МинобрнаукиРоссийскойФедерации

Федеральноегосударственноебюджетноеобразовательноеучреждение

высшегопрофессиональногообразования

Томскийгосударственныйархитектурностроительныйуниверситет



ХАЛТУРИНДмитрийВладимирович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕТОПЛИВНЫХСИСТЕМ

МОБИЛЬНЫХМАШИНПРИЭКСПЛУАТАЦИИ

ВУСЛОВИЯХПОНИЖЕННЫХТЕМПЕРАТУР

Диссертация

насоисканиеученойстепеникандидататехническихнаук

Научныйруководителькандидаттехническихнаукпрофессор

ВДИсаенко

Томск

Содержание

Введение 

 СостояниевопросаЦельизадачиисследования 

 Требованияпредъявляемыекдизельномутопливудлямобильных

машин 

 Общаяхарактеристиказагрязненностидизельноготоплива 

 Характеристиказагрязненностидизельноготопливамеханическими

примесямиприэксплуатациимобильныхмашин 

 Общаятенденциязагрязненностидизельноготопливаводой 

 Влияниезагрязненноститопливанаработоспособностьтопливных

системмашин 

 Влияниепониженныхтемпературнасвойстватоплива 

 Обеспечениеработоспособностимашинвусловияхнизкихтемператур 

 Способыпусковогоподогрева 

 Фильтрационнаяочисткатоплива 

 Фильтрующиематериалы 

 Фильтрующиеэлементы 

 Основныехарактеристикитопливныхфильтров 

 ВыводыЦельизадачиисследования 

 Теоретическиепредпосылкисовершенствованиятопливныхсистеммобильныхмашинэксплуатируемыхприпониженныхтемпературах

