

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/157074>

Тип работы: Магистерская работа

Предмет: Ремонт автомобилей и двигателей

Введение 4

1. Объект и задачи исследования 6

1.1. Воздействие отрицательной температуры на двигатель при холодном запуске 6

1.2. Краткий обзор средств облегчения пуска дизельных двигателей 11

1.3. Анализ систем предпусковой подготовки двигателя 18

1.4. Необходимость использования предпускового подогревателя 25

1.5 Выводы по главе 28

2. Патентный обзор 29

2.1. Система предпускового подогрева двигателя внутреннего сгорания (патент RU 193278 U1) 29

2.2. Устройство для поддержания систем двигателей внутреннего сгорания в прогретом и безотказном предпусковом состоянии (патент RU109229U1) 34

2.3. Устройство предпускового подогрева двигателя внутреннего сгорания (патент RU 191729 U1) 41

2.4. Автономная система предпусковой подготовки двигателя (патент RU 183420 U1) 45

3. Методика экспериментальных исследований 52

3.1 Программа исследований 52

3.2. Общая методика исследований 52

3.3. Методика испытаний 54

3.4. Совершенствование конструкции двигателя внутреннего сгорания 55

4. Результаты экспериментальных исследований 57

4.1. Влияние предпускового подогрева двигателя внутреннего сгорания на технические характеристики 57

4.2. Интенсивность износа кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания 62

4.3. Экономическая эффективность 63

4.4 Выводы по главе 68

Заключение 70

Библиографический список 72

Введение

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) широко применяются во всех областях народного хозяйства и являются практически единственным источником энергии в автомобилях.

Первый поршневой ДВС был создан французским инженером Ленуаром. Этот двигатель работал по двухтактному циклу, имел золотниковое газораспределение, посторонний источник зажигания и потреблял в качестве топлива светильный газ.

Двигатель Ленуара представлял собой крайне несовершенную топливную установку, неконкурентоспособную даже с паровыми машинами того времени.

В 1870 г. немецким механиком Н. Отто был создан четырехтактный газовый двигатель, работавший по предложенному французским инженером Бо де Рошем циклом со сгоранием топлива при постоянном объеме. Этот двигатель и явился прообразом современных карбюраторных двигателей.

Бензиновый двигатель транспортного типа впервые в практике мирового двигателестроения был предложен русским инженером И.С. Костовичем. В двигателе было использовано электрическое зажигание. В 90-х годах XIX века началось развитие дизелей. Немецким инженером Р.Дизелем был разработан рабочий цикл двигателя, а в 1897 г. Р.Дизель построил первый образец работоспособного стационарного компрессорного двигателя. Но он не получил широкого распространения из-за конструктивного несовершенства. Внес ряд изменений в конструкцию двигателя Р.Дизеля, русские инженеры создали

образцы двигателей, получивших признание в России и за рубежом.

Первые образцы бескомпрессорных дизелей были разработаны русским инженером Г.В. Тринклером и построены в России. Особое внимание привлекала конструкция бескомпрессорного дизеля для трактора, разработанная русским изобретателем Я.В. Маминым.

Дальнейшее развитие двигателестроения сопровождается непрерывным интенсивным улучшением их технико-экономических показателей, увеличением моторесурса и снижением их металлоемкости.

Поэтому, и в работе, будет выполнено совершенствование конструкций двигателя Д-245 оборудованного средствами облегчения пуска в зимних условиях.

1. Объект и задачи исследования

1.1. Воздействие отрицательной температуры на двигатель при холодном запуске

Холодное время года является самым сложным периодом для эксплуатантов автомобильной и тракторной техники. И дело не только в том, что ухудшаются дорожные условия из-за гололеда и снега, намного больше неприятностей приносят минусовые температуры, поскольку являются причиной повышенного износа для всех узлов и агрегатов двигателя [1, 2].

Для успешного прохождения сезона необходимо заранее подготовить автомобильные и тракторные транспортные средства, чтобы адаптация двигателя к запуску в холодном климате прошла как можно безболезненней. Грамотная подготовка включает в себя целый комплекс проведенных работ, таких, как: подбор специального сезонного масла (для мотора и трансмиссии), жидкости в гидравлический усилитель руля, антифриза, проверка состояния аккумуляторной батареи и др. [3-5]

Холодный запуск двигателя, даже если температура окружающего воздуха понизилась незначительно, запуск двигателя в холодную погоду однозначно происходит хуже [1, 6]. А при сильном похолодании, даже если двигатель в прекрасном техническом состоянии будет испытывать определенные трудности.

