

Незважаючи на значний накопичений досвід, стверджувати, що всі потенційні можливості подачі води в ДВЗ вже реалізовані, немає підстав, про що свідчить безперервний потік пропозицій щодо вдосконалення цього методу. Тому дослідження нових технологічних рішень, таких як шеститактний цикл, спеціалізовані пристрої впорскування та застосування водно-паливних емульсій, що поєднують передові методи паливоподачі та керування структурою паливної суміші (наприклад, через мембранне емульгування), є ключовими для розкриття повного потенціалу води як альтернативної речовини для кардинального підвищення продуктивності та екологічності ДВЗ.

Отже, впорскування води та застосування водно-паливних емульсій є ефективними методами підвищення літрової потужності та паливної економічності ДВЗ, а також зниження емісії шкідливих речовин; причому, для досягнення стабільних і відтворюваних результатів, ключове значення має не лише співвідношення 'вода/паливо', а й керування структурою емульсії (розміром і однорідністю розподілу крапель води), що найкраще реалізується методом мембранного емульгування. Також додавання водно-паливних емульсій дозволяє збільшити ефективний ККД двигуна в широкому діапазоні навантажень і частот обертання колінчастого вала.

УДК 656.13

А.С. Козович, здобувач освіти; А.В. Булич, здобувач освіти; Н.С. Пиндюра, здобувач освіти

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ВТОМИ ВОДІЇВ ЯК ПРИЧИНА ДТП ТА НЕОБХІДНІСТЬ НОРМУВАННЯ РЕЖИМІВ ПРАЦІ

A. Kozovych, education seeker; A. Bulych, education seeker; N. Pyndiura, education seeker

PSYCHOPHYSIOLOGICAL FACTORS OF DRIVER FATIGUE AS A CAUSE OF TRAFFIC ACCIDENTS AND THE NEED TO REGULATE WORKING MODES

Проблематика дорожньо-транспортного травматизму в Україні є однією з найактуальніших у сфері безпеки дорожнього руху та функціонування автомобільного транспорту. За даними Національної поліції України, у 2024 році зареєстровано понад 25,7 тис. ДТП з потерпілими, у яких загинуло 3202 особи та більше 32 тис. було травмовано. У 2023 році таких аварій було 23,6 тис., загинилих – 3053, травмованих – понад 29,5 тис. Загалом у період 2020-2024 рр. щорічно фіксується від 20 до 30 тис. дорожньо-транспортних пригод з потерпілими, що свідчить про стабільно високий рівень аварійності. Структура аварійності залишається подібною протягом останніх років: найбільш поширеними є зіткнення транспортних засобів, наїзди на пішоходів, наїзди на перешкоди, перекидання та наїзди на велосипедистів.

Попри численні технічні, організаційні та інфраструктурні чинники, значна частина ДТП пов'язана зі зниженою увагою, уповільненою реакцією та помилками у прийнятті рішень водіями. Визначальним чинником, що спричиняє такі відхилення у сприйнятті дорожньої обстановки, є втома водія. Наукові джерела свідчать, що після 7-12 годин безперервного керування частота ДТП зростає удвічі, а після 12 годин – майже у десять разів. Особливо небезпечним є систематичне порушення режимів праці та відпочинку, що спричиняє хронічну втому водія, навіть у період, коли його працездатність має бути максимальною.

Метою дослідження є аналіз причин виникнення ДТП, встановлення впливу часу керування транспортним засобом на психофізіологічний стан водія, а також визначення

нормативно обґрунтованої тривалості робочого часу й заходів контролю, спрямованих на зниження аварійності.

Статистичні та експериментальні дані свідчать про циклічність працездатності водія. Перші 0,5-2 години роботи становлять період «впрацювання», далі йде фаза максимальної активності, що триває до 5-6 години. Після 6-7 години починається поступове зниження працездатності, а після 8 годин керування стомленість стає чітко вираженою. Після 10-12 годин безперервної роботи більшість водіїв втрачають здатність адекватно оцінювати дорожню ситуацію та технічний стан транспортного засобу, що підтверджується багаторічними спостереженнями та статистичними звітами.

В Україні нормативне регулювання режимів праці та відпочинку водіїв здійснюється відповідно до наказу Мінтрансв'язку №340 (2010 р.). Згідно з ним, тривалість робочої зміни не повинна перевищувати 8 годин при п'ятиденному робочому тижні та 7 годин – при шестиденному. У разі підсумованого обліку часу допускається робота до 10 годин, у виняткових випадках – до 12 годин, якщо це пов'язано із завершенням транспортної операції і передбачає подальший повноцінний відпочинок. Час безперервного керування не може перевищувати 4 годин, після чого водієві необхідна перерва не менше 45 хвилин. Добовий відпочинок водія має становити не менше 10 годин.

Практика показує, що ці вимоги часто порушуються. Особливо це стосується міських і приміських перевезень, де водії нерідко працюють по 14-16 годин на добу без перерв, що підтверджують результати громадських моніторингів у 2022-2023 рр. Подібні порушення істотно підвищують ризик виникнення ДТП, оскільки водій у такому стані характеризується нестійкою увагою, різким зниженням швидкості реакції, схильністю до неправильних рішень та небажанням адекватно оцінювати дорожню ситуацію.

