

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*Восточно-Казахстанский Государственный Технический Университет
им. Д. Серикбаева*

УДК 621.833.065

На правах рукописи

ХЛЫПЕНКО АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ

**«Совершенствование методик диагностирования
гидромеханических коробок передач с использованием
параметров рабочих процессов»**

6N0713 – Транспорт, транспортная техника и технологии

Автореферат по диссертации на соискание академической степени
магистра наук

Научный руководитель
к.т.н, доцент Завалко А.Г.

Республика Казахстан
г. Усть-Каменогорск, 2010

Актуальность работы

Повышение качества диагностирования автомобилей является важным фактором обеспечения работоспособного состояния автомобилей. В свою очередь для достижения высокого результата диагностирования, прежде всего, следует добиться исключения ошибок диагностирования. Ошибки диагностирования (1-го и 2-го рода) приводят к линейным отказам и ДТП или излишним затратам на ремонт и регулировки.

Возможность улучшения контролепригодности автомобилей в большей мере реализуется с внедрением электроники в управлении агрегатами автомобилей. В связи с этим в нашей работе был проведен анализ развития устройства автоматической коробки переключения передач (АКПП) и систем по управлению ее работой с позиции их использования для диагностирования автомобилей, а также с позиций получения новых качественных возможностей с использованием параметров рабочих процессов.

Рассмотрев в совокупности все основные факторы неправильного диагностирования и регулировки систем управления АКПП, можно сказать, что они значительно влияют на безопасность, конструктивную долговечность и экономичность автомобилей. Из статистических данных известно, что примерно 35-50% автомобилей нашего города эксплуатируются с отклонением от нормы работы АКПП, что в конечном итоге снижает ресурс этого дорогостоящего агрегата, и другие эксплуатационные свойства автомобилей. В связи с этим, разработка выбранной темы становится актуальным ещё и с экономической точки зрения

Цель исследования – Повышение показателей диагностирования АКПП современных автомобилей.

Объект исследования – Диагностическая система - объект диагностирования (автоматическая коробка перемены передач), алгоритм диагностирования АКПП, средства диагностирования АКПП.

Рабочая гипотеза – внешние факторы, обусловленные конструкцией оборудования и технологией диагностических работ, в реальных условиях меняются, и их вариация может в значительной степени оказывать влияние на качество диагностирования.

В этой связи, было сделано предположение, что, исследовав влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели качества диагностирования, можно выявить наиболее важные из них, и повысить качество диагностирования как услуги, путем управления этими факторами.

Задачи исследования:

1. Анализ методов диагностирования АКПП. Определение наиболее перспективного из них.
2. Проведение экспериментальных исследований параметров рабочих процессов.
3. Определение и анализ показателей диагностирования АКПП.

4. Разработка рекомендаций по усовершенствованию методов диагностирования на основе использования современных цифровых технологий измерений.
5. Разработка алгоритма функционирования и общей конструкции системы диагностирования.
6. Определение и расчет конструктивных параметров основных блоков диагностической системы.

Методы исследования:

- Анализ априорной информации;
- Активный и пассивный эксперимент;
- Математическое моделирование показателей качества диагностирования.

Апробация результатов исследования: Основные положения диссертации обсуждались на научно-технических конференциях и опубликованы в статьях «Совершенствование технологии диагностирования АКПП». Материалы IX Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана». Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 2009. – часть II. – с. 236-237.

Структура и объём работы: Диссертация состоит из введения, 3-х глав, заключения, списка литературы. В работе присутствуют 29 рисунков и 5 таблиц.

В первой главе диссертационного исследования рассматриваются особенности конструкции АКПП, ее неисправности и методы диагностирования.

Во второй главе рассматривается определение и анализ показателей диагностирования АКПП.

В третьей главе выполняется синтез алгоритма и основных блоков прибора для диагностики АКПП и общая методика диагностирования.

Диагностическое оборудование является одним из важных факторов, от которого зависят результаты диагностирования. Наиболее важными показателями диагностирования являются качество работ, точность и достоверность результата.

Исходя из особенностей выполнения диагностирования как оказания услуги, можно сформулировать показатели характеризующие качество процесса диагностирования. Выделим наиболее важные из них:

- для достижения высокого результата диагностирования, прежде всего, следует добиться исключения ошибок диагностирования. Ошибки диагностирования (1-го и 2-го рода) приводят к линейным отказам и ДТП

или излишним затратам на ремонт и регулировки. Главная причина ошибок и низкой достоверности диагностирования – высокая погрешность измерений.

- другим важным фактором повышения качества диагностирования является сокращение времени простоя автомобиля на посту диагностирования т.е. продолжительности диагностирования.

- следующим значимым фактором качества диагностирования является полнота технического диагностирования. По ГОСТ 20911-89 полнота диагностирования трактуется как характеристика, определяющая возможность выявления отказов (неисправностей) в объекте.

- затраты «живого» труда на диагностирование также влияют на качество услуги. С одной стороны они пропорциональны простоям автомобиля, а с другой стороны влияют на стоимость диагностирования. Кроме того, при выполнении операции человеком существует вероятность ошибок вследствие психических, физиологических, антропологических и др. свойств конкретного исполнителя (усталость, плохое зрение и т.д.).

В работе был проведен сравнительный анализ используемых на данный момент методов диагностирования АКПП. Данный анализ показал что более информативный метод - дорожные испытания. Так как данный метод позволяет оценить работу АКПП на всех режимах. В ходе испытаний создаются необходимые режимы и контролируют установленный перечень параметров при помощи карты переключений передач.

Использование данного метода диагностирования затрудняется двумя причинами:

- Погрешностью визуального контроля момента переключения передач;
- Сложностью организации и проведения ходовых испытаний.

Устранить недостатки традиционной методики испытаний возможно путем использования:

- инструментального контроля моментов переключения передач;
- стенда с беговыми барабанами, исключающего необходимость дорожных испытаний.

Для точной фиксации моментов переключения АКПП предложено использовать специальное оборудование, подключаемое в электрическую схему АКПП, которое позволит более точно определять скорость автомобиля и обороты двигателя в моменты переключения передач.

Для практической реализации данной концепции диагностирования АКПП разработан алгоритм работы и схема испытательного оборудования. В качестве стенда с беговыми барабанами может быть использован широко распространенный стенд КИ-4856, производимый Береговским опытно-экспериментальным заводом, а также современные стенды LPS 3000, МАХА FPS 2700, Dynapack 4022.

