

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2026 vol. 3

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 3, ISSUE 1

MARCH, 2026



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 1 MARCH, 2026

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Oil quality studies of hydraulic systems of agricultural machinery in conditions of dusty air

Z. Alimova¹^a, A. Abdurazakov¹^b, Z. Usmonov¹^c, O. Ashurov¹^d

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The intervals for changing transmission oils are determined based on the study of changes in their physicochemical and operational properties during use, and rejection criteria are established accordingly. Elevated ambient temperatures lead to deterioration of the physicochemical properties of transmission oil, in particular an increase in kinematic viscosity and accelerated contamination due to mixing with dust particles entering through gearbox leakages, as well as mechanical impurities formed internally due to component wear.

The aim of this study is to establish the dependence of changes in the main quality indicators—kinematic viscosity, base number, and the content of insoluble sediments—of transmission oil in tractor transmission units as a function of operating mileage. The research objects selected are Belarus 80X tractors, which operate under hot climate conditions (summer air temperatures exceeding +50°C) and high dust levels, using TEP-15 (TM-2-18) transmission oil.

Based on the obtained test results and the subsequent calculation of a generalized oil quality coefficient, it becomes possible to objectively monitor the actual condition of transmission oils during tractor operation and more reliably determine their replacement intervals.

Keywords: transmission oil, base number, kinematic viscosity, insoluble sediments, transmission units, experimental dependencies.

Изменение показателей качества трансмиссионных масел сельскохозяйственных машин в условиях запыленности воздуха

Алимова З.¹^a, Абдуразаков А.¹^b, Усмонов З.¹^c, Ашуров О.¹^d

¹Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: Сроки смены трансмиссионных масел устанавливаются на основе изучения изменения их физико-химических и эксплуатационных свойств в процессе эксплуатации и на этой основе определяются браковочные нормы. Повышенная температура воздуха приводит к ухудшению физико-химических свойств трансмиссионного масла, в частности увеличению кинематической вязкости и ускорению перемешивания его с поступающими извне через неплотности коробки передач частиц пыли и образуемыми внутри из-за износа деталей механическими примесями.

Целью настоящих исследований является установление зависимости изменения основных показателей качества: кинематической вязкости, щелочного числа, содержания нерастворимых осадков трансмиссионного масла в агрегатах трансмиссии тракторов в зависимости от пробега. В качестве объекта исследований выбрано тракторы Беларус 80X, которые эксплуатируются в условиях жаркого климата (температура воздуха летом превышает +50°C) и высокой запыленности воздуха и трансмиссионное масло ТЭП-15 (TM-2-18).

На основании полученных результатов испытаний и последующего расчета обобщающего коэффициента качества масла, появляется возможность объективно контролировать фактическое состояние трансмиссионных масел в процессе эксплуатации тракторов и с большей достоверностью определять сроки их смены.

Ключевые слова: трансмиссионное масло, щелочное число, кинематическая вязкость, нерастворимые осадки, агрегаты трансмиссии, экспериментальные зависимости


1. Введение

Одним из направлений экономного использования смазочных масел, в том числе трансмиссионных, является увеличение сроков смены, которые устанавливаются на основе изучения изменения их


физико-химических и эксплуатационных свойств при эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Республика Узбекистан является хлопкосеющей страной, где сельскохозяйственной техники приходится работать на сложных почвенно-климатических условиях, характеризующихся повышенной

^a <https://orcid.org/0000-0002-6711-5318>

^b <https://orcid.org/0009-0000-6714-5114>

^c <https://orcid.org/0009-0002-6765-5231>

^d <https://orcid.org/0000-0002-0444-428X>



температурой и запыленностью воздуха, что сопряжено с интенсивным изнашиванием механизмов машин.

В настоящее время в сельском хозяйстве Республики работают более 40 тыс. штук тракторов, которые используются для посева, внесения минеральных удобрений, междурядной обработки и уборки сельскохозяйственных культур. Работа этих тракторов происходит в жестких эксплуатационных условиях. Температура воздуха в Республике в летний период резко возрастает.