Одним из примеров [7], может быть графическое представление расхода топлива двигателя автомобиля «Фольксваген-Паллас» в зависимости от подогрева перед выездом (рис. 1.1).

Также, в соответствии с [8], можно привести зависимость потерь топлива (рис. 1.2), которое необходимо в процессе прогрева двигателя от его первоначального состояния.

Рисунок 1.1 – Расход топлива двигателем автомобиля «Фольксваген-Паллас» в зависимости от подогрева перед выездом: 1 – без обогрева; 2 – обогрев 1 час; 3 – обогрев 2 часа; 4 – двигатель прогрет в движении автомобиля [7]

Рисунок 1.2 – Зависимость потерь топлива, которое необходимо в процессе прогрева двигателя от его первоначального состояния [8]

Отрицательные температуры пагубно влияют на все компоненты, от которых зависит, как работает силовая установка. Масло, как моторное, так и трансмиссионное становится значительно гуще, аккумуляторная батарея теряет свою ёмкость, дизельное топливо становится вязким, а бензин перестает хорошо испаряться [7-9].

Кроме того, мороз оказывает пагубное влияние на металл, из которого сделан двигатель. Сжимаясь, он увеличивает зазоры между деталями, тем самым уменьшая компрессию и усложняя воспламенение рабочей смеси.

В результате того, что масло сильно густеет, оно плохо проходит по системе подачи и при заводе, первое время мотор работает без смазки. Эксплуатация на сухую сильно изнашивает детали, самое большое трение испытывают: поршень, кольца, цилиндры, шейки коленчатого вала, вкладыши [10, 11]. Именно поэтому принято считать, что один пуск двигателя при низких температурах приравнивается к нескольким сотням километров пробега.

При плохой компрессии для запуска требуется больше топлива. Поступая в цилиндр на холодном двигателе, рабочая смесь проходит в увеличенные зазоры между поршневыми кольцами и оказывается в поддоне картера [1, 12].

Смешиваясь с маслом, топливо значительно ухудшает его свойства. При большом увеличении концентрации топлива (бензин или солярка) в масле, материал уже не способен полностью уберечь мотор от износа. Как следствие, мотор не только быстро изнашивается и глохнет, но и может полностью выйти из строя [1, 4].

В период зимней эксплуатации от низких температур страдают уплотнители, прокладки, сальники, все изделия, выполненные из резины. Как правило, качественная резина без проблем выдерживает температуру до

-25°C, а вот при более низких температурах начинает твердеть и пропускать рабочие жидкости [1, 5].

Кроме того, негативное влияние на резину оказывают перепады температур. После того, как происходит холодный пуск, мотор быстро и неравномерно начинает нагреваться. Как результат резких температурных перепадов, трещины в резиновых изделиях и утечки жидкостей.

Так как повлиять на погодные условия мы не в состоянии, а эксплуатации силовой установки автомобильной и тракторной техники при низких температурах не избежать, основная задача, не поленившись и провести все работы по подготовке двигателя к зиме. Как показывает практика, правильно выполненные действия способны помочь избежать большинства проблем, возникающих в морозную погоду [2, 5].

В регионах, где зимние условия соответствуют средним температурным показателям, при подготовке к сезону необходимо выполнить следующие виды работ.

Первое, что необходимо сделать, производя холодный запуск двигателя, привести в движение все детали цилиндропоршневой группы. Соответственно, необходимо убедиться в способности аккумулятора и стартера выполнять свою функцию. Эффективность работы стартера напрямую зависит от того, как работает батарея. Необходимо провести её техническое обслуживание: проверить наличие и состояние электролита, провести зарядку и т.п.

Исходя из условий эксплуатации, правильно подобрать и заменить моторное масло, учитывая его характеристики. Согласно технической документации и рекомендаций производителя, подобрать нужную вязкость. Стоит помнить, что жидкие смазки облегчают пуск, но менее надежны с точки зрения защиты мотора. Кроме того, ввиду своей повышенной текучести, могут протекать через резиновые уплотнения при смене температурных режимов [1, 6].

Зимой холодный двигатель плохо заводится в случае, когда появляются пропуски зажигания. Для устранения проблемы необходимо проверить и поменять свечи в бензиновых силовых установках, а форсунки – в дизельных. Кроме того, проверить надо и другие элементы, связанные с зажиганием, например, высоковольтные провода.