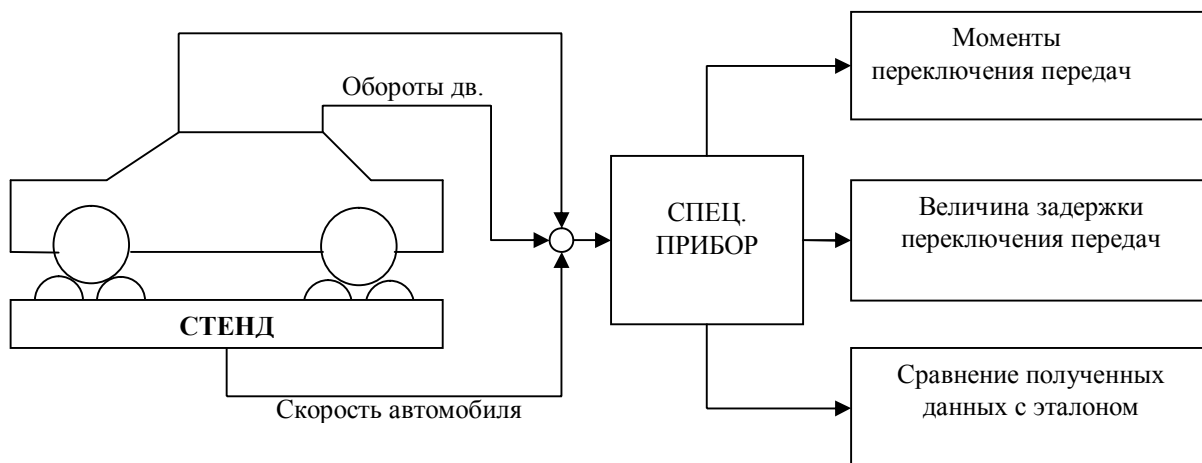


Рисунок 1 Схема испытательного оборудования

Данное усовершенствование испытательного оборудования позволит повысить точность и достоверность диагностирования, сократить время испытаний.

Одной из важных задач работы было провести исследование влияния различных факторов (эксплуатационных и конструктивных) на точность измерений диагностических параметров и точность установки регулируемых в эксплуатации параметров. Известно, что точность измерений характеризует степень приближения результатов измерений к действительному значению измеряемой величины. Точность измерения оценивают величиной погрешности. Чем меньше погрешность, тем выше точность измерений.

Определение погрешности. Многократные (статистические) прямые равноточные измерения. Методика обработки результатов включает следующие этапы:

- вычисляют среднее арифметическое значение x_{cp} по формуле

$$m_x = x_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i ;$$

- вычисляют среднеквадратичное σ_x значение погрешности измерений по формуле

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2} ;$$

- при заданном значении доверительной вероятности α и числе измерений n определяют коэффициент Стьюдента t_α ;

- находят границы доверительного интервала для случайной погрешности $\Delta = \pm t_\alpha \sigma_x$;

– если величина Δ сравнима с абсолютным значением $\Delta_{СИ}$ погрешности СИ, то величину $\Delta_{СИ}$ считают неисключенной систематической составляющей и в качестве доверительного интервала вычисляют величину

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta^2 + \left(\frac{t_a^{\infty}}{3} \Delta_{СИ}\right)^2} = \sqrt{\Delta^2 + \left(\frac{1,96}{3} \Delta_{СИ}\right)^2}$$

Если в результате измерительного эксперимента можно четко выделить составляющие Δ_c неисключенной систематической погрешности, то Δ_x определяется по ГОСТ 8.207—76:

$$\Delta_{\Sigma} = (t_a \sigma_x + \Delta_c) \left(\sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{\Delta_{ci}}{3} + \sigma_x^2} \right) / \left(\sigma_x^2 + \sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{\Delta_{ci}}{3}} \right),$$

или по упрощенной формуле $\Delta_{\Sigma} = \sqrt{t_a \sigma_x^2 + \Delta_c^2}$ (по данным Е. П. Сысоевой, погрешность такой замены не превышает 10%);

Окончательный результат записывают в виде $x = x_{cp} \pm \Delta_{\Sigma}$ при вероятности α .

Рассмотрим более подробно факторы, вызывающие погрешность при диагностировании АКПП.

Погрешность при считывании по шкале.

Был проведен эксперимент по измерению моментов переключения передач на одном и том же автомобиле при многократном воспроизведении режимов переключения. Методика заключалась в тестировании автомобиля по улицам города. Т.е. водитель-испытатель садился за руль, рядом садился мастер-диагност. Они выезжали на прямой участок дороги, и проводили испытания согласно ниже указанных режимов испытаний. При этом водитель соблюдал испытательный режим (удерживал педаль акселератора в нужном положении), а мастер-диагност следил за датчиками оборотов двигателя и скорости автомобиля. В момент переключения передачи он записывал показания датчика скорости в протокол испытания. К эксперименту привлекалось три человека средневысокой квалификации. Она оценивалась наличием образования и стажем работы по данному виду диагностирования. Каждый из испытателей выполнил по 15 замеров (по 5 замеров на каждом режиме). Дисперсионный анализ показал, что выборки не отличаются значимо между собой. В таблице представлен фрагмент результатов эксперимента.

Таблица 1 – Фрагмент результатов эксперимента.

№ испытания	Положение педали акселератора					
	Полностью нажата		Нажата на половину хода		Полностью отпущена	
	D1->D2	D2->D3	D1->D2	D2->D3	D4->D3	D3->D1
1	50	98	34	70	29	10

Продолжение таблицы 1.

2	55	108	42	68	35	10
3	56	106	34	85	30	16
4	53	100	30	75	36	20
5	50	98	42	68	30	16
6	45	110	35	72	33	15
7	55	106	37	65	31	18
8	48	95	30	80	35	10
9	56	105	34	85	38	13
10	48	100	40	80	35	15
x_{cp}	51,6	102,6	35,8	74,8	33,2	14,3
v	0,08	0,05	0,12	0,10	0,09	0,24
σ_x	3,92	5,02	4,39	7,32	3,05	3,50
$\sigma_{спидометра}$	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
$\sigma_{шины}$	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
$\Sigma\sigma_x$	4,81	5,74	5,20	7,83	4,13	4,47

Как следует из таблицы величина σ_x (отклонения) составляет на различных режимах от 4,13 ÷ 7,83. Это означает, что при доверительном интервале $2\sigma_x$ абсолютная погрешность будет $\pm(8,26 \div 15,66)$ или в относительных единицах:

$$2\sigma_x = \frac{8,26}{51,6} \cdot 100\% = 16\%$$

Т.о. данный метод измерения по существующим нормам и правилам нельзя отнести к измерениям.

