

Районная научно-исследовательская конференция школьников
«Первые шаги в науку»

Секция ТЕХНОЛОГИИ

Изготовление предпускового электродвигателя для легкового (грузового) автомобиля

Люлюк Максим
МКОУ- Ордынская средняя общеобразовательная школа №3, 11 класс,
р.п. Ордынское

Научный руководитель:
Косенко Юрий Михайлович, учитель технологии, высшая
квалификационная категория

р.п. Ордынское. 2011г

Творческий проект « Изготовление предпускового электрокотла для легкового (грузового) автомобиля»

1. Введение

1.1. Выбор темы и обоснование актуальности проекта.

Конец 20-го и начало 21-го века вошли в историю как эпоха интенсивного научно-технического прогресса, внедрения компьютерных технологий, развития отечественного и иностранного автопрома, глобального увеличения парка автомобилей различного класса. Сегодня уже никого не удивит ни дизайном, ни техническими характеристиками современных автомобилей.

Однако вопрос облегчённого запуска двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в условиях низких температур, особенно на автомобилях отечественного производства, заводами-изготовителями не продуман. Я считаю, что автомобиль (легковой или грузовой) должен быть оборудован устройствами, облегчающими запуск ДВС в любых климатических условиях, непосредственно изготовителем, так как это значительно увеличивает моторесурс двигателя и трансмиссии любого транспортного средства. Изготовлением предпусковых электрокотлов занимаются непрофильные заводы и предприятия, которые в определённой степени зарекомендовали себя на авторынке. Наиболее известным производителем является Тюменский аккумуляторный завод. Казалось бы, проблема решена - покупай и устанавливай! Но в данной ситуации автовладелец сталкивается с достаточно высокой ценой (1800-5480 рублей) и относительно недолговечным сроком эксплуатации изделия. Электронагревательный элемент (ЭНЭ) не имеет аналогов в производстве и не реализуется в розничной продаже как запасная часть. При выходе из строя «сердца» электрокотла возникает неизбежная необходимость приобретения нового, а это дополнительные финансовые расходы.

Количество автовладельцев в нашей стране и, соответственно, в нашем

регионе, неуклонно растёт с каждым годом. Мы проживаем в западно-сибирском регионе России, где влияние низких климатических температур отмечается в течение 6-ти, а иногда и более месяцев. Поэтому, вполне логично, возникла идея изготовления предпускового электродогревателя из доступных материалов в непромышленных условиях с меньшими финансовыми затратами. Итак, тема выбрана.

Перед выполнением проекта передо мной была поставлена задача: изготовить предпусковой электродогреватель с использованием доступных материалов, имеющих небольшую себестоимость; компактные габаритные размеры, позволяющие установку в любом удобном месте моторного отсека, оптимальный КПД изделия.

В конце работы я должен защитить свой проект, обосновать положительные моменты своей конструкции. Кроме того, мне нужно будет выбрать наиболее простую и технологичную конструкцию, что позволит изготовить электродогреватель в домашних (кустарных) условиях с применением простого слесарного инструмента для личного автомобиля, а, возможно, и небольшую партию для нужд какого-либо автотранспортного предприятия. Тем более, есть необходимость в установке предпускового устройства на школьный автомобиль ГАЗ-52.

2. Основная часть.

2.1 Исследование проекта.

Попробуем определить необходимые параметры изделия:

А) Электродогреватель должен иметь малые габаритные размеры для удобства установки и монтажа.

Б) Электронагревательный элемент (ЭНЭ) должен иметь миниатюрные размеры и оптимальную мощность, соответствующую заводским аналогам (0,8-1,5 кВт).

В) Для изготовления котла желательно использовать дешевые материалы, бросовые, которые можно найти бесплатно.

Г) Конструкция должна быть удобной в изготовлении, монтаже, демонтаже и ремонте (в случае необходимости).

Д) Возможность использования как на легковых, так и на грузовых автомобилях (тракторах) с объёмом охлаждающей жидкости 7-15 литров.

2.2. Альтернативные варианты проекта.

При обсуждении выбора конструкции и технологии изготовления предпускового электродогревателя были рассмотрены заводские варианты:

Вариант 1.

Тюменский аккумуляторный завод. *Достоинства:*

компактность, наличие крепёжного кронштейна для определённой марки легкового автомобиля, несложная процедура установки, мощность 0.8-1,5 кВт.

Недостатки: высокая стоимость (1800-2480 рублей), отсутствие запасных частей в случае ремонта.

Вариант 2.

Электродогреватель импортного производства (Китай,

Тайвань, Корея). *Достоинства:* компактность, наличие

терморегулятора, электроклапана, мощность 1-2,3 кВт.

Недостатки: сложность конструкции, высокая стоимость изделия (до 5500 рублей), установка специалистами СТО, отсутствие запасных частей в случае ремонта, отсутствие описания изделия на русском языке.

2.3 Выбор оптимального варианта формы изделия

Прежде чем разработать и изготовить оптимальную конструкцию, были рассмотрены и сравнены по своим параметрам и характеристикам различные варианты, приведённые выше.

