалами».

Например, в Республике Беларусь, где наблюдается обоснованный научно-технический подход к данному вопросу, установлено, что все расходующие виды топлива (энергии) должны нормироваться, и при этом нормы разрабатываются с периодичностью один раз в три года с ежегодным пересмотром [3].

В развитых странах, например в США, пользуются средним корпоративным показателем экономичности (CAFF), представляющий собой расчетную величину взвешенного по фактической структуре продажи на рынке автомобилей каждого производителя за год пробега на галлон (3,783 л) топлива с учетом их работы как в городских условиях (55%) и в магистральных дорогах (45%) и является мерой государственного регулирования повышение топливной экономичности выпускаемых автомобилей.

В некоторых других странах в руководящих документах по нормам расхода топлива имеют место рекомендации руководствоваться технической документацией, предоставляемой заводом-изготовителем, в отношении тех

автомобилей, у которых отсутствуют нормы расхода топлива в действующих нормативах, что является неправомерной с точки зрения научной и технической обоснованности. Поскольку заводы-изготовители могут дать только контрольный расход топлива на определенной постоянной скорости или на специальных (городской, магистральной, смешанный) циклах. Известно, что контрольный расход топлива автомобиля является показателем его технического состояния и никак не может заменить нормы расхода топлива в эксплуатационных условиях [4].

Не менее важным вопросам также является уточнение:

- функции системы контроля расхода топлива GPS и нормирование расхода;
- расход топлива на пуск или на пуск и прогрев двигателя газобаллонного автомобиля;
- транспортной нормы расхода топлива при работе грузовых автомобилей с грузом, установленной ранее;
- отдельных надбавочных коэффициентов (надбавок);
- возможных изменений в сфере нормирования при применении системы контроля GPS или бортового расходомера (компьютера) в процессе испытаний;
- сроков нормирования и профессиональный уровень водителя;
- подробная идентификация транспортных средств и вида перевозки при нормировании (наличие кондиционер/обогреватель, системы снижения токсичности и др.) ;
- преимущества существующих способов нормирования расхода топлива и возможность разработки мероприятий по улучшению топливной экономичности эксплуатируемой автотракторной техники;
- технологических (транспортных) и общепроизводственных (технических, гаражных и прочих) или временных (кратковременных до 3-х месяцев, годовых и трехгодичных) норм;

– особенности нормирования расхода топлива (энергии) карьерных автосамосвалов при изменении параметров перевозки породы или руды (глубина карьера, расстояние перевозки груза от края карьеры до отвала и др.).

Анализ классификации норм расхода топлива (энергии). Известно, что нормы расхода топлива (энергии) классифицируются по признакам: масштабу применения или по степени детализации (индивидуальные и групповые, дифференцированные и укрупненные), составу расхода (технологические и общепроизводственные) и времени действия (годовые и квартальные).

Базовая (другое название – линейная) норма расхода топлива – условный эксплуатационный расход топлива, полученный как средневзвешенная величина к магистральному и городскому ездовым циклам с учетом их коэффициентов весомости в условиях эксплуатации (O'zDst 1010:2001) или объем топлива (л, куб. м), потребляемый двигателем технически исправного автомобиля на 100 км пробега без учета повышений (понижений) и дополнительного расхода топлива [5].

В целом в сфере эксплуатации механических транспортных средств выделены базовые, транспортные и эксплуатационные нормы расхода топлива для автомобилей общего назначения. Кроме этого имеются нормы расхода топлива для специальных транспортных средств, а также маршрутные или дифференцированные маршрутные нормы расхода топлива для автобусных маршрутов или однотипных грузовых автомобилей, выполняющих транспортные работы (пассажирские (системы тяговые плечи, кольцевые маятниковые маршруты) или грузовые перевозки) по определенным, заранее запланированным маршрутам. Очень многое зависит от точности выполнения измерений показателей паспорта рассматриваемого маршрута движения. Групповые (средние для группы машин) нормы расхода топлива применяются для определенной группы техники, выполняющей одинаковые транспортные работы.

Таким образом установление технически обоснованного класса норм расхода топлива имеет и экономо-экологический эффект и психологическое

влияние, направленное на получение экономии топлива, что способствует всех причастных к этому вопросу активизировать свою деятельность в рациональном использовании топлив, повышению профессионального мастерства, улучшению технического состояния транспортных средств, изысканию возможностей снижения непроизводительных потерь топлива и др.

Основополагающие подходы к нормированию расхода топлива механических транспортных средств (МТС). Известно, что по сущности норма – это максимально допустимая величина абсолютного расхода топлива как средства производства, которая может определяться расчетно-аналитическим, опытным (экспериментальным) и расчетно-статистическим методами. На практике же наибольшее распространение нашел экспериментально-аналитический (исследовательский) метод определения расхода топлив.

Следует отметить еще одну техническую сторону вопроса: одна и та же модель механического транспортного средства (МТС) может иметь разные двигатели и систем питания (особенно двигатели газобаллонных автомобилей), трансмиссии (особенно КПП: механическая или автоматическая), нейтрализатор-катализатор, комплектность кузовов, что приводит к различным значениям расхода топлива в условиях эксплуатации, что не всегда находит свое отражение в существующих рекомендациях или других документах.

Уравнение нормирования расхода топлива, предложенное А.М.Шейниным учитывает только три составляющие, а именно базовая норма расхода топлива, транспортная норма расхода топлива, суммарный нормативный коэффициент, который составляют основу ныне существующих методических рекомендаций по определению нормативных норм расхода топлива.

Однако исходя из конструктивных особенностей современной автотранспортной техники дополнительно следует учесть выше приведенные особенности нормирования расхода топлива(энергии).