Погрешность возникающая при визуальном контроле.

При контроле момента переключения мастер диагност следит за шкалой датчика оборотов двигателя. В момент переключения передачи, стрелка датчика резко меняет свое положение. Соответственно в этот момент Диагносту нужно перевести свой взгляд на датчик скорости автомобиля и зафиксировать скорость при которой произошло переключение передачи. Это действие занимает определенно время. Из литературных источников нам известно что: общее время простой реакции человека (продолжительность скрытого периода реакции и ответного действия) значительно варьируется в зависимости от времени, необходимого на выполнение ответного действия. Так, например среднее время просто реакции на включенный стоп сигнал и время, затрачиваемое на перенос правой ноги с педали управления подачей топлива на педаль тормоза, составляет 0,4...0,6с. Рассмотрим изменение скорости автомобиля при ускорении равном 3м/с на графике:

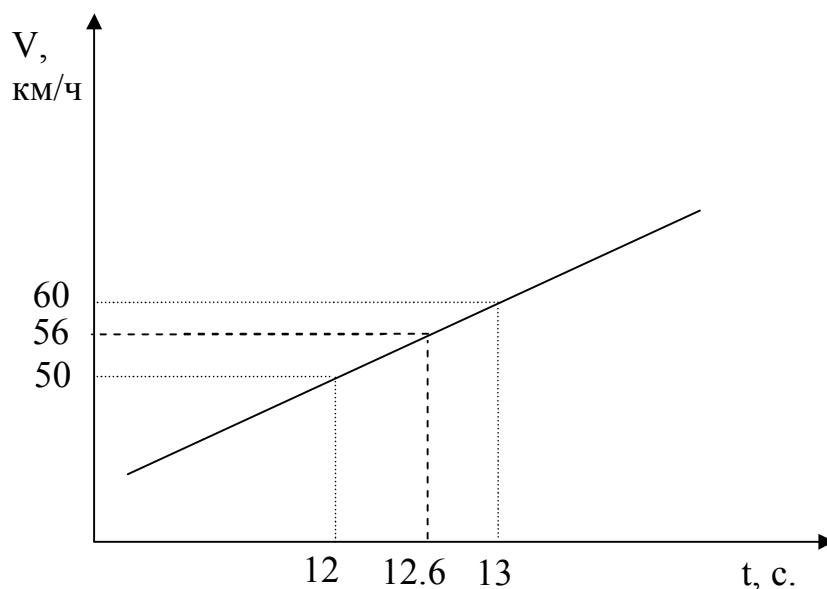


Рисунок 2 – График изменения скорости автомобиля.

Из графика видно что если автомобиль движется со скоростью 50 км/ч с ускорением 3м/с, через секунду, имеет скорость равную 60 км/ч. Допустим если при данных параметрах движения переключение передачи происходит при скорости 50 км/ч. Исходя из выше сказанного при фиксировании скорости при которой произошло переключение человек затратит 0,6с. Согласно графику через 0,6 секунды автомобиль уже будет иметь скорость равную 56км/ч. Возникает погрешность измерения, которая составляет:

$$S = \frac{56 - 50}{56} \cdot 100\% = 10,7\%$$

Это существенное отклонение, так как производитель в картах переключения АКПП закладывает погрешность не больше 5%.Т.е переключение передачи должно произойти в пределах 50...53 км/ч. Если не укладывается в этот интервал, значит АКПП работает в ненормальном режиме, а из этого вытекает поиск вероятных причин не исправности.

Имея погрешность в 10% не удастся оценить правильность работы коробки.

Погрешность спидометра.

Механические спидометры приводятся от трансмиссии «гибким валом» – особым тросиком, хорошо передающим вращение. Так как одинаковые спидометры бывают на разных авто, в их приводе применяют простейший редуктор, передаточное число которого подобрано к автомобилю. На заднеприводном спидометр обычно контролирует вращение вторичного вала КП. Значит, показания зависят от размера шин, передаточного числа редуктора заднего моста и собственной погрешности прибора. Однако зубчатки редуктора не резиновые – поэтому идеального соответствия спидометра размеру шин не бывает, а они ведь еще изнашиваются. Суммарная ошибка показаний до 10%. Спидометры переднеприводных автомобилей с поперечным расположением двигателя

обычно «обслуживают» привод левого колеса после главной пары. Значит, к погрешности спидометра и влиянию размера шины прибавляется эффект от закругления дороги: на поворотах влево «приборная скорость» чуть меньше, чем посередине машины, а вправо – чуть больше.

Разработка общего алгоритма работы системы диагностирования.

Для синтеза общего алгоритма рассмотрим процесс работы АКПП и такие параметры рабочих процессов как скорость автомобиля и двигателя.

Применяемый на практике метод включает создание режим разгона при следующих нагрузочных режимах:

- Положение педали акселератора - Полностью нажата;
- Положение педали акселератора - Нажата на половину хода;
- Положение педали акселератора - Полностью отпущена.

В каждом из этих режимов контролируется частота вращения двигателя и скорость автомобиля. Регистрируются моменты переключения передач по скачку оборотов двигателя и изменению скорости автомобиля, путем сравнения текущих показателей с предыдущими.