 Схемамодернизированнойтопливнойсистемы 

 Анализэффективностиочисткитоплива 

 Анализпроцессаподогреватоплива 

 Процессподогреватопливавсистеме 

 Теоретическоеобоснованиевыбораэлементовподсистемыподогрева

топлива 

 Теоретическиепредпосылкиразработкифильтрагрубойочистки

топливасподогревом 

 Описаниеконструкциифильтроэлементасподогревом 

 Теорияфильтрациитопливавфильтроэлементеновойконструкции

 Теоретическаяоценкаэффективностииресурсафильтрановой

конструкции 

 Выводыизадачиэкспериментальныхисследований 

 Методикиэкспериментальныхисследований 

 Объектипредметисследования 

 Методикаопределенияхарактеристикпористойструктуры

фильтрующегоматериала 

 Определениекоэффициентапроницаемости 

 Определениепористости 

 Определениеразмерапор 

 Методикаисследованиягидравлическихсвойствфильтроматериаловифильтров 

 Методыоценкичистотыдизельноготоплива 

 Определениесчетнойконцентрациичастицзагрязненийвтопливе

 Методикаопределениясодержанияводывтопливе 

 Методикаопределениядисперсногосоставазагрязнений 

 Методикаоценкиэффективностиочистки 

 Определениеполнотыотсевазагрязнений 

 Определениетонкостиочистки 

 Методикаэксплуатационныхиспытаний 

 Выборобъектаисследований 

 Методиканатурныхтепловыхиспытаниймодернизированной

топливнойсистемымашины 

 Методикаоценкиэксплуатационногоресурсаигрязеемкости

топливныхфильтровгрубойочистки 

 Выводы 

 Результатылабораторныхиэксплуатационныхиспытаний 

 Параметрыпористойструктурынетканогоиглопробивногоматериала 

 Проницаемость 

 Распределениепорпоразмерам 

 Результатыгидравлическихиспытанийтопливногофильтрановой

конструкции 

 Сравнительнаяоценкаэксплуатационнойзагрязненноститоплива

механическимипримесямиприштатнойиусовершенствованнойтопливныхсистемах 

 Сравнительнаяоценкаобводненноститопливасерийнойи

модернизированнойтопливныхсистем 

 Результатынатурныхиспытанийтопливнойсистемысподогревом

 Результатыисследованияэффективностифильтрагрубойочистки

 Результатысравнительныхресурсныхиспытаний

топливныхфильтров 

 Оценкавлияниямодернизированнойтопливнойсистемына

надежностьмашин 

 Выводы 

 Расчетипроектированиемодернизированнойтопливнойсистемы

 Задачипроектированиятопливнойсистемы 

 Выборосновныхпараметровэлементовтопливнойсистемы

обеспечивающихповышениееенадежности 

 Выборфильтратонкойочисткитоплива 

 Выборгеометрическихпараметровэлементовтопливнойсистемы

 Расчеттребуемоймощностинагревателейтопливавэлементах

системы 

 Выборосновныхпараметровфильтрагрубойочистки 

 Выборосновныхгеометрическихпараметровфильтра 

 Выборматериалаиразмеровдляэлектропроводнойподложки

спиральнонавитогофильтровальногоматериала 

 Гидравлическиерасчетыфильтрагрубойочистки 

 Расчетгидравлическойхарактеристикифильтроэлемента 

 Гидравлическийрасчетфильтравсборескорпусом 

 Примеррасчетамодернизированнойтопливнойсистемы 

 Оценкаэкономическойэффективностимодернизированной

топливнойсистемы 

 Выводы 

Общиевыводы 

Литература 

Приложение 

Введение

Современныетехнологиипроизводстваработпосозданиюматериальныхблагнеобходятсябезмассовогоиспользованиямобильныхмашинработающихнадизельномтопливевавтотранспортномдорожностроительномисельскохозяйственномкомплексах

ПроизводительностьмашинтесносвязанасихнадежностьюопределяемойкакбезотказностьПриэтомпрактикойэксплуатациимашинустановленочтодоотказовмобильныхмашинразличногоназначенияприходитсянаихтопливныесистемычтосвязаносвысокойзагрязненностьютопливамеханическимипримесямиводойидругимикомпонентамивпроцессахтранспортированияхраненияизаправкитехники

ЭксплуатациямашинвусловияхпониженныхтемпературувеличиваетколичествоотказовтопливныхсистемзасчетпроявленияэффектовинееобразованиявтопливныхбакахмашинкристаллизациисвободнойводывтопливепарафинизациитопливаприводящихкзабивкефильтровтонкойочисткиПовышаетсявязкостьтопливаиухудшаетсяегопрокачиваемостьналинияхтопливоподачиивфорсунках

ВэтойсвязинастоящаяработапосвященаразработкеспособамодернизациитопливныхсистеммобильныхмашинпозволяющегоповыситьихбезотказностьприработемашинвусловияхпониженныхтемпературСущностьмодернизациизаключаетсявоснащениитрадиционныхтопливныхсистемсредствамиуправляемогоподогреватопливазависящегооттемпературыокружающейсредыатакжеустановкойболееэффективногофильтрагрубойочисткитопливановойконструкциивыполняющегоодновременнофункциинагревателятоплива

Научнаяновизнадиссертационнойработызаключаетсявследующем

 Наосновеметодамоделированиятепловыхифильтрационныхпроцессовобоснованспособмодернизациитопливныхсистеммобильныхмашинповышающихихнадежностьприпониженныхтемпературахэксплуатацииоснованныйнадвухступенчатомуправляемомподогреветопливаиболееэффективнойдвухступенчатойфильтрационнойочисткетопливаотмеханическихпримесейиводы

 Обоснованаконструкцияисозданаматематическаямодельнавивноготопливногофильтрагрубойочисткисуправляемойэффективностьюочисткииповышеннымресурсомвыполняющегоодновременнофункциинагревателятоплива

 Полученыаналитическиезависимостиразогреватопливаприотрицательныхтемпературахдвухступенчатойсистемойнагревателейпозволяющиепроизводитьподборпараметровнагревателейвсоответствиисконструктивнымипараметрамиэлементовтопливнойсистемы

 Полученыаналитическиезависимостипропускнойспособностикачестваочисткииресурсафильтрагрубойочисткиновойконструкциипозволяющиеоптимизироватьвыборегоконструктивныхпараметров

Практическаяценностьдиссертационнойработызаключаетсявследующем

 Предлагаемыйспособконструктивноймодернизациитопливныхсистеммобильныхмашинпозволяетзначительноснизитьпростоимашинприихэксплуатациивусловияхпониженныхтемпературиповыситьихбезотказностьзасчеттепловойподготовкииповышениякачестваочисткитопливаотмеханическихпримесейиводы