При работе сельхозмашин (особенно на полях) в воздухе содержится много пыли и песка. Это приводит к следующим изменениям:

- увеличение количества механических примесей в масле
- повышенный износ зубчатых передач
- снижение вязкости масла
- ускорение окисления масла
- образование абразивных частиц.

Повышенная температура воздуха приводит к ухудшению физико-химических свойств трансмиссионного масла, в частности увеличению кинематической вязкости и ускорению перемешивания его с поступающими извне через неплотности коробки передач частиц пыли и образуемыми внутри из-за износа деталей механическими примесями. Повышается давление внутри коробки, что ведет к выходу из строя прокладок и уплотнений.

Высокие температуры вызывают интенсивное окисление и термическое разрушение углеводородов масла. Высокие удельные нагрузки обычно приводят к тому, что при пуске, и даже при устоявшейся температуре, наблюдается недостаточное смазывание. В результате возникает задиры и усталостное выкрашивание зубьев шестерён. Высокие скорости скольжения приводят к повышению температур в зонах контакта деталей, а это в свою очередь может привести к снижению вязкости масла.

Значения относительной влажности воздуха в Республике, в течение года, меняются в больших пределах от 30 до 90 процентов. Самая низкая относительная влажность воздуха наблюдается в месяцы май-сентябрь. В течение этих месяцев сельскохозяйственная техника работает в условиях запыленного воздуха.

Исследование дисперсного состава пыли сероземных почв показали, что они содержат 65-70% двуокиси кремния, а также около 10% окиси алюминия и 5% окиси железа. Около 95% этих частиц имеют размер до 50 мкм и 5% до 100 мкм. В среднем дисперсный состав пыли находится в пределах 20-40 мкм.

В процессе работы трансмиссий качество смазочного масла значительно изменяется: происходит снижение или увеличение кинематической вязкости, накопление в нем продуктов термоокислительного разложения углеводородов механических примесей, срабатываются присадки, повышается концентрация металлов и содержания воды.

Температурный режим трансмиссионных масел достаточно тяжелый. Рабочая температура агрегатов трансмиссии достигает до 150°C и выше, а температура старта трактора может быть низкой, в зависимости от температуры окружающей среды. При высокой температуре масло должно быть достаточно вязким для

поддержания прочности высоконагруженной масляной пленки. Энергетические потери в трансмиссии составляют до 20% всей потребляемой мощности трактора. При эксплуатации более 55 % отказов трактора приходится на долю трансмиссии, около 40% (из которых происходят из-за загрязненности смазочного масла).

Важнейшие показатели долговечности и экономичности сельскохозяйственных машин находятся в прямой зависимости от режима смазки. Известно, что уже после 300-400 часов работы трактора основные свойства масла, работающего в агрегатах трансмиссии существенно ухудшаются, а именно, загрязненность механическими примесями составляет 0,2-0,4%, при этом его противозносные свойства на 35-40% ниже, чем у свежего масла, что ведет к интенсивному износу деталей.

Поскольку к настоящему времени накоплено недостаточно данных по изменению основных физико-химических и эксплуатационных показателей качества трансмиссионных масел в процессе их эксплуатации в агрегатах трансмиссий тракторов, а также обосновании полученных экспериментальных зависимостей, дальнейшие исследования в этой области приобретают особую актуальность.

2. Методика исследования

Целью настоящих исследований является установление зависимости изменения основных показателей качества: кинематической вязкости, щелочного числа, содержания нерастворимых осадков трансмиссионного масла в агрегатах трансмиссии тракторов в зависимости от пробега. В качестве объекта исследований выбрано тракторы Беларус 80X, которые эксплуатируются в условиях жаркого климата (температура воздуха летом превышает +50°C) и высокой запыленности воздуха и трансмиссионное масло ТЭП-15 (ТМ-2-18). Беларус 80X (МТЗ) модель сельскохозяйственного колёсного трактора, относится к среднему тяговому классу и предназначена для широкого спектра сельскохозяйственных работ. Предназначен для выполнения работ по возделыванию хлопчатника и уборки хлопка-сырца в междурядьях 90-460см. Отличается высокой универсальностью, ремонта- пригодностью и возможностью эксплуатации в различных климатических условиях.