При разгоне происходит плавный рост оборотов двигателя. Если контролировать величину скорости двигателя через некоторый малый интервал времени то она будет отличаться в текущей момент времени t_2 от предыдущей на величину Δn . Обороты двигателя при разгоне будут изменяться согласно графику представленному на рис.3:

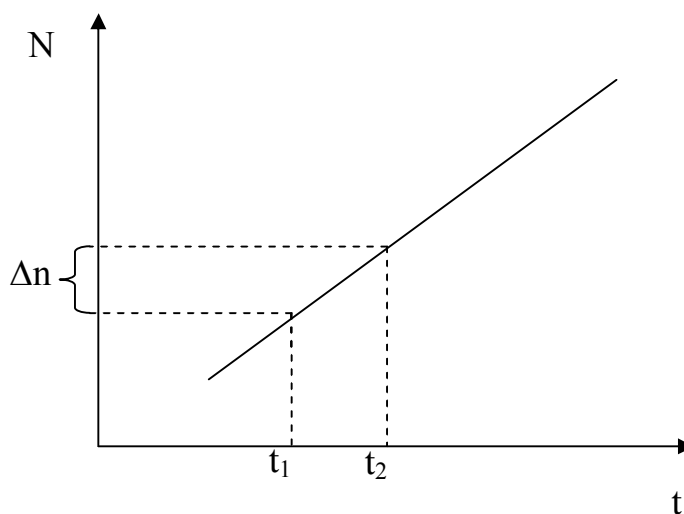


Рисунок 3 –График изменения оборотов двигателя автомобиля.

В момент переключения передачи обороты двигателя резко изменяются в сторону уменьшения (см. рисунок 4).

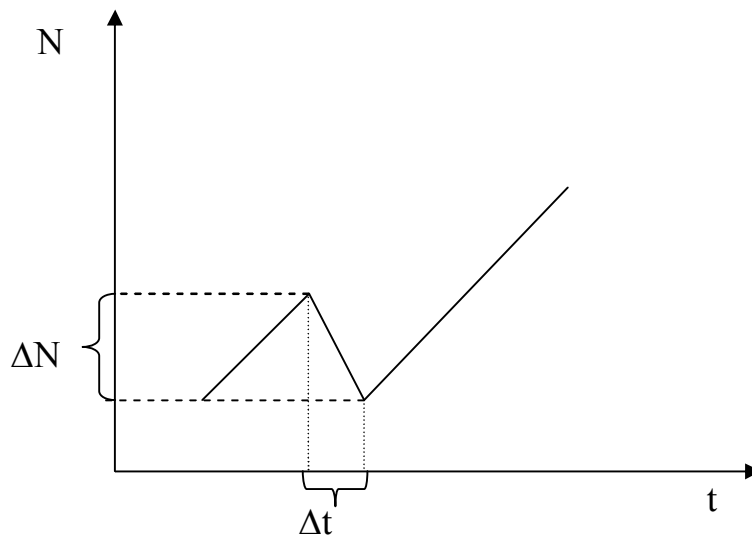


Рисунок 4 – График изменения оборотов двигателя автомобиля в момент переключения передачи.

Т.е пока Δn изменяется согласно зависимости:

$$\Delta n_{\text{предыдущее}} < \Delta n_{\text{текущее}}$$

автомобиль продолжает движение на текущей передаче, как только Δn принимает текущее значение намного меньше чем Δn предыдущее:

$$\Delta n_{\text{предыдущее}} > \Delta n_{\text{текущее}}$$

это означает что произошло переключение передачи.

Периодически контролируя вышеприведенные равенства при помощи специального устройства, становится технически возможным зафиксировать обороты двигателя в момент переключения передач и время затраченное АКПП на переключение передачи, т.е задержку на переключение.

Фиксирование скорости автомобиля при переключении передачи происходит аналогично.

Т.е скорость автомобиля при разгоне изменяется согласно представленному ниже графику:

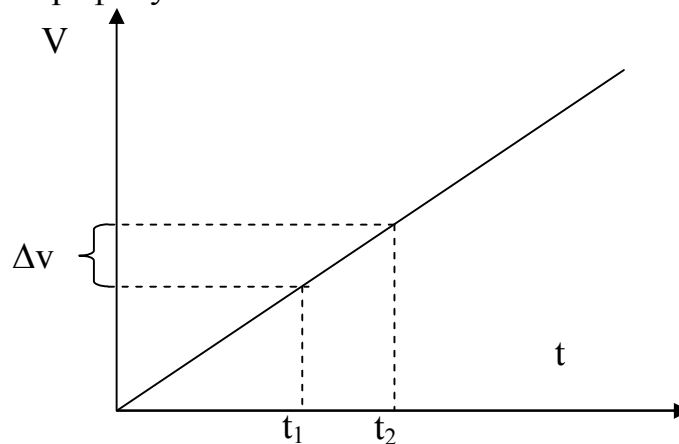


Рисунок 5 – График изменения скорости автомобиля при движении на одной передаче.

В момент, в который происходит переключение передачи, график скорости имеет следующий вид:

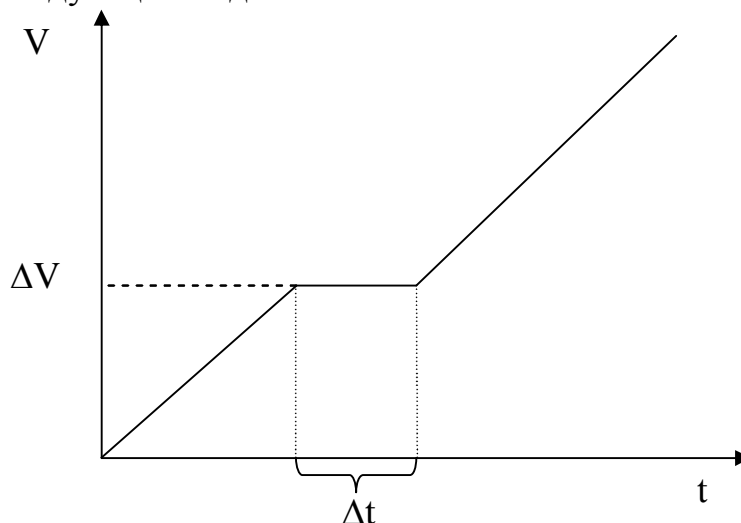


Рисунок 6 – График изменения скорости автомобиля в момент переключения передачи.

Из графика следует, что пока ΔV принимает значения справедливые для этого неравенства:

$$\Delta V_{\text{предыдущее}} \ll \Delta V_{\text{текущее}}$$

автомобиль продолжает движение на текущей передаче.

Как только ΔV принимает значение равное:

$$\Delta V_{\text{предыдущее}} \leq \Delta V_{\text{текущее}}$$

из этого следует что при данном значении скорости произошло переключение передачи, и последующее движение автомобиль продолжит на последующей передаче.