Перед эксплуатацией двигателя в холодное время года не лишним будет поменять фильтры: воздушный, масляный, топливный.

Чтобы не повредить мотор, во время резкого похолодания, необходимо проверить состояние и уровень антифриза. Наличие в нем большого количества воды чревато замерзанием и последующим разрывом рубашки охлаждения агрегата [12-17].

Залить в бак качественное топливо. Особенно это актуально для дизельных двигателей, чувствительных к содержанию парафина в солярке. Топливо должно соответствовать климатическим условиям эксплуатации, поскольку бывает зимним и летним. Зимнее топливо адаптируют под низкие температуры, у бензина повышают испаряемость, солярку делают более жидкой.

Перед поездкой двигатель заводится и обязательно прогревается. В зимний период это особенно важно, поскольку запустить и сразу нагрузить холодный мотор чревато еще большим износом [17, 18].

В случае, если температура понижается до -30°C и ниже, самым простым и в то же время правильным вариантом будет поставить автотракторную технику в отапливаемый гараж.

Провести утепление двигателя и капота, это позволит быстрее прогреть только что заведенный мотор и не даст ему быстро остыть при коротких остановках.

Если есть возможность, реализовать подогрев моторного масла в поддоне двигателя. Особенно актуально для районов с экстремально низкими температурами. На рынке существует большое количество различных приспособлений, подогревателей, которые значительно могут облегчить жизнь автомобилисту. Единственным их недостатком является цена.

Реализация всех этих решений потребует немалых затрат и времени, однако, все это стоит того, поскольку сохранит силовую установку в рабочем состоянии даже в самый лютый мороз, когда двигатель очень плохо заводится на холодную.

Благодаря проделанной работе двигатель автотракторной техники сможет легко завестись, равно

работать, меньше потреблять топлива при прогреве и не так быстро остывать.

1.2. Краткий обзор средств облегчения пуска дизельных двигателей

Большую непригодность к условиям зимней эксплуатации имеют дизельные двигатели. Это вызвано тем, что достичь самовоспламенения топлива внутри цилиндров холодного дизельного двигателя гораздо труднее, чем принудительного воспламенения топлива от искры – для карбюраторного двигателя. Так, чтобы обеспечить самовоспламенение топлива при температурах от нуля до минус 5 С, уже требуются минимальные пусковые обороты коленчатого вала значительно выше 50 мин-1, а при температурах ниже минус 15 С пуск дизеля без применения специальных средств облегчения пуска становится невозможным. Объясняется это тем, что с дальнейшим понижением температуры резко увеличивается величина необходимых минимальных пусковых оборотов двигателя. Именно в связи с этим, системы пуска многих дизельных двигателей тракторов до настоящего времени оснащаются специальными пусковыми бензиновыми двигателями, от которых раскручиваются коленчатые валы дизелей до нужной пусковой частоты вращения [11-15, 18-27].

На большинстве отечественных автомобильных дизельных двигателях, с целью снижения минимальных пусковых оборотов коленчатого вала и для достижения возможности использовать более дешевую и удобную в эксплуатации электростартерную систему пуска дизеля, используется электрофакельное (или аналогичное по назначению) устройство (ЭФУ), которое обеспечивает разогрев воздуха во впускном трубопроводе перед его поступлением в цилиндры двигателя. Благодаря такому устройству предельная температура пуска может снизиться до минус 25 С (конечно при условии использования зимнего дизельного топлива и соответствующего масла). Однако, в реальных условиях достичь этого оказалось возможностью также маловероятной, так как эксплуатация автомобильной техники с ЭФУ выявила их низкую надежность работы из-за частого засорения жиклеров и закоксовывания свечей накаливания, а также существенного потребления энергии аккумуляторных батарей на разогрев свечей (величина потребляемого тока ЭФУ достигает 24А, а время включения - не менее 45 сек.). Это особенно сказывается при разряде аккумуляторных батарей близкому к предельному (25%), для зимних условий эксплуатации. Кроме того, эффективное применение ЭФУ требует определенных знаний и навыков умелого обращения с ним [11, 28].