Для решения поставленной задачи проведено экспериментальное исследование на трех тракторах Беларус 80X (МТЗ) с одинаковым пробегом 1000 мото-час. Трактор оснащён четырёхцилиндровым дизельным двигателем Д-243 и механической коробкой передач с диапазоном скоростей. При эксплуатации этих тракторов через 250-300 мото-часов концентрация загрязнений в смазочном масле коробки передач трансмиссии достигает предельно допустимой величины, тогда как нормативная величина наработки трактора до замены масла составляет 1000 мото-часов.

Эксплуатация трактора до нормативной наработки с повышенной концентрацией загрязнений в масле коробки приводит к отказу его узлов и деталей из-за ускоренного износа трущихся поверхностей. Увеличиваются простои агрегатов из-за частых затрат времени на техническое обслуживание трансмиссии. Частая замена масла, в условиях постоянного роста



мировых и внутренних цен на горюче-смазочные материалы, обуславливает существенное возрастание эксплуатационных затрат на машинно-тракторные агрегаты.

В процессе эксплуатации из агрегатов трансмиссий отбирались пробы исследуемого масла через 200 мото-час. Отбор проб осуществлялся из середины объема картера агрегата трансмиссии в конце рабочей смены (не позднее 1 мин. после остановки), когда температура масла имела максимальное значение. При этом в момент взятия пробы трансмиссионное масло имело минимальную кинематическую вязкость. Эти условия позволяют утверждать, что все масла имели равномерную концентрацию и находились в наиболее перемешанном состоянии.

В соответствии с ГОСТ 23652 определение содержания механических примесей в трансмиссионном масле проводился по ГОСТ 6370. Плотность определяли в соответствии с требованиями ГОСТ3900 при температуре 20°C на ареометре. Кинематическую вязкость масла определяли по ГОСТ 33 при температуре 100°C на вискозиметре ВПЖ-2. При оценке каждого показателя качества масла за результат испытаний принимали среднее арифметическое значение двух последовательных измерений.

3. Результаты и обсуждение

Уменьшение вязкости трансмиссионных масел является одним из главных путей увеличения экономичности трактора. Вязкое масло затрудняет плавное движение холодного трактора, труднее проникает в узкие зазоры между поверхностями трения. Вязкость может меняться в зависимости от температуры окружающей среды. Если она будет слишком низкой при высоких температурах, прочность масляной пленки между трущимися поверхностями и давление в системе смазки будут недостаточными.

Эксплуатационные требования, которые предъявляются к трансмиссионным маслам, могут быть довольно противоречивыми. Масла должны, с одной стороны, сохранять высокую вязкость при рабочих температурах, чтобы не разрушалась пленка, и нормально уплотнялись зазоры, а с другой – не становиться слишком вязкими при низких температурах окружающей среды, чтобы в начале работы механизма холодное масло в агрегате не препятствовало бы свободному вращению шестерен.

При установлении требований к величине вязкости трансмиссионных масел исходят из необходимости обеспечения высоких противозносных свойств и предотвращения утечек, с одной стороны, уменьшения затрат энергии на трение и улучшения пусковых свойств, с другой стороны. Чем выше вязкость, тем лучше противозносные свойства и тем большую нагрузку могут выдержать трущиеся детали. Чтобы уменьшить трение в момент трогания трактора с места, вязкость трансмиссионного масла должна быть по возможности минимальной. В то же время минимально возможная вязкость должна обеспечить работу механизмов трансмиссии без утечек, повышенного трения и снижения КПД трансмиссии. На основании полученных данных при испытании проб масла построены графики зависимости изменения показателей качества в агрегатах трансмиссии от пробега.