Благодаря этому методу, мы имеем возможность фиксировать обороты двигателя, скорость автомобиля и время задержки в момент переключения передачи. Полученные данные мы сможем сопоставить с данными, которые предоставляет завод производитель автомобиля. И сможем оценить правильность работы АКПП при данном нагрузочном режиме.

Алгоритм работы устройства

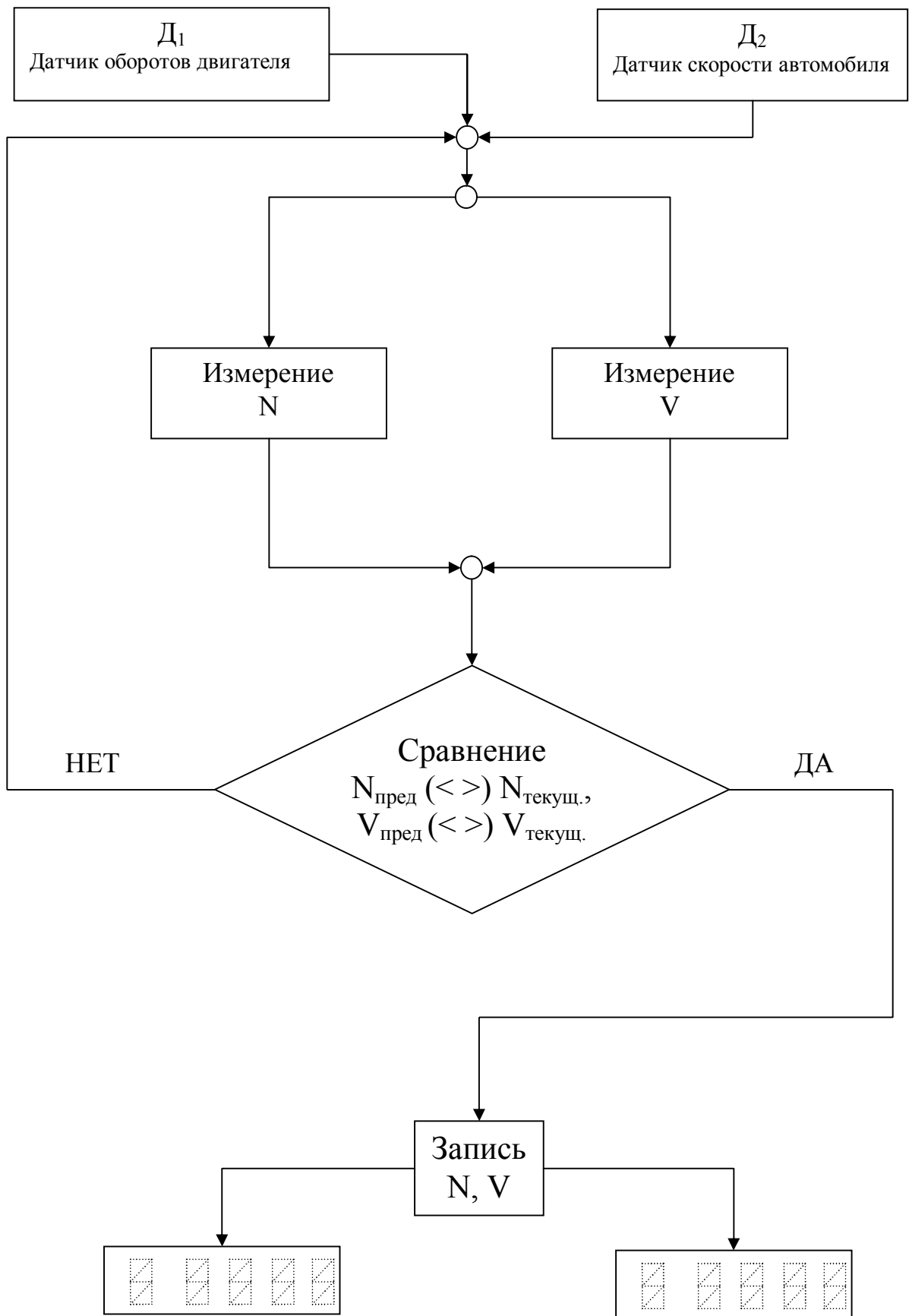


Рисунок 7 – Блок схема алгоритма работы прибора.

Разработка принципиальной схемы диагностического прибора.

Сигналы электрических датчиков скорости и оборотов представляют собой последовательность импульсов, частота которых прямо пропорциональна скорости автомобиля и двигателя. Поэтому их измерение возможно по средствам счета количества импульсов, поступающих, с датчика в единицу времени, с последующим расчетом скорости и оборотов, т.е непосредственным их измерением в цифровом виде.

Применение цифрового измерителя предпочтительно, так как он более устойчив к помехам и имеет перспективы в плане стыковки с широко применяемой цифровой техникой, микропроцессорами и микро ЭВМ. Анализ показал, что в области цифровой техники электрических измерений известны различные конструкции измерителей скорости и оборотов. В связи с этим нами было выбрано за прототип изобретение (МКИ G 01 P15/08).

Известен цифровой измеритель ускорения вала, включающий генератор импульсов, выходом соединенный через элемент И с суммирующим входом счетчика и вычитающим входом реверсивного счетчика, импульсный датчик, расположенный на валу и подключенный к другому входу элемента И, а также к входам двух элементов задержки, и дешифратор, отличающийся тем, что, с целью упрощения устройства и повышения быстродействия, введены задатчик постоянного числа, связанный с информационными входами счетчика, и блок буферной памяти, через который выходы реверсивного счетчика подключены к соответствующим входам дешифратора, при этом входы элементов задержки подключены к синхронизирующим входам блока буферной памяти, а выходы первого и второго элементов задержки соединены соответственно с синхронизирующими входами счетчика и реверсивного счетчика, информационные входы которого непосредственно подключены к выходам счетчика. (см. А.С. SU № 1493955, кл G01P15/08 , от 15.07.89).

Недостатком этого измерителя является низкая точность измерения скорости и ускорения при длительности измерений менее 0,25 с. С уменьшением периода измерения число импульсов, поступающих с импульсного датчика, уменьшается, и измерение с заданной точностью становится невозможным.

Задача, решаемая полезной моделью, заключается в повышении точности измерения скорости и ускорения движения, расширении технических возможностей устройства.

