МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кваліфікаційна наукова праця

на правах рукопису

Погорлецький Дмитро Сергійович

УДК 656.13+621.43+681.518

ПОЛІПШЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ТА

ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЕРЕОБЛАДНАНИХ ДЛЯ

РОБОТИ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Спеціальність 05.22.20 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту

Галузь знань − 27 «Транспорт»

Подається на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,

результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Погорлецький

Науковий керівник: Грицук Ігор Валерійович, доктор технічних наук,

професор

Житомир – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП……………………………………………………………………

ПЕРЕЛІКУМОВНИХПОЗНАЧЕНЬІСКОРОЧЕНЬ……………………

РОЗДІЛАНАЛІЗМОЖЛИВИХНАПРЯМІВПОЛІПШЕННЯ

ПАЛИВНОЇЕКОНОМІЧНОСТІТАЕКОЛОГІЧНИХ

ПОКАЗНИКІВТРАНСПОРТНИХЗАСОБІВЗ

ДВИГУНАМИПЕРЕОБЛАДНАНИМИДЛЯРОБОТИНА

ГАЗОВОМУПАЛИВІВУМОВАХЕКСПЛУАТАЦІЇ……

Особливостівпливутемпературоточуючогосередовища

напаливнуекономічністьтаекологічніпоказники

транспортнихзасобівупроцесахпрогріву………………

Факторищовпливаютьнапаливнуекономічністьта

екологічніпоказникитранспортнихзасобівуперіод

прогрівувумовахексплуатації

Впливспособівзабезпеченнятепловоїпідготовки

двигунівпереобладнанихдляроботинагазовомупаливі

транспортнихзасобівнапоказникипаливноїекономічності

таекологічніпоказникивпроцесахпрогрівувумовах

експлуатації…………………………………………………

Аналізспособівіметодівмоніторингудистанційного

контролюпараметрівїхтехнічногостануікерування

забезпеченнямтепловоїпідготовкитранспортнихзасобівв

умовахексплуатації…………………………………………

Аналізметодівоцінюванняпаливноїекономічностіта

екологічнихпоказниківдвигунівтранспортнихзасобівз

урахуваннямзабезпеченнятепловоїпідготовкивумовах

експлуатації……………………………………………………

Висновкидорозділу…………………………………



РОЗДІЛФОРМУВАННЯМЕТОДУДОСЛІДЖЕННЯПАЛИВНОЇ

ЕКОНОМІЧНОСТІТАЕКОЛОГІЧНИХПОКАЗНИКІВ

ТРАНСПОРТНИХЗАСОБІВЗДВИГУНАМИ

ПЕРЕОБЛАДНАНИМИДЛЯРОБОТИНАГАЗОВОМУ

ПАЛИВІОСНАЩЕНИХСИСТЕМОЮТЕПЛОВОЇ

ПІДГОТОВКИНАОСНОВІТЕПЛОВОГО

АКУМУЛЯТОРАФАЗОВОГОПЕРЕХОДУ………………

Розробказагальноїметодикипроведеннядосліджень……

Формуваннясистемитепловоїпідготовкитранспортних

засобівздвигунамипереобладнанимидляроботина

газовомупаливііспособуїїзастосуваннявпроцесах

прогрівувумовахексплуатації……………………………

Формуваннятепловоїпідготовкидвигунатранспортного

засобувумовахексплуатації…………………………………

Розробкаметодудослідженняпаливноїекономічностіта

екологічнихпоказниківтранспортнихзасобівздвигунами

переобладнанимидляроботинагазовомупаливі

оснащенихсистемоютепловоїпідготовки…………………

Удосконаленняметодурозрахункувитратипаливаі

викидівшкідливихречовинувідпрацьованихгазах

транспортнихзасобівздвигунамипереобладнанимидля

роботинагазовомупаливіщобулиоснащенітепловим

акумуляторомфазовогопереходувпроцесах

передпусковоїіпісляпусковоїтепловоїпідготовкив

умовахексплуатації…………………………………………

Удосконаленняалгоритмупрограмирозрахунку

показниківпаливноїекономічностітаекологічних

показниківпереобладнанихдляроботинагазовомупаливі

транспортнихзасобівщобулиоснащенітепловим

акумуляторомфазовогопереходувпроцесах



передпусковоїіпісляпусковоїтепловоїпідготовкив

умовахексплуатації…………………………………………

Висновкидорозділу………………………………………

РОЗДІЛЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕДОСЛІДЖЕННЯПОКАЗНИКІВ