Для более качественного решения проблемы пуска двигателей в холодное время года, заводы-изготовители оснащают некоторые свои изделия (как правило, только по согласованию с заказчиком) автономными индивидуальными подогревателями, обеспечивающими разогрев двигателей перед их пуском. В последнее время появились подогреватели, обеспечивающие не только предварительный разогрев, но и автоматическое поддержание теплого состояния двигателя в заданном интервале температур и времени. Однако, из-за существенного увеличения стоимости готового изделия и отсутствия необходимости в таком устройстве в летний период времени, да и в зимнее время оно востребуется лишь периодически – широкомасштабного применения индивидуальные подогреватели пока не находят. Для решения проблемы пуска холодных двигателей в крупных автотранспортных предприятиях используют различные стационарные установки для разогрева двигателей паром, горячим воздухом, применяют источники инфракрасного излучения, передвижные пусковые установки (тележки), монтируют теплоэлектронагреватели в систему охлаждения двигателей и т.п. В некоторых автохозяйствах выделяются на ночное время специальные люди, которые осуществляют периодические пуски двигателей не давая им остывать.

Понятно, что такие способы облегчения пуска двигателей и поддержания их в горячем состоянии требуют очень больших затрат, как на оснащение ими автотранспортных предприятий, так и на дальнейшую их эксплуатацию и содержание. Стоимость каждого такого пуска двигателя получается очень высокой. Значительно уменьшить затраты времени и средств для пуска холодного двигателя позволяет применение пусковой жидкости (ПЖ), которая впрыскивается во впускной тракт двигателя в момент вращения стартером коленчатого вала двигателя. Эффект достигается за счет снижения минимальных пусковых оборотов, т.к. основу ПЖ составляет этиловый эфир, обладающий по сравнению с основным топливом, более низкой температурой самовоспламенения, очень большой летучестью (температура кипения 34,5 С) и широкими пределами принудительного воспламенения, что обеспечивает его сгорание в