Технический результат от использования полезной модели заключается в получении возможности измерения скорости и ускорения за короткий интервал времени (менее 0,25 с) с высокой точностью, а также возможности измерении скорости второго вала в момент ступенчатого замедления первого вала, например, при переключении передачи трансмиссии.

Сущность полезной модели заключается в том, что, предложен цифровой измеритель ускорения и скорости движения включающий в себя генератор импульсов выходом соединенный с суммирующим входом

счетчика и с вычитающим входом реверсивного счетчика через элемент И, импульсный датчик подключенный к другому входу элемента И, а также к входу элемента задержки и синхронизирующему входу реверсивного счетчика, задатчик постоянного числа, связанный с информационными входами счетчика, блок буферной памяти подключенный выходами к входам дешифратора, причем выход элемента задержки подключен к синхронизирующему входу счетчика, второй элемент задержки, отличающийся тем, что дополнительно введены второй генератор импульсов, второй импульсный датчик, второй счетчик, второй блок буферной памяти и цифровой индикатор, связанный входами с выходами дешифратора, причем второй генератор времени связан с суммирующим выходом второго счетчика через второй элемент И, второй импульсный датчик соединен со вторым входом второго элемента И, с входом второго элемента задержки и с синхронизирующими входами второго блока буферной памяти, выходы второго блока буферной памяти связаны с входами блока буферной памяти, выход второго элемента задержки связан со входом обнуления второго счетчика, а выход переноса реверсивного счетчика связан с синхронизирующими входами блока буферной памяти.

Суммарная погрешность данного метода представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Суммарная погрешность метода.

	180 км/ч.	90 км/ч.	40 км/ч.
Импульсы времени	1%	0,5%	0,25%
Погрешность от Шин	2,5%	2,5%	2,5%
Сигнал с датчика скорости	0,5%	0,5%	0,5%
Суммарная погрешность	1,15%	0,75%	0,61%

Анализируя итоговую погрешность и ее составляющие, можно сделать вывод - по сравнению с методом считывания по шкале имеется существенное снижение погрешности относительно 15%. Что обеспечивает приемлемую точность и достоверность для постановки диагноза. Вместе с тем составляющая погрешности от вариации параметров шины ограничивает дальнейшее усовершенствование данного метода. В связи с чем было сочтено целесообразным проработать вариант диагностической системы на базе динамического стенда.

Выводы: В соответствии с целью исследования решены все поставленные в диссертационной работе задачи. При этом получены следующие результаты:

1 Проведён сравнительный анализ методов диагностирования, и выявлен наиболее информативный метод.

2 Определены главные показатели качества диагностирования (точность и достоверность, время диагностирования).

3 Проанализирована система формирования погрешностей, выявлены наиболее часто встречающиеся погрешности, и причины их вызывающие.

4 Произведена оценка показателей качества диагностирования при различных уровнях организации работ, оборудования, технологии и квалификации персонала.

5 Разработан алгоритм работы диагностического прибора, разработана схема прибора, с оригинальным решением. Подана заявка на выдачу патента.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

- 1 Сергеев А.Г. Метрологическое обеспечение автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1988 – 247 с.
- 2 Гришкевич А.И. «Автомобили»: Теория. – М.: Высшая школа, 1986-208 с.
- 3 Руководство по выражению неопределённости измерения./Перевод с английского под редакцией В.А. Слаева. – ГП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, С.- Петербург, 1999 – 126 с.
- 4 Карбанович И.И. «Экономия топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте» (опыт Министерства автомобильного транспорта БССР), Минск: БелНИИНТИ, 1980 – 41 с.
- 5 Компанцев В.И. «Разработка системы оперативного управления расходом топлива автомобилями в эксплуатации». Дисс. канд. техн. наук – М., 1982, 235 с.
- 6 Назаров Н.Г. «Метрология». Основные понятия и математические модели. М.: Высшая школа, 2002 – 348 с.
- 7 Тартановский Д.Ф., Ястребов А.С. «Метрология, стандартизация и технические средства измерений»: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2001.
- 8 «Техническая эксплуатация автомобилей»: Учебник для вузов / под редакцией Е.С. Кузнецова - М.: Транспорт, 1991.- 413 с.
- 9 Пархоменко А.Т. «Техническая диагностика». М. Машиностроение. 1986г.
- 10 ГОСТ 8.010-99 ГСН. «Методики выполнения измерений». Основные положения.
ГОСТ 8.009-84 «Нормируемые метрологические характеристики систем измерения».

ПУБЛИКАЦИИ

- 1 Хлыпенко А.В., Завалко А.Г. «Совершенствование методики диагностирования АКПП». Материалы IX Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана». Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 2009. – часть II. – с. 236-237.
2. Хлыпенко А.В., Завалко А.Г. «Совершенствование методики диагностирования АКПП». Материалы X Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана». Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 2010. – часть II. – с. 275-276.

РЕЗЮМЕ

Хлыпенко Антон Владимирович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИК ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

6M0713 – Транспорт, транспортная техника и технологии.

Диссертация на соискание академической степени

магистра технических наук по специальности

Актуальность работы

Повышение качества диагностирования автомобилей является важным фактором обеспечения работоспособного состояния автомобилей. В свою очередь для достижения высокого результата диагностирования, прежде всего, следует добиться исключения ошибок диагностирования. Ошибки диагностирования (1-го и 2-го рода) приводят к линейным отказам и ДТП или излишним затратам на ремонт и регулировки.

Возможность улучшения контролепригодности автомобилей в большей мере реализуется с внедрением электроники в управлении агрегатами автомобилей. В связи с этим в нашей работе был проведен анализ развития устройства автоматической коробки переключения передач (АКПП) и систем по управлению ее работой с позиции их использования для диагностирования автомобилей, а также с позиций получения новых качественных возможностей с использованием параметров рабочих процессов.

Рассмотрев в совокупности все основные факторы неправильного диагностирования и регулировки систем управления АКПП, можно сказать, что они значительно влияют на безопасность, конструктивную долговечность и экономичность автомобилей. Из статистических данных известно, что примерно 35-50% автомобилей нашего города эксплуатируются с отклонением от нормы работы АКПП, что в конечном итоге снижает ресурс этого дорогостоящего агрегата, и другие эксплуатационные свойства автомобилей. В связи с этим, разработка выбранной темы становится актуальным ещё и с экономической точки зрения

Цель исследования – Повышение показателей диагностирования АКПП современных автомобилей.