РОБОТИТРАНСПОРТНОГОЗАСОБУЗДВИГУНОМ

ПЕРЕОБЛАДНАНИМДЛЯРОБОТИНАГАЗОВОМУ

ПАЛИВІЯКИЙОСНАЩЕНОСИСТЕМОЮТЕПЛОВОЇ

ПІДГОТОВКИНАОСНОВІТЕПЛОВОГО

АКУМУЛЯТОРАФАЗОВОГОПЕРЕХОДУВУМОВАХ

ЕКСПЛУАТАЦІЇ……………………………………………

Метатазадачіекспериментальнихдосліджень…………

Програмаметодикатаоб’єктиекспериментальних

досліджень……………………………………………………

Розробкаінформаційноїмоделісистемидистанційного

моніторингутепловоїпідготовкидвигунатранспортного

засобупереобладнаногодляроботиназрідженому

газовомупаливі……………………………………………

Приладитаобладнанняякізастосовувалисяпідчас

проведенняекспериментальнихдослідженьОцінка

похибкиприладівівимірювань…………………………

Підготовкаобладнанняекспериментальнихдосліджень

транспортногозасобуздвигуномпереобладнанимдля

роботинагазовомупаливісистемитепловоїпідготовкина

основітепловогоакумуляторафазовогопереходу…………

Висновкидорозділу………………………………………

РОЗДІЛРЕЗУЛЬТАТИЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХТА

РОЗРАХУНКОВОАНАЛІТИЧНИХДОСЛІДЖЕНЬ……

Результатиекспериментальнихдослідженьтранспортного

засобуздвигуномпереобладнанимдляроботина

газовомупаливіоснащеногосистемоютеплової



підготовкинаосновітепловогоакумуляторафазового

переходу………………………………………………………

Математичнімоделітранспортногозасобуздвигуном

переобладнанимдляроботинагазовомупаливі

оснащеногосистемоютепловоїпідготовкинаоснові

тепловогоакумуляторафазовогопереходу………………

Перевіркаадекватностіматематичнихмоделейроботи

транспортногозасобуздвигуномпереобладнанимдля

роботинагазовомупаливіоснащеногосистемоютеплової

підготовкинаосновітепловогоакумуляторафазового

переходутазарежимамиЄвропейськогоміськогоїздового

циклу…………………………………………………………

Порівняльніоцінкивпливусистемитепловоїпідготовкиз

тепловимакумуляторомфазовогопереходутранспортних

засобівздвигунамипереобладнанимидляроботина

газовомупаливінапоказникипаливноїекономічностіта

екологічніпоказникивпроцесахпередпусковогоі

післяпусковогопрогрівувумовахексплуатації…………

Обґрунтуваннядоцільностівстановленнясистемитеплової

підготовкинаосновітепловогоакумуляторафазового

переходувтранспортномузасобіздвигуномпереобладнаним

дляроботинагазовомупаливівумовахексплуатації

Технічнірекомендаціїщодовпровадженнярезультатів

дослідженнясистемитепловоїпідготовкизтепловим

акумуляторомфазовогопереходутранспортнихзасобівз

двигунамипереобладнанимидляроботинагазовому

паливівумовахпідприємствщопрацюють……………

Висновкидорозділу………………………………………

ЗАГАЛЬНІВИСНОВКИ……………………………………………………

СПИСОКВИКОРИСТАНИХДЖЕРЕЛ………………………………



ДОДАТОКА………………………………………………………………

ДОДАТОКБ………………………………………………………………

ДОДАТОКВ………………………………………………………………

ДОДАТОКГ………………………………………………………………

ДОДАТОКД………………………………………………………………

ДОДАТОКЕ………………………………………………………………

ВИСНОВКИ

Удисертаційнійроботівирішенаважливанауковопрактичназадача

поліпшенняпаливноїекономічностітаекологічнихпоказниківТЗіздвигунами

переобладнанимидляроботинагазовомупаливішляхомустановлення

тепловогоакумуляторафазовогопереходувсистемуохолодженнявумовах

експлуатації

Результатипроведенихдослідженьдозволилисформулюватиосновні

теоретичнітанауковопрактичнівисновки

Аналізвпливуспособівізасобівзабезпеченнятепловоїпідготовки

двигунівзокремапереобладнанихдляроботинагазовомупаливітранспортних

засобівпоказавщовонимаютьнизкунедоліківінегарантуютьвирішення

загальнихпроблемуповномуобсязіВирішенняозначеноїпроблемивцілому

суттєвовпливаєнапоказникипаливноїекономічностітаекологічніпоказникив

умовахексплуатаціїособливовпроцесахпередпусковоїіпісляпускової