Вирішальне значення у контролі за режимами праці та відпочинку мають тахографи – цифрові та аналогові прилади, що фіксують швидкість руху транспортного засобу, час керування, відпочинку та інші параметри. Цифрові тахографи мають підвищений рівень захисту від втручання, дозволяють зчитувати інформацію за будь-який період, здійснювати аналітику та роздруківку даних. На законодавчому рівні використання тахографів для комерційних перевезень є обов'язковим, однак значна частина перевізників уникає встановлення цих приладів, що ускладнює контроль за дотриманням норм.

Відповідальність за порушення також передбачена законодавством. За відсутність протоколу адаптації тахографа до транспортного засобу накладається штраф у розмірі 100 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, а за свідоме порушення режимів праці та відпочинку – 20 неоподатковуваних мінімумів за кожне правопорушення.

Встановлено, що психофізіологічний стан водія є одним із ключових чинників виникнення дорожньо-транспортних пригод. Проведений аналіз статистичних даних свідчить про чіткий зв'язок між тривалістю перебування за кермом, рівнем стомленості та ймовірністю аварій, особливо після 8-12 годин безперервного керування. Дотримання нормативно визначених режимів праці та відпочинку, широке застосування тахографів, посилення контролю та відповідальності перевізників за порушення є необхідними умовами підвищення безпеки дорожнього руху в Україні. Отримані результати підтверджують важливість подальших досліджень психофізіологічних аспектів діяльності водіїв і розробки ефективних засобів профілактики ДТП.

Література

1. Гаврилов Є.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К., Лановий Т.О., Линник І.Є., Поліщук В.П. Організація дорожнього руху. Книга IV. К., Знання України, 2014. 452 с.
2. Babii, M., Tson, O., Kuchvara, I., & Chernii, V. (2021). Improving the efficiency of the road organization traffic at an unregulated crossroads. *Transport Development*, (1(8), 125-134.
3. Ляшук О.Л., Цьонь О.П., Дзюра В.О., Бабій М.В., Кристопчук М.Є., Лисенко

С.В., Бодоряк Ю.Д. Дослідження безпеки дорожнього руху на автошляхах. Центральнотрапійський науковий вісник. Технічні науки : зб. наук. пр. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – Вип. 5 (36). – С. 311–317.

4. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / М.В. Бабій, А.В. Бабій, А.Й. Матвійшин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу” – Харків, 2016. С. 232–236.

5. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. І.А. Вікович. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 672 с.

6. В. О. Дзюра, М. В. Бабій, і А. П. Сташків, « Шляхи оптимізації кількості індивідуального транспорту в обмежених можливостях вулично-дорожньої мережі », ВМТ, вип. 19, вип. 1, с. 46–54, Лип 2024.

УДК 629.3

І.М. Костик; А.І. Рифун; О.В. Кузьменюк; В.О. Тесля, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПРИ РЕМОНТІ ТА ВІДНОВЛЕННІ ДВЗ

I. M. Kostyk; A. I. Ryfun; O. V. Kuzmeniuk, V.O. Teslia PhD

A COMPREHENSIVE APPROACH TO ENSURING RELIABILITY IN THE REPAIR AND RESTORATION OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES (ICE)

Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) залишаються основними силовими агрегатами в транспортній, промисловій та сільськогосподарській галузях. Їхня надійність та ефективність безпосередньо впливають на економічні показники експлуатації техніки. Зношування деталей, особливо в критичних системах, таких як циліндро-поршнева група, система пуску та система вихлопу, є неминучим процесом. З огляду на зростаючі вимоги до екології та економічну доцільність, питання не заміни, а глибокого ремонту та відновлення ДВЗ набувають першочергового значення. Це дозволяє продовжити термін служби агрегату, знизити експлуатаційні витрати та мінімізувати вплив на навколишнє середовище через зменшення потреби у виробництві нових двигунів.

Метою даної роботи є Комплексний аналіз основних проблем, пов'язаних з ремонтом та відновленням ДВЗ, із зосередженням уваги на критичних функціональних системах: основний агрегат (ремонт), система пуску та система вихлопу, а також розробка рекомендацій щодо підвищення якості та довговічності відновлених двигунів.

Основна проблема ремонту ДВЗ полягає у необхідності відновлення геометричних параметрів та фізико-механічних властивостей зношених деталей до їхнього початкового або близького до початкового стану, забезпечуючи при цьому гарантований ресурс. Для досягнення встановлених цілей необхідно вирішити такі питання як визначити ключові дефекти та механізми зношування агрегатів двигуна. Проаналізувати методи та способи відновлення поверхонь деталей. Провести оцінку впливу несправностей системи пуску на загальний ресурс двигуна. Дослідити роль та методи відновлення системи вихлопу у забезпеченні екологічних стандартів. Розробити загальний алгоритм комплексного ремонту, що охоплює всі три системи, для досягнення максимальної ефективності та надійності відновленого двигуна.

Основний ремонт ДВЗ зосереджується на блоці циліндрів та кривошипно-шатунному механізмі. Зношування циліндропоршневої групи (ЦПГ) у формі конусності та овальності вимагає розточування під ремонтний розмір, за яким слідує операція