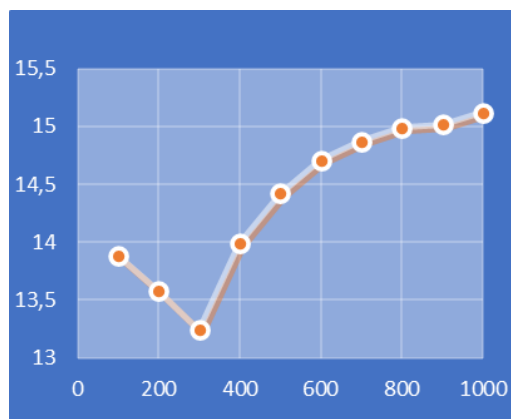


Рис.1. Зависимость изменения кинематической вязкости трансмиссионного масла ТЭП-15 (ТМ-2-18) от пробега тракторов Беларус (МТЗ) 80Х

Изменение вязкости масла в условиях жаркого климата можно объяснить тем, что при высоких температурах окружающего воздуха происходит снижение вязкости масла, что в свою очередь приводит к уменьшению масляной пленки между трущимися поверхностями деталей. При этом из-за повышения температуры масла происходят термическое разложение и окисление углеводов. Следует принимать также условия работы сельхоз техники, которая работает в условиях высокой запыленности. При высоких температурах окружающей среды температура трансмиссионного масла в картерах агрегатов трансмиссии может достигать максимальных значений, что определяет выбор минимально допустимой вязкости масла, при которой будут выполняться требования к смазочным свойствам в зоне контакта деталей, а также не будет происходить утечки через неплотности соединений и уплотнительных элементов.

Значение кинематической вязкости трансмиссионного масла через 200 мото-час пробега в коробке передач снизилось с 14,15 до 13,28 мм²/с. К этапу завершения исследований величина показателя вязкости увеличилась до 15,02 мм²/с. Увеличение к этапу завершения исследований вызвано накоплением продуктов окисления масла и износа контактирующих поверхностей трения. Заметное влияние на температуру оказывает скорость скольжения на поверхности зубьев в зоне их контакта.

Весьма важными показателями качества масла и его работоспособности является щелочность. Щелочное число является условной мерой способности масла нейтрализовать кислоты, образующиеся из продуктов сгорания топлива и окисления основы масла. Щелочность, обусловленная наличием щелочных присадок, расходуется на нейтрализацию кислот с разной скоростью. Допустимое значение щелочного числа ограничивается 1,5÷2,0 мг КОН/г, или 50 % щелочного числа свежего масла. Чем больше щелочное число, тем большее количество кислот, образующихся при окислении масла, может быть переведено в нейтральные соединения. Вступив в реакцию с кислотой, щелочь расходуется безвозвратно, поэтому в определенный момент времени запас щелочного числа снижается настолько, что присадок уже не хватает для нейтрализации всех кислот, попадающих в масло.



Нами было определено также изменения щелочного числа масла ТЭП-15 (ТМ-2-18) от продолжительности работы тракторов и построены графики (Рис.2.)

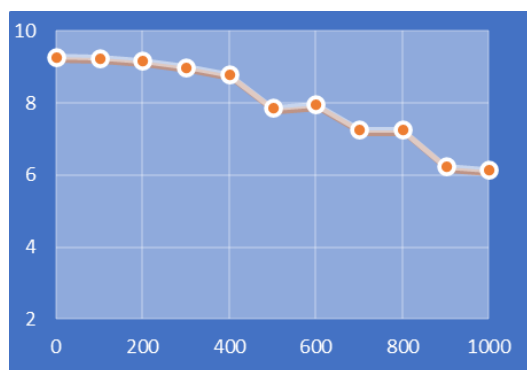


Рис.2. Зависимость изменения щелочного числа трансмиссионного масла ТЭП-15 (ТМ-2-18) от пробега тракторов

По результатам экспериментальных исследований, наибольшее влияние на скорость изнашивания деталей двигателя оказывают механические примеси. Наличие в масле дорожной пыли приводит к снижению противозносных свойств масла, которое невозможно компенсировать самыми эффективными присадками.

При повышенной рабочей температуре масла ускоряются окислительные процессы, растет количество отложений. При этом ухудшается теплоотвод от деталей и ужесточаются условия их работы. Происходит интенсивное снижение противозносных, противозадирных и антиокислительных свойств масла. Необходимым условием продолжительной работы масла является надежная защита агрегатов от проникновения пыли и влаги.