тепловоїпідготовкиВиконанийаналізспособівіметодівмоніторингу

дистанційногоконтролюпараметрівїхньоготехнічногостануйкерування

забезпеченнямтепловоїпідготовкиТЗвумовахексплуатаціїпідтвердив

наявністьзначнихневикористанихрезервівпідвищенняпаливноїекономічності

таекологічнихпоказниківТЗупроцесахпрогріву

Розробленометоддослідженняпаливноїекономічностітаекологічних

показниківТЗіздвигунамипереобладнанимидляроботинагазовомупаливі

якіоснащенісистемоютепловоїпідготовкинаосновітепловогоакумулятора

фазовогопереходувосновуякогопокладенореалізаціюсистемноївзаємодії

трьохвзаємопов’язанихїїскладовихінформаційноїаналітичноїі

енергетичноїВиконанасистематизаціяможливихсхемваріантівсистеми

тепловоїпідготовкизвикористаннямметодуморфологічногоаналізу

Розробленасхемайінформаційнасистемаоцінюванняспособів

забезпеченнятепловоїпідготовкиТЗвумовахексплуатаціїзадопомогоюСТП

наосновібортовогокомплексуІТРозробленомоделібазиданих



інформаційноїсистемидистанційногомоніторингупараметрівТЗіздвигуном

оснащенимСТПОсобливістьзапропонованоїсистемиполягаєвтомущо

підсистемистворюютьспільнеінформаційнеполесистемимоніторингу

параметрівТЗізСТПаледіютьокремооднавідодноїзважаючина

особливостізадачщовонивиконують

Удосконаленометодвизначенняірозрахункувитратипаливаівикидів

шкідливихречовинувідпрацьованихгазахТЗіздвигунамипереобладнаними

дляроботинагазовомупаливіщобулиоснащенітепловимакумулятором

фазовогопереходувпроцесахпередпусковоїіпісляпусковоїтеплової

підготовкинаосновіобраноїмоделісистемиДвигуннейтралізатор

Удосконаленамодельбазуєтьсянавизначеннірежимівроботидвигунапри

умовномурусіавтомобілязаїздовимцикломтавідповіднихцимрежимам

експериментальновимірянихпоказниківроботидвигунаТЗізнаступним

розрахункомзацимиданимивитратипаливаішкідливихвикидівнаокремих

ділянкахрухутазаїздовийциклвцілому

ДлязабезпеченнятепловоїпідготовкиТЗіздвигунами

переобладнанимидляроботинагазовомупаливіоснащенихсистемою

тепловоїпідготовкинаосновіТАфазовогопереходурозробленоциклтеплової

підготовкивумовахексплуатаціїЕкспериментальновстановленощомісце

розташуваннягазовогоредуктораіТАфазовогопереходусуттєвовпливаютьна

процесизабезпеченнятепловоїпідготовкитранспортногодвигуна

переобладнаногодляроботинагазовомупаливівумовахексплуатаціїПідчас

передпусковогоіпісляпусковогопрогрівудвигунаТЗвикористовуючиСТПіз

фазовогопереходудосягнутозменшеннячасупрогрівуздохвдля

ºСівитратипалива–знакгОтриманіхарактеристикизміни

основнихтехнічнихпараметрівТЗзадопомогоюдослідженьна

моделювальномуроликовомугальмівномустендізможливістюімітації

режимівЄвропейськогоміськогоїздовогоциклу

УстановленовпливСТПізТАфазовогопереходуТЗіздвигуном

переобладнанимдляроботинагазовомупаливінапоказникипаливної



економічностітаекологічніпоказникивпроцесахпередпусковогоі

післяпусковогопрогрівуВрезультатіреалізаціїрозробленогометоду

дослідженняпаливноїекономічностітаекологічнихпоказниківТЗотримали

наступнірезультатизатемпературОСºС…ºСмаємісцезниження

загальногочасутепловоїпідготовкипрогрівудвигунаТЗна–

зниженнязагальноївитратипаливана–зниженнявикидівокремих

шкідливихречовинприроботінарідкомуйгазовомупаливівідповідно–

–і–занезначногозростаннявикидівоксидівазоту

КоефіцієнтипаливовикористаннядослідноїСТПзмінюютьсявмежахРП

ГПРПТА

щопідтверджує

високуефективністьзастосуванняСТПізТАвТЗузміннихумовах

експлуатації

Результатидисертаційноїроботиприйнятідовикористанняі

впровадженняуФОПГореловСАТОВДомінантІнвестПВКПРеномеі

впровадженівосвітнійпроцесХДМАМОНУкраїни