Для изготовления предпускового электродогревателя была выбрана конструкция в виде цилиндрического стакана.

Помимо компактного внешнего вида наше изделие выгодно отличается от заводских аналогов следующим:

- А) минимальное количество деталей;
- Б) небольшой расход материалов при изготовлении;
- В) отсутствие сложных деталей;
- Г) отсутствие материальных затрат на изготовление корпуса;
- Д) наличие в розничной продаже отечественных электронагревательных элементов мощностью 1,25-1,5 кВт стоимостью 180-250 рублей;
- Е) несложность технологических операций при изготовлении изделия;
- Ж) использование для изготовления элементов корпуса электродогревателя неисправной катушки зажигания легкового (грузового) автомобиля;
- З) возможность ремонта изделия в случае необходимости с незначительными материальными затратами;
- И) возможность использования электродогревателя при необходимости для отопления небольших помещений площадью до 10-15 кв.метров;
- К) минимальные временные затраты на изготовление;
- К) посильность выполнения работы учащимися 8-11 классов;
- Л) возможность изготовления в домашних (кустарных) условиях при наличии минимума слесарного и электро-инструмента;
- М) возможность установки изделия на любой тип транспортного средства с объёмом охлаждающей жидкости 7-15 литров;
- Н) компактность изделия, наличие возможности его крепления как на корпусе двигателя, так и в любом месте моторного отсека ТС.

2.4 Выбор материалов

Для изготовления предпускового электродогревателя в целях удешевления его стоимости целесообразнее использовать в качестве корпуса изделия неисправные катушки зажигания от легкового или грузового автомобиля, которые, как правило, всегда найдутся в арсенале всевозможных мелочей у любого автолюбителя. В качестве входного и выходного патрубков диаметром 16 мм может служить любая тонкостенная стальная трубка длиной 6-7 см. (например, стальная ножка от сломанного кухонного табурета). «Глухую» крышку электродогревателя, в которой непосредственно крепится электронагревательный элемент, возможно изготовить из небольшой заготовки тонколистового металла толщиной 1-1,5 мм и площадью 25-30 кв.см.

Основных деталей всего 5:

- корпус,
- электронагревательный элемент,
- крышка корпуса,
- патрубок диаметром 16 мм (2 шт)

2.5 Технологическая последовательность изготовления и сборки

2.5.1 Изготовление корпуса изделия.

В качестве исходной детали используем неисправную катушку зажигания. При помощи ножовки по металлу удаляем верхнюю диэлектрическую карболитовую крышку и вынимаем внутреннее содержимое катушки. Промываем и протираем сухой ветошью внутреннюю поверхность корпуса. В центре верхней и на противоположной нижней боковой поверхностях корпуса (около 10 мм от нижнего края) при помощи сверла выполняем 2 сквозных отверстия диаметром 16 мм.



2.5.2 Изготовление входного и выходного патрубков.

Из тонкостенной трубки диаметром 16 мм при помощи ножовки по металлу изготавливаем 2 патрубка длиной 30-35 мм.



2.5.3 Изготовление крышки корпуса

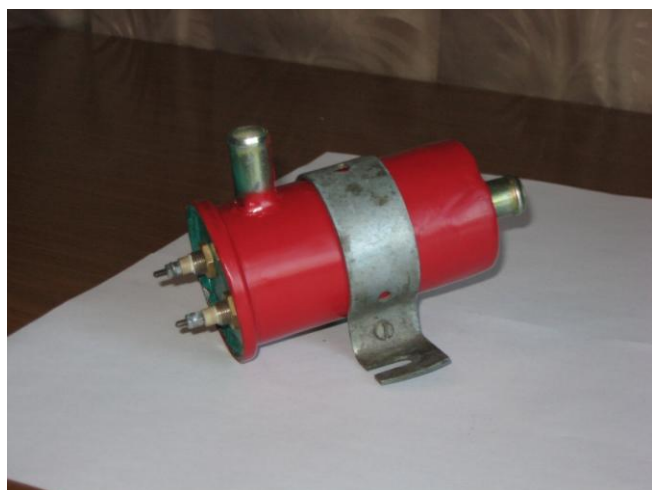
Для изготовления крышки корпуса используем заготовку из тонколистового металла толщиной 1-1,5 мм и площадью 25-30 кв.см. На поверхности заготовки при помощи циркуля или ШЦ производим разметку соответствующей формы и размера (круг). Используя ножницы по металлу, обрезаем заготовку по линии разметки, при необходимости опиливает края заготовки плоским напильником. Для закрепления в крышке корпуса электронагревательного элемента при помощи сверла выполняем 2 сквозных отверстия, соответствующих диаметру резьбовых концов элемента, предварительно произведя разметку посередине заготовки. Подгоняем крышку к полый части корпуса по размерам.