Работа сельскохозяйственных тракторов в условиях высокой запыленности воздуха ведет к сильной загрязненности трансмиссионного масла абразивными частицами, проникающими, через неплотности коробки.

Исследование дисперсного состава пыли сероземных почв показали, что они содержат 65-70% двуоксида кремния, а также около 10% окиси алюминия и 5% окиси железа. Около 95% этих частиц имеют размер до 50 мкм и 5% до 100 мкм. В среднем дисперсный состав пыли находится в пределах 20-40 мкм. Исследованиями многих ученых установлено, что именно в эти месяцы года при выполнении сельскохозяйственных работ запыленность воздуха достигает максимальных значений.

Анализ результатов исследований показывает, что за время исследований среднее значение содержания нерастворимых примесей увеличивается (рис.3).

Тракторы, работающие в условиях запыленности воздуха, в наибольшей степени подвержены воздействию. Поэтому смазочные материалы интенсивно загрязняются механическими примесями. Так, при их содержании в масле в концентрации 0,016% скорость изнашивания в среднем в 4 раза больше, чем при работе на чистом масле. Особое значение при этом приобретают условия эксплуатации трансмиссионных масел, работающих в высокой запыленности воздуха. Кроме того, на деталях и в картере трансмиссии накапливаются осадки и шламы,

которые вызывают увеличение количества механических примесей в масле при его эксплуатации.

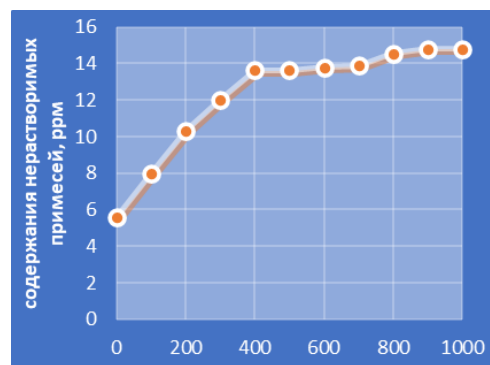


Рис.3. Зависимость изменения нерастворимых механических примесей трансмиссионного масла ТЭП-15 (ТМ-2-18) от пробега тракторов

Анализ зависимости изменения содержания нерастворимых осадков в масле показывает, что до 400 мото час пробега значения показателя резко возрастают во всех тракторах, а затем наступает этап стабилизации. Значительный рост содержания нерастворимых осадков в масле в начальный период эксплуатации обусловлен интенсивным окислением термически нестабильных углеводородов и загрязнением свежего масла работавшим. Это отрицательно влияют на надежность, экономичность и долговечность работы трансмиссии.

4. Заключение

В условиях высокой запыленности сельскохозяйственных полей происходит ухудшение эксплуатационных свойств трансмиссионных масел. Это связано с попаданием в масло механических примесей (пыли, песка и продуктов износа), а также с ускорением процессов окисления при работе техники. Загрязнение масла приводит к снижению его вязкостно-смазывающих свойств, увеличению абразивного износа зубчатых передач и других деталей трансмиссии.

В результате сокращается срок службы узлов и агрегатов сельскохозяйственных машин. В связи с этим необходимо регулярно проводить контроль основных показателей качества трансмиссионного масла и своевременно осуществлять его замену в соответствии с установленными эксплуатационными требованиями.

В результате проведенных исследований получены экспериментальные зависимости изменения основных показателей качества (кинематическая вязкость, щелочное число, содержание нерастворимых осадков) трансмиссионного масла ТЭП-15 (ТМ-2-18) от пробега сельскохозяйственных тракторов Беларусь (МТЗ) 80Х. Приведенные результаты по изучению влияния почвенно-климатических условий работы сельскохозяйственных тракторов на показатели качества смазки трансмиссии доказывают, что климатические условия работы деталей трансмиссии значительно ухудшают качество смазки.

Смазывающая жидкость загрязняется абразивными частицами, поступающими снаружи и образующимися из-за износа деталей. Через 250-350 мото-часов содержание механических примесей в трансмиссионных маслах превышает предельно допустимую величину, что приводит к резкому



возрастанию скорости износа деталей и узлов трансмиссии.