1. Микулин, Ю. В. Пуск холодных двигателей при низкой температуре [Текст] / Ю. В. Микулин, В. В. Карницкий, Б. А. Энглин. – М.: Машиностроение, 1971. – 216 с.
2. Лосавио Т.Е. Пуск автомобильных двигателей без подогрева. – М.: Транспорт, 1965. – 103 с.
3. Рубинштейн, С. Ф. Исследование низкотемпературных свойств масел. [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / С. Ф. Рубинштейн. – М., 1951.
4. Суранов, Г. И. Триботехника. Повышение долговечности транспортных двигателей [Текст]: монография / Г. И. Суранов. – Ухта: УГТУ, 2011. – 335 с.
5. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания: учебное пособие / Б. Л. Охотников. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 140 с.
6. Анискин Л.Г. Техничко-экономические проблемы зимней эксплуатации автомобилей, исследование, разработка и внедрение системы воздушного обогрева: Автореф докг. техн. наук / Киевск. автомоб.-дор.ин-т.- Киев, 1982. – 52 с.
7. Kantele lauten elektrolunen Suomaleinen (Helsinki) – Tecknical Maalma 1980, №8, p. 28-29.
8. Кутлин А.А. Определение потерь топлива, связанных с прогревом автомобиля после длительной стоянки //Проблемы адаптации авто- мобилей к суровым климатическим условиям Севера и Сибири: Межвузовский тематический сборник. Выпуск 63. – Тюмень: ТИИ, 1977. – 232 с.
9. Работа дизелей в условиях эксплуатации: Справочник / А.К.Костин, Б.П.Пугачев, Ю.Ю. Кочинев; Под общ. ред. А.К.Костина. – Л.: Машиностроение, 1989. – 284 с.
10. Теория двигателей внутреннего сгорания / Н.Х.Дьяченко, А.К.Костин, Б.П. Пугачев, Р.В. Русипов, Г.В. Мельников; Под общ. ред. Н.Х.Дьяченко. – Л.: Машиностроение, 1974. – 552 с.
11. Автомобильные двигатели / В.М.Архангельский, М.М. Вихерт. Под общ. ред. М.С. Ховаха. – М.: Машиностроение, 1977. – 591 с.
12. Белоусов И.С., Федюнин П.И. Пуск тракторных и автомобильных двигателей: учебное пособие / НГАУ ИИ. – Новосибирск 2006. – 312 с.
13. АвтоДела.Тест предпусковых двигателей <http://catalog.autodela.ru/article/view/339>
14. Автонаходка.Ру. Онлайн-энциклопедия об автомобилях. – <http://autonahodka.ru>
15. Теплостар авто. Предпусковые жидкостные подогреватели и автономные воздушные отопители. <http://teplostar-auto.ru/>
16. Все о предпусковых обогревателях и отопителях. – http://modernlib.ru/books/nayman_vladimir/vse_o_predpuskovih_obogrevatelyah_i_otopitelyah/read_6.
17. Белоусов И.С., Крохта Г.М. Пуск тракторных дизелей: учебное пособие / НГАУ ИИ. – Новосибирск, 2002. – 144 с.
18. Калимуллин Р.Ф. Эффективность предпускового подогрева автомобильного двигателя // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2015. – №1. – С. 11-16.
19. Зеленцов В. В. Влияние теплового режима автомобильных двигателей на процессы их изнашивания: учеб. пособие / В.В. Зеленцов. – Горьков. политехн. ин-т, 1979. – 145 с.
20. Антонец Д.А., Мелентьев Ю.К. Тепловой режим двигателя и тепловая подготовка заряда в процессе сжатия при низких температурах окружающего воздуха / Рабочие процессы двигателя внутреннего сгорания. Сб статей/ Иркут. полтиехн. ин-т. – Иркутск, 1975. – С 101-110.
21. Чухланцев Ю.П. Анализ рабочих циклов и особенностей использования двигателей на Тюменском Севере. Текст лекций / Тюмень. Гос. Ун-т. – Тюмень, 1988. – 71 с.
22. Мелентьев Ю.К. Бородин А.М., Ташкинов Г.А., Придорогин В.К. Особенности показателей рабочего процесса дизельных двигателей с воздушным охлаждением / Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания: Сб. статей Иркут.политехн. ин-т. – Иркутск, 1975. – С. 118-130.
23. Крамаренко Г.В., Николаев В.А., Шаталов А.И. Безгаражное хранение автомобилей при низких температурах. – М.: Транспорт, 1984. – 136 с.
24. Антонец Д.А. Исследование работы дизельного двигателя с непосредственными впрыском при эксплуатации в условиях низких температур окружающего воздуха: Автореф. ... канд. техн. наук / Новосиб. С-х. ин-т. – Иркутск, 1973. – 26 с.
25. Шульгин В.В. Теория и практика применения в автотранспортных средствах тепловых аккумуляторов фазового перехода. СПбГУАиС, 2004. – 501 с.
26. Бурак В.С. Тепловой; аккумулятор на фазовом переходе для автомобильного транспорта: Автореф...канд. техн. наук / ПТМО. – Беларусь, Минск, 2001. – 22 с.
27. Резник Л. Г. Оценка топливной экономичности автомобилей в зимний период / Л. Г. Резник, Л. И. Виленский // Автомобильный транспорт: Сб. науч. тр. / ТюмИИ – Тюмень, 1974. – № 41. – С. 116-125.