Объект исследования – Диагностическая система - объект диагностирования (автоматическая коробка переключения передач), алгоритм диагностирования АКПП, средства диагностирования АКПП.

Рабочая гипотеза – внешние факторы, обусловленные конструкцией оборудования и технологией диагностических работ, в реальных условиях меняются, и их вариация может в значительной степени оказывать влияние на качество диагностирования.

В этой связи, было сделано предположение, что, исследовав влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели качества диагностирования, можно выявить наиболее важные из них, и повысить качество диагностирования как услуги, путем управления этими факторами.

Задачи исследования:

1. Анализ методов диагностирования АКПП. Определение наиболее перспективного из них.

2. Проведение экспериментальных исследований параметров рабочих процессов.
3. Определение и анализ показателей диагностирования АКПП.
4. Разработка рекомендаций по усовершенствованию методов диагностирования на основе использования современных цифровых технологий измерений.
5. Разработка алгоритма функционирования и общей конструкции системы диагностирования.
6. Определение и расчет конструктивных параметров основных блоков диагностической системы.

Методы исследования:

- Анализ априорной информации;
- Активный и пассивный эксперимент;
- Математическое моделирование показателей качества диагностирования.

Выводы:

В соответствии с целью исследования решены все поставленные в диссертационной работе задачи. При этом получены следующие результаты:

1 Проведён сравнительный анализ методов диагностирования, и выявлен наиболее информативный метод.

2 Определены главные показатели качества диагностирования (точность и достоверность, время диагностирования).

3 Проанализирована система формирования погрешностей, выявлены наиболее часто встречающиеся погрешности, и причины их вызывающие.

4 Произведена оценка показателей качества диагностирования при различных уровнях организации работ, оборудования, технологии и квалификации персонала.

5 Разработан алгоритм работы диагностического прибора, разработана схема прибора, с оригинальным решением. Подана заявка на выдачу патента.

Апробация результатов исследования: Основные положения диссертации обсуждались на научно-технических конференциях и опубликованы в статьях «Совершенствование технологии диагностирования АКПП». Материалы IX Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана». Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 2009. – часть II. – с. 236-237. И «Совершенствование методики диагностирования АКПП». Материалы X Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана». Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 2010. – часть II. – с. 275-276.

Структура и объём работы: Диссертация состоит из введения, 3-х глав, заключения, списка литературы. В работе присутствуют 29 рисунков и 5 таблиц.

РЕЗЮМЕ

Хлыпенко Антон Владимирович

ЖҰМЫС ПРОЦЕССТАРЫНЫҢ ӨЛШЕМДЕРІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ГИДРОМЕХАНИКАЛЫҚ БЕРІЛІСТЕР ҚОРАПТАРЫНЫҢ ДИАГНОСТИКАСЫН ӨТКІЗУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

6M0713 – Көлік, көлік техникасы және технологиялар

Мамандығы бойынша техникалық ғылымдар магистрі академиялық дәрежесін алу үшін ізденуге байланысты диссертация

Жұмыстың өзектігі

Автокөліктерге диагностика өткізу сапасын нығайту, ол автокөліктердің жұмыс істеу жағдайын қамтамасыз етудің маңызды факторы болып табылады. Өз кезегінде, диагностика өткізуде жоғары нәтижелерге жету үшін, алдымен, диагностика өткізудегі қателерді жою қажет болады. Диагностика өткізуде жіберілген қателер (1-ші және 2-ші тектес) автокөліктің жолда тоқтап қалуына және ЖКО-на немесе жөндеу мен реттеуге кететін шығындардың артуына әкелдіреді. Автокөліктердің негізгі құралдары жарамдылығын жақсарту мүмкіншілігі көп жағдайларда автокөліктердің басқаруына электрониканы қолдану арқылы жүзеге асырылады. Осыған орай, жұмысымызда берілістерді ауыстырудың автоматтандырылған қорабы (БААҚ) жабдығын және автокөліктер диагностикасын өткізу үшін оларды пайдалану тұрғысынан, және де жұмыс процесстерінің өлшемдерін пайдалану арқылы жаңа сапалық мүмкіншіліктерді алу тұрғысынан, оның жұмысын басқару жүйелерін дамытуды талдауы өткізілген.

БААҚ басқару жүйелерін қате реттеумен диагностика өткізудің барлық негізгі факторларын толығымен қарстыра отырып, олар автокөлік қауіпсіздігіне, ұзақ уақыт қызмет етуі мен үнемділігіне көп әсер ететінін айтуға болады. Статистикалық мәліметтерден байқалатындай, біздің қаладағы автокөліктердің шамасымен 35-50 % БААҚ жұмысының нормадан ауытқуы жағдайында пайдаланылады, ал ол өз кезегінде, бұл қымбат тұратын агрегаттың мүмкіншілігін төмендетеді. Сондықтан, бұл тақырыпты экономикалық тұрғыдан да өзекті деуге болады.

Зерттеу мақсаты - осы уақыттағы автокөліктердің БААҚ-на диагностика өткізу көрсеткіштерін нығайту.

Зерттеу объектісі – Диагностика өткізу жүйесі – диагностика өткізу объектісі (берілістерді ауыстырудың атоматтандырылған қорабы), БААҚ-на диагностика өткізу алгоритмі, БААҚ-на диагностика өткізу құралдары.

Жұмыс гипотезасы – диагностика өткізу жұмыстарының технологиясы мен жабдықтар құрылымымен анықталатын сыртқы

факторлар, нақтылы жағдайларда өзгеріп отырады және олардың нұсқалары диагностика өткізу сапасына көбінде әсер етуі мүмкін болады.

Сондықтан, диагностика сапасына пайдалану мен құрылымдық факторлардың әсер етуін зерттей отырып, олардың ең маңыздысын анықтау және бұл факторларды басқару арқылы диагностика өткізу сапасын жоғарлату мүмкін болатыны жөнінде болжам жасалған.