Таким образом, на основании полученных результатов испытаний появляется возможность объективно контролировать фактическое состояние трансмиссионных масел в процессе эксплуатации сельскохозяйственных тракторов и с большей достоверностью определять сроки их смены.

Использованная литература / References

[1] Alimova, Z., Kholikova, N., Kholova, S. Improvement of properties of oils used in hydraulic systems of road-construction equipment, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 883(1), 012167

[2] Cristescu, C., Radoi, R., Dumitrescu, C., & Dumitrescu, L. (2017, February). Experimental research on energy losses through friction in order to increase lifetime of hydraulic cylinders. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 174, No. 1, p. 012011). IOP Publishing.

[3] Pugin, K. G. (2020, November). Improving the reliability of hydraulic systems of technological machines. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 971, No. 5, p. 052042). IOP Publishing.

[4] Alimova, Z., Tursunov, S., Khikmatov, R., & Pulatov, S. (2025, July). Evaluating motor oil quality in heavily loaded quarry vehicle engines. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3304, No. 1, p. 030041). AIP Publishing LLC.

[5] Khamidullaevna, A. Z., & Parpiyevna, N. G. (2024). Studying the properties of transmission oils used in agricultural machinery. JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN, 7(4), 19-24.

[6] Khamidullaevna, A. Z., & Parpievna, N. G. (2024). Improving the lubricating properties of transmission oils used in agricultural machinery. JOURNAL OF AGRICULTURE AND LIFE SCIENCES, 7(1), 13-18.

[7] Khamidullayevna, A. Z., & Parpiyevna, N. G. (2022). Investigation of the operational properties of transmission oils used in vehicles. The American Journal of Engineering and Technology, 4(01), 19-23.

[8] Khamidullaevna, A. Z., Karimjon, I., & Bahtiyor, T. (2022). Improving the polishing properties of transmission oils by adding additives. American Journal of Applied Science And Technology, 2(06), 84-86.

[9] Alimova, Z., Abdukhalilov, H., Kholmirezayev, B., & Samatayev, T. (2020). Ways to improve the performance of hydraulic oils for agricultural machinery. Industrial Technology and Engineering, (3), 17-22.

[10] Alimova, Z. X., Ibragimov, K. I., & Turakulov, B. H. (2022). The influence of the operational properties of the working fluid on the reliability of hydromechanical transmissions of cars. The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research, 4(03), 12-16.

Информация об авторах/ Information about the authors

Алимова Зебо Хамидуллаевна / Zebo Alimova	Ташкентский государственный транспортный университет, профессор кафедры «Транспортные энергетические установки» E-mail: zeboalimova7841@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-6711-5318
---	--

Абдуразаков Абдуазиз Абдужабарович / Abduaziz Abdurazakov	Ташкентский государственный транспортный университет, доцент кафедры «Транспортные энергетические установки» E-mail: Abdurazakovabduaziz123@gmail.com https://orcid.org/0009-0000-6714-5114
---	---

Усмонов Зафар Турсунович / Zafar Usmonov	Ташкентский государственный транспортный университет, и.о. доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» E-mail: zafarusmonov111@gmail.com https://orcid.org/0009-0002-6765-5231
---	--

Ашууров Ортик Фозилжонович / Ortik Ashurov	Ташкентский государственный транспортный университет, и.о. доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» E-mail: ashurovortiq0@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-0444-428X
--	--



Z. Alimova, A. Abdurazakov, Z. Usmonov, O. Ashurov <i>Oil quality studies of hydraulic systems of agricultural machinery in conditions of dusty air</i>	258
A. Shermukhamedov, N. Ergashev, A. Rashidov <i>Finite element-based numerical analysis of the stress-strain state of a large-volume tractor trailer frame under complex loading conditions</i>	263
G. Ubaydullaev, N. Ergashev, O. Ashurov <i>Influence of Heat on Machining Errors in Mechanical Parts</i>	268
J. Gulyamov, M. Hamzaev <i>Designing an adaptive test program for knowledge assessment in UML</i>	273