 Предложеннаяноваяконструкциянавивногофильтраспеременнойпористостьюиэлектроподогревоматакжеразработанныеметодыегорасчетаиоптимизацииприменимыдлясозданияболееэффективныхтопливныхфильтроватакжефильтровсмазочныхгидравлическихсистеммобильныхмашинидругойтехники

 Предлагаемаяметодикапроектированиямодернизированныхтопливныхсистеммобильныхмашиндляусловийэксплуатацииприпониженныхтемпературахприменимадляразработчиковнастадиисозданияусовершенствованныхтопливныхсистеммашинсповышеннойнадежностью

Назащитувыносится

 Предлагаемыйспособконструктивноймодернизациитопливныхсистеммобильныхмашинобеспечивающийповышениенадежностимашинприэксплуатациивусловияхпониженныхтемператур

 Новаяконструкцияфильтрагрубойочисткитопливаповышеннойэффективностивыполняющегодополнительныефункциинагревателятолива

 Результатыматематическогомоделированияпроцессовподогреваидвухступенчатойфильтрациитопливавмодернизированнойтопливнойсистеме

 Результатыэкспериментальныхлабораторныхисследованийинатурныхиспытанийэлементовмодернизированнойтопливнойситемыатакжесравнительныхэксплуатационныхиспытанийтопливныхсистеммашин

 Методикапроектированиямодернизированныхтопливныхсистеммобильныхмашинэксплуатируемыхвусловияхпониженныхтемператур

РаботавыполненапопланупрограммыинновационныхисследованийвФедеральномгосударственномбюджетномобразовательномучреждениивысшегопрофессиональногообразованияТомскийгосударственныйархитектурностроительныйуниверситетпонаправлениюНаземныетранспортнотехнологическиесредства

Общиевыводы

 ДальнейшееповышениенадежноститопливныхсистеммобильныхмашинэксплуатируемыхприпониженныхтемпературахокружающейсредывозможнопутемподдержаниятепловогорежиматопливаисключающегоповышениееговязкостипарафинизацииикристаллизациисвободнойводывтопливеНеобходимотакжеповышениеэффективностидвухступенчатойочисткитопливафильтрамигрубойочистки

 Разработанспособмодернизациитопливныхсистеммобильныхмашинпредусматривающийвключениевтопливныесистемыуправляемогоподогреватопливаприпониженныхтемпературахатакжеболееэффективногофильтрагрубойочисткиисполняющегоифункциинагревателятоплива

 Наоснованиитеоретическогоанализаполученоматематическоеописаниепроцессовуправляемогоподогреватопливавмодернизированнойтопливнойсистемеатакжефильтрационныхпроцессоввфильтрегрубойочисткиновойконструкциичтопозволяетцеленаправленнокомпоноватьмодернизированнуютопливнуюсистему

 Экспериментальнодоказанаадекватностьматематическихмоделейпроцессовуправляемогоподогреватопливавтопливныхсистемахиполученыаналитическиезависимостизакономерностейподогреватопливаприменимыедлявыборанагревателейтоплива

 ЭкспериментальноизученыфильтрационныесвойстванетканогоиглопробивногоматериалаТУпоказанаегоприменимостьвкачествепористойсредыдляфильтрагрубойочисткитопливановойконструкцииУточненыаналитическиезависимостиприменимыедляоценкигидравлическихсвойствэффективностииресурсафильтроэлементадляфильтрагрубойочистки

 РезультатысравнительныхэксплуатационныхиспытанийсерийнойиусовершенствованнойтопливныхсистемфронтальныхпогрузчиковПБМнабазетракторовМТЗпоказаличтопредлагаемаямодернизациятопливныхсистемуказанныхмашинснижаетобщуюзагрязненностьвмагистральномтопливемашинвразаобводненностьразличныхэлементовтопливнойсистемывраза

 Разработанаметодикапроектированияусовершенствованныхтопливныхсистеммобильныхмашинориентированнаянавыборпараметровнагревателяифильтрагрубойочисткитопливановойконструкции

ПоказаночтоэкономическаяэффективностьусовершенствованиятопливныхсистеммашиннапримерефронтальныхпогрузчиковПБМнабазетракторовМТЗсоставляетрубгоднаоднумашину