Многие производители автомобилей устанавливают расходы топлива по ездовым циклам (городской, загородный, смешанный), которых

трудно учитывать в реальных условиях эксплуатации. Особый подход требуется для нормирования расхода топлива для карьерных транспортных средств, горных оборудований и строительно-дорожных машин.

Кроме этого в процессе нормирования можно проводить корректировку пробега при испытаниях с данными спутниковой системы контроля (при наличии), где GPS-модуль позволяет получить данные о действительном и суммарном расходе топлива, расстоянии и скорости движения, а также пооперационных составляющих расходов топлива, а также измененные поправочные коэффициенты с учетом последних исследований и их конкретизация для определенных условий эксплуатации.

Нами при выполнении научно-практических работ по нормированию расхода топлива для карьерных автосамосвалов учитывались:

- общий пробег по маршруту;
- количество подъемов и спусков;
- ограничения скорости движения;
- загруженность (масса перевозимого породы или руды).

В процессе нормирования расхода топлива карьерных автосамосвалов расчетная формула имела следующий вид:

$$Q_H = 0,01 * H_S * S * (1 + 0,01 * D_{\Sigma}) + H_z * Z \quad (1)$$

где H_S - базисная или временная линейная норма расхода топлива карьерного самосвала;

H_z - дополнительный расход топлива на каждую езду с грузом;

S – пробег автомобиля;

Z - число ездов с грузом;

$D_{\Sigma}=D_1+D_2+D_3$ – суммарный нормативный коэффициент к норме;

D_1 - нормативный коэффициент прироста, учитывающий подъём груза от горизонта забоя до борта карьеры;

D_2 - нормативный коэффициент прироста, учитывающий плечо откатки груза, придвижении грузопотока «снизу-вверх»;

D_3 - нормативный коэффициент прироста, учитывающий расстояние от отметок борта карьера на отвалы.

Выводы

На основе выполненных исследований следует заключить:

1. Научно-техническое обоснование норм расхода топлив механическими транспортными средствами остается наиболее существенным фактором, влияющим на рациональное использование топливно-энергетических ресурсов и на обеспечение их экологической безопасности при эксплуатации.

2. Существующие нормативно-руководящие документации по нормам расхода топлив и смазочных материалов содержат устаревшую информацию, носящую рекомендательный характер. Причем материалы, изложенные в этих документах зачастую вступают в противоречие с другими законодательными актами.

3. Поскольку нормы расхода топлив (энергии) предназначены для расчетов нормируемых значений их расходов, ведения статистической и оперативной отчетности, установления себестоимости выполненных работ, планирования потребности в нефтепродуктах, осуществления мероприятий по энергосбережению, а также осуществления расчетов по налогообложению, то следует не только установить научно обоснованные нормы расхода топлив (энергии), но и выполнять периодически их установления. Эти задачи только могут выполнять сторонние организации, имеющие соответствующий опыт работы и не имеющие корпоративный интерес.

4. Современные требования по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды ставят новые задачи по совершенствованию методов разработки норм расхода топлива, разработки конкретных мероприятий по уменьшению расхода топлив и отрицательных воздействий в окружающую среду и др.

5. Особенно следует внимание на расширенную базу данных (протокол испытаний) транспортных средств при испытаний и метрологической обеспеченности испытаний.

Список литературы

1. O'zRRH 88.20-01:2003. Нормы расхода топлива и смазочных материалов автомобильным подвижным составом и строительно-дорожными машинами (дополнение издание с изменением №1). Ташкент: Фан, 2012. – 182 с.
2. Методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» – М.: Автополис, 2008. – 104 с.
3. Сборник норм расхода топлив и смазочных материалов для механических транспортных средств, судов, машин, механизмов и оборудования в Республике Беларусь. – Минск. – 2010. – 78 с.
4. ГОСТ 20306-90 Автотранспортные средства. Топливная экономичность. Методы Испытаний.
5. O'zDSt1010:2001 Методика определения базисных норм расхода топлива автотранспортных средств.
6. Базаров Б.И., Усманов И.И., Сидиков Ф.Ш. Влияние массы газовых баллонов на эксплуатационные показатели автомобиля. // Вестник ТАДИ, №2, 2019. – с. 53-55.
7. Базаров Б.И., Калауов С.А., Усманов И.И. Нормирование расхода топлива-основа эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и обеспечения экологической безопасности. // Нефть и газ, №4, 2015. – с. 63-66.
8. Базаров Б.И., Калауов С.А., Усманов И.И. Изучение вопросов нормирования расхода жидких и газообразных топлив автотракторной техники // Сбор. мат. Респ. науч.- практ конфер. «Перспективы развития автомобильно-дорож. комплекса Узбекистана», Ташкент, 2014. с.166-167.
9. Atkinson T., Walton G. Design and Layout of haul roads for surface mines // Surface Mining and Quarrying. Pap. 2-nd Int. Symp. (Bristol, 4–6 Oct. 1983). London. 1983. P. 369–381. 15.
10. Willimson O. S. Haul road design for off-highway mining equipment // World Mining Equip. 1987. Vol. 12. № 3. P. 24–26.
13. Кулешов А. А. Определение расхода топлива карьерными автосамосвалами // Горные машины и автоматика. 2004. № 8. С. 17–21. 10.
14. Горшков Э. В. Оценка эффективности систем контроля расхода топлива на горной и автомобильной технике // Геотехнологические проблемы комплексного освоения недр: сб. науч. тр. / ИГД УрО РАН. Екатеринбург, 2009. Вып. 5(95). С. 363–372.