Зерттеу міндеттері:

1. БААҚ-на диагностика өткізу әдістерін талдау. Олардың арасындағы ең болашағы барларын анықтау.
2. Жұмыс процесстері өлшемдерінің сынау зерттеулерін өткізу.
3. БААҚ-на диагностика өткізу көрсеткіштерін анықтау және талдау.
4. Өлшеулердің осы уақыттағы сандық технологияларын пайдалану негізінде диагностика өткізу әдістерін жетілдіру бойынша ұсыныстар жасау.
5. Диагностика өткізу жүйесінің жалпы құрылымы мен қызмет ету алгоритмін жасау.
6. Диагностика өткізу жүйесінің негізгі бөліктері құрылымдық өлшемдерін есептеу және анықтау.

Зерттеу әдістері:

- Нақты ақпаратты талдау;
- Белсенді және енжар сынау;
- Диагностика өткізу сапасы көрсеткіштерін математикалық құрастыру.

Қорытындылар:

Диссертация жұмысының міндеттері зерттеу мақсатына сәйкес өз шешімдерін тапқан. Осыған орай келесі нәтижелер алынған:

1. Диагностика өткізу әдістерін салыстырмалы талдау өткізіліп, ең ақпаратты әдісі анықталған.
2. Диагностика жасау сапасының басты көрсеткіштері анықталған (нақтылық және шындық, диагностика өткізу уақыты).
3. Ақаулардың қалыптасу жүйесіне талдау өткізілген, ең жиі кездесетін ақаулар мен олардың орын алу себептері талданған.
4. Жұмыстарды ұйымдастырудың, жабдықтардың, технологиялар мен жұмысшылар дәрежесінің әртүрлі деңгейлерінде диагностика өткізу сапасы көрсеткіштерін бағалау өткізілген.
5. Диагностика өткізу аспабы жұмысының алгоритмы жасалған, ерекше шешеім тапқан аспап сызбасы жасалға,. Патент алуға өтініш жасалған.

Зерттеу нәтижелерін іске қосу: Диссертацияның негізгі ережелері ғылыми-техникалық конференцияларда қарастырылған және Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университетінің «Қазақстанның инновациялық дамуына – жастар өнері» аттас магистранттар, аспиранттар мен жас ғалымдар арасында өткізілген 9 Республикалық ғылыми-техникалық конференциясы материалдыраның 2009 жылғы жинағынның II бөлігінің 236-

237 беттеріндегі «БААҚ-на диагностика өткізу технологиясын жетілдіру» және Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университетінің «Қазақстанның инновациялық дамуына – жастар өнері» аттас магистранттар, аспиранттар мен жас ғалымдар арасында өткізілген 10 Республикалық ғылыми-техникалық конференциясы материалдыранның 2010 жылғы жинағынның II бөлігінің 275-276 беттеріндегі «БААҚ-на диагностика өткізу әдістемесін жетілдіру» сынды мақалаларда жарияланған.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі: Диссертация кіріспеден, 3 тараудан, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыста 29 сурет және 5 кесте бар.

CURRICULUM VITAE

Khlypenko Anton Vladimirovich

IMPROVING THE HYDRA-MECHANICAL TRANSMISSION DIAGNOSIS METHODS BY USING WORK PROCESS PARAMETERS

6M0713 – Transport, transport technique and technologies.

Dissertation in candidacy for a master degree in engineering

Work actuality

Improvement in quality of vehicle diagnosis appears to be an important factor of vehicle operability. To achieve a high diagnosis result, first of all we need to exclude diagnosis mistakes. Diagnosis mistakes (1st and 2nd degree) lead to line faults and crashes or to excessive expenses for fixing and aligning.

The opportunity of improving a controllability of vehicles in a greater degree realizes by installing electronics into a vehicle unit control. That's why in our work we analyzed the evolution of automatic transmission (AT) elements and AT control system from the position of using them as a vehicle troubleshoot tool and also from the position of getting new qualitative opportunities by using work process parameters.

By observing all main factors of wrong diagnosis and trim of AT control system, we can say that they significantly affect the safety, constructive operating life and vehicle efficiency. Statistics shows that about 35-50% of vehicles in our town have abnormality in their AT work, that shortens the life time of this expensive unit as well as it shortens the other running abilities of the vehicles. According to this development of chosen topic also becomes economically actual.

Objective – to increase AT diagnosis factor (accuracy, validity, e.t.c)

Subject of research – diagnostic system – object of diagnosis – (automatic transmission), AT algorithm of diagnosis, AT diagnosis equipment.

Current hypothesis – external factors associated with equipment design and diagnosis technology are changing in actual practice, and their variance may significantly affect on diagnosis quality.

Thereupon there is a suggestion, that after a research of an effect of operational and constructive factors on a diagnosis quality index, we can determine the most important ones and improve diagnosis quality by controlling that factors.

Research task:

1. Analysis of AT diagnosis techniques. Determination of the most perspective one.
2. Collecting and processing experimental data from the work process parameters.
3. Determination and analysis of diagnosis factor (accuracy, absoluteness)
4. Development of the reference, to improve diagnosis techniques, oriented to the use of modern microprocessing technics.

5. Development of the operation algorithm and general project of a testing system.
6. Determination and calculation of the design parameters of main diagnosis system parts.

Methods of examination:

- A priori information analysis
- Active and passive experiment
- Mathematic simulation of the quality attributes of diagnosis

Summary:

According to our subject, all dissertation tasks are resolved. Herewith following results achieved:

- 1 After a comparative analysis of diagnosis methods, the most informative method has been found.
- 2 Main indexes of a diagnosis quality (accuracy, absoluteness and diagnosis length) have been found.
- 3 After imprecision system analysis the most frequent faults and origins have been found.
- 4 Diagnosis quality indexes are estimated under a different conditions
- 5 Operation algorithm and complete circuit of a diagnostic unit have been developed. Request for a license has been made.

Approbation of the research results: Fundamental positions of the dissertation were discussed at the scientific and technical conference and published in article “AT diagnosis technology improvement”. Materials of the IX Republican scientific and technical conference for students, masters, candidates and young scientists “Creativity of youth – to innovational development of Kazakhstan.” East Kazakhstan state technical university named for D. Serikbayev, 2009. – part II. – p. 236-237. And “AT diagnosis technology improvement”. Materials of the X Republican scientific and technical conference for students, masters, candidates and young scientists “Creativity of youth – to innovational development of Kazakhstan.” East Kazakhstan state technical university named for D. Serikbayev, 2010. – part II. – p. 275-276.

Structure and volume: The dissertation consists of introduction, main and analytic parts, summary, used materials list. Includes 29 pictures and 5 tables.