2.5.4 Сборка изделия

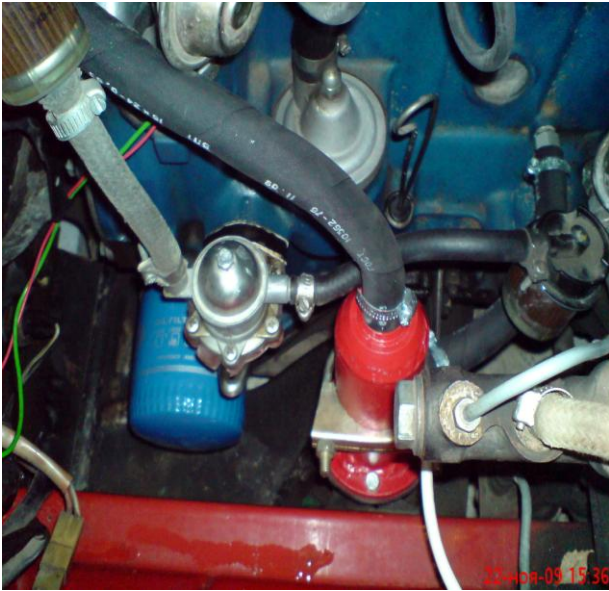
Закрепляем электронагревательный элемент (ЭНЭ) в крышке корпуса, предварительно установив резиновые прокладки для предотвращения подтекания жидкости, затягиваем крепёжные гайки. Помещаем ЭНЭ с крышкой в полость корпуса. Убедившись в плотности прилегания крышки к корпусу изделия, обрабатываем и обезжириваем соединяемые поверхности. Соединение крышки и корпуса осуществляем при помощи пайки, используя мягкое олово и электропаяльник. Аналогичную операцию проводим и при соединении патрубков с корпусом изделия.





3. Установка изделия

Для установки электродвигателя на автомобиль необходимо определить место крепления изделия и соединения входного и выходного патрубков с системой охлаждения двигателя. Как правило, это сливная пробка блока цилиндров и соединительный патрубок отопителя салона. При проведении несложных операций с использованием гибких соединительных шлангов Вы обеспечите надёжный, гарантированный запуск двигателя автомобиля в условиях низких температур, быстрый прогрев салона автомобиля и значительно увеличите срок эксплуатации Вашего транспортного средства.



4. Принцип действия изделия

Принцип действия предпускового электродогревателя основан на работе термосифонной системы. Подчиняясь законам физики, нагретая в электродогревателе охлаждающая жидкость (тосол, антифриз), вытесняет объём холодной жидкости и обеспечивает циркуляцию по всему контуру системы охлаждения. Таким образом, в течение определённого времени (30-50 минут) охлаждающая жидкость нагревается до оптимальной температуры (50-70 градусов), соответственно нагревая двигатель и обеспечивая надёжный его запуск.

9. Расчет себестоимости проекта.

Себестоимость изделия - действительная стоимость, вложенная производителем в изготовление данного проекта.

$$C = MЗ + Pоп + A, \text{ где}$$

C - себестоимость,

MЗ - материальные затраты,

Pоп - расходы на оплату труда,

A - амортизационные отчисления .

1. Материальные затраты $MЗ = Ц1 + Ц2$, где

Ц1- цена, затраченная на приобретение материалов. Стоимость электронагревательного элемента составляет 240 рублей. **Итого 240 рублей.**

Ц2-цена затрат на электроэнергию (освещение, работа электродрели, электропаяльника)

$$2 \text{ кВт/ч.} \times 1,4 \text{ руб} = 2,8 \text{ рубля}$$

Итого MЗ = 242,8рубля

2. Расходы на оплату труда (примерно)

Оплата труда слесаря 2-го разряда - 50 руб/час. При затратах времени 4 часа **Pоп = 200 рублей.**

3. Амортизационные отчисления.

Наименование инструмента	Стоимость (руб.)
Электродрель	750
Электропаяльник	120
Ножовка по металлу, ножницы	180

Итого 1050 рублей.

Полное списание инструмента производится через пять лет, т.е. через 60 месяцев. Следовательно, за месяц $A = 1050/60 = 17,5$ руб. в день

$$A = 17,5 / 25 = 0,7 \text{ руб.}$$

Таким образом, $C = 242,8 \text{ руб.} + 200 \text{ руб.} + 0,7 \text{ руб.} = 443,5 \text{ рублей.}$

5. Заключение

В результате разработки данного проекта удалось реализовать поставленную задачу по изготовлению предпускового электродогревателя с использованием доступных материалов, имеющих небольшую себестоимость; компактные габаритные размеры, позволяющие установку в любом удобном месте моторного отсека, оптимальный КПД изделия.

При описании изготовленного изделия надеюсь, мне удалось обосновать положительные моменты своей конструкции. Кроме того, она получилась простой и технологичной, что позволяет изготовить электродогреватель в домашних (кустарных) условиях с применением простого слесарного инструмента. Себестоимость изделия в 4-12 раз ниже аналогов отечественного и импортного производства, что в условиях финансового кризиса далеко немаловажно. Первый опытный образец уже установлен на легковой автомобиль отечественного производства, отзывы автовладельца о работе предпускового котла в условиях низких температур (до -46 градусов) только положительные.

Надеемся, что наша работа в данном направлении поможет облегчить условия содержания и эксплуатации автотранспортных средств в условиях низких климатических температур.