28. Резник Л.Г. Основные направления, цели и задачи теории приспособленности автомобиля к суровым условиям эксплуатации / Л.Г. Резник, А.И. Петров // Проблемы эксплуатации машин в суровых условиях Сибири: Межвузовский сб. научн. тр. / ТюмИИ – Тюмень, 1991. – С. 3-4.
29. Хабатов Р.Ш. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Р.Ш. Хабатов, М.М. Фирсов, В.Д. Игнатов и др.; Под общ. ред. д.т.н., профессора Р.Ш. Хабатова. – М.: "ИНФРА-М", 1999. – 208 с.
30. Сырбаков А.П., Корчуганова М.А. Исследование способов предпускового разогрева тракторных двигателей бензиновыми горелками // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.; / URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=18873>
31. Болдин А.П., Максимов В.А. Основы научных исследований и УНИРС/Учебное пособие. 2-е издание, перераб. и дополн. – М.: 2002. – 276 с.
32. Бутков П.П., Прокудин И.Н. Экономия топлив и смазочных материалов при эксплуатации автомобилей. – М.: Транспорт, 1976. – 136с.
33. Буянов Е. Особенности работы систем охлаждения автомобильных двигателей в условиях Крайнего Севера // Автомобильный транспорт. – 1973. – №10. – С. 22-24.
34. Васильева Л.С. Краткий справочник по автомобильным эксплуатационным материалам. – М.: Транспорт, 1992. – 120 с.
35. Виленский Л. И. Исследование влияния низких температур окружающего воздуха на эксплуатационную топливную экономичность автомобиля. – Дис. .. к. т. н. – Тюмень, 1979.
36. Виленский Л.И. Анализ системы потребления топлива // Приспособленность автомобилей, строительных и дорожных машин к суровым условиям эксплуатации: Межвузовский сборник научных трудов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 1999. – 156 с.
37. Виленский Л.И., Кутлин А.А., Дедюкин В.В. Методика определения маршрутных норм расхода топлива. // Проблемы адаптации автомобилей к суровым климатическим условиям Севера и Сибири (Межвузовский тематический сборник). – Тюмень: ТГУ, 1979. – С. 102-106.
38. Вопросы эксплуатации колесных и гусеничных машин в условиях Сибири и Дальнего Востока: Сборник научных трудов под общей редакцией к.т.н. В.Н. Гринцевича. – Красноярск: КГУ, 1976. – 108 с.
39. Высоцкий М.С., Беленький Ю.Ю., Московин В.В. Топливная экономичность автомобилей и автопоездов. – Мн.: Наука и техника, 1984. – 208 с.
40. Гилко И.Ф., Куцый Н.П., Примаков П.А., Шевченко Е.Н. Новая технология подогрева автомобилей в зимнее время на открытой стоянке // Горн.ж. – 1992. – №9. – С. 53-54.
41. Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1990. – 135 с.
42. Гольденштейн А., Барон С. Подогреватели «Малютка» с инфракрасными излучателями // Автомобильный транспорт. – 1972. – №2. – С. 25-27.
43. Горлатов В., Моте Г. Устройство для облегчения пуска холодных двигателей // Автомобильный транспорт. – 1992. – №10. – С. 23.
44. Евсеев П.П. О нормировании расхода топлива автомобилем // Автомобильная промышленность. – 2001. – №11. – С. 20-22.
45. Жегалин О.И., Лупачев П.Д. Снижение токсичности автомобильных двигателей. – М.: Транспорт, 1985. – 120 с.
46. Жигadlo А.П. Повышение эксплуатационных качеств автомобильных двигателей путем применения ленточных электроподогревателей моторного масла: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Оренбург, 2001. – 14 с.
47. Захаров Н.С. Моделирование процессов изменения качества автомобилей. – Тюмень: ТюмГНГУ, 1999. – 127 с.
48. Кармин В. Им зима не страшна // Автомобильный транспорт. – 1997. – №2. – С. 56-57.
49. Карнаухов В.Н. Разработка методики определения режима работы и мощности электронагревателей двигателей при безгаражном хранении автомобилей зимой: Автореф. дис. ... к.т.н. – Омск, 1994. – 20 с.
50. Карнаухов В.Н. Сбережение топливно-энергетических ресурсов при эксплуатации автомобильного транспорта в низкотемпературных условиях: Автореф. дис. ... д-р техн. наук. – Тюмень, 2000. – 41 с.
51. Карнаухов В.Н., Резник Л.Г., Ромалис Г.М., Холявко В.Г. Эксплуатация автомобилей в особых условиях: Учебное пособие. – Тюмень: ТюмИИ, 1991. – 66 с.
52. Карнаухов Н.Н., Самойлова М.И., Шаруха А.В. Предпусковая подготовка двигателя за счет энергии выхлопных газов. // Сервис, техническая эксплуатация транспортных и технологических машин: Межвузовский сборник научных трудов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2001. – С. 117-119.

53. Клевцов В., Волчегорская Ж. Предпусковая подготовка автомобилей в северных районах // Автомобильный транспорт. – 1985. - №8. – С. 34-35.
54. Козлов В. Оборудование для подогрева и пуска двигателей // Автомобильный транспорт. – 1970. - №7. – С. 26-28.
55. Коптилов В.И. Автомобили: Теоретические основы: Учебное пособие для вузов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 1999. – 403 с.
56. Коптилов В.И. Межсменное хранение автомобилей в зимнее время: Учебное пособие. - Тюмень.: ТюмИИ, 1993. - 67 с.
57. Коптилов В.И. Нормирование эксплуатационного расхода автомобильного топлива // Грузовик &. – 2003. - №8. – С. 46-48.
58. Коптилов В.И. Расчет норм расхода топлива на транспортную работу АТС // Автомобильная промышленность. – 2003. - № 6,7. – С. 25- 26, С. 23-24.
59. Крамаренко Г.В., Николаев В.А., Шаталов А.И. Безгаражное хранение автомобилей при низких температурах. – М.: Транспорт, 1984. – 136 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/157074>