

МОДЕЛЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ПРОФИЛАКТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ Volkswagen Tiguan)

Потехонченко А.В., Байрамуков В.Ю., Тотмин Д.В.,

Сибирский Федеральный Университет

Политехнический институт

Работа автотранспортных средств (АТС) представляет собой непрерывный процесс. Для поддержания работоспособного состояния АТС, при эксплуатации, техническая служба предприятия проводит плановые технические обслуживания, в соответствии с принятой 2х ступенчатой системой профилактики. Однако, как показывает опыт, одних плановых работ не достаточно и существующая система профилактики (система технического обслуживания (ТО) и ремонта) требует дополнительных исследований и совершенствования. Для исследования было отобрано 40 автомобилей марки Volkswagen модели Tiguan, эксплуатирующихся в условиях г.Красноярска. При этом кроме не совершенствования существующей технологии профилактики автомобиля наблюдается не равномерная загрузка производства предприятия. Как следствие возникают ситуации, когда зона обслуживания перегружена внезапными отказами при эксплуатации. Перегрузка производства отражается в недостатках: системы информационного обеспечения предприятия, нехватке обслуживающего персонала, дополнительных затратах, увеличении трудоемкости работ, отсутствия нужных запасных частей. Поэтому существующая система профилактики АТС требует изучения и совершенствования.

ПРОБЛЕМА

В данной статье рассматривается проблема повышения уровня надежности, безотказности, безопасности автомобилей путем анализа данных по отказам систем и агрегатов Volkswagen Tiguan

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

В настоящее время проблема повышения уровня надежности, безопасности и эффективности использования автомобилей одно из актуальных направлений по улучшению качества оказания сервисных услуг на предприятиях. Необходимо, чтобы предприятия стремились разрабатывать технический регламент, в котором будут отражены показатели безотказности тех или иных агрегатов автомобилей через определенный пробег транспортного средства. Это позволило бы свести к минимуму незапланированные затраты предприятия в ходе технического обслуживания АТС. В данной статье, рассматривается научный подход к созданию технического регламента – механизма проектирования единой технической политики на транспорте. Технический регламент базируется на использовании знаний системного подхода, который включает модели, методы и способы проектирования единой технологии и управления системой профилактики АТС.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Для исследования было отобрано 40 автомобилей марки Volkswagen модели Tiguan, эксплуатирующихся в условиях г.Красноярска в фирме АТЦ «МЕДВЕДЬ-ХОЛДИНГ». Была обработана информация по отказам систем и агрегатов, а именно втулки стабилизатора, двигателей, замок двери, мотор печки, подшипник ступичный, опоры стоек переднее, рулевая лейка, сайлентблоки, свечи, топливные форсунки, топливный насос

2) Агрегат, или система, получившая отказ (Подвеска, опоры стоек передних 45 отказов, 19 повторных.)

№ автомобиля	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40									
Пробег при ТО	Tiguan 1.4 TSI VIN 056845	Tiguan 1.4 TSI VIN 005683	Tiguan 1.4 TSI VIN 003285	Tiguan 1.4 TSI VIN 005834	Tiguan 1.4 TSI VIN 013975	Tiguan 1.4 TSI VIN 359684	Tiguan 1.4 TSI VIN 569435	Tiguan 1.4 TSI VIN 037584	Tiguan 1.4 TSI VIN 784372	Tiguan 1.4 TSI VIN 385048	Tiguan 1.4 TSI VIN 052058	Tiguan 1.4 TSI VIN 184736	Tiguan 1.4 TSI VIN 048573	Tiguan 1.4 TSI VIN 117483	Tiguan 1.4 TSI VIN 394827	Tiguan 1.4 TSI VIN 294827	Tiguan 1.4 TSI VIN 205837	Tiguan 1.4 TSI VIN 205968	Tiguan 1.4 TSI VIN 020495	Tiguan 1.4 TSI VIN 493827	Tiguan 1.4 TSI VIN 030593	Tiguan 1.4 TSI VIN 119483	Tiguan 1.4 TSI VIN 403827	Tiguan 1.4 TSI VIN 305927	Tiguan 1.4 TSI VIN 205836	Tiguan 1.4 TSI VIN 030284	Tiguan 1.4 TSI VIN 112985	Tiguan 1.4 TSI VIN 029483	Tiguan 1.4 TSI VIN 205947	Tiguan 1.4 TSI VIN 205847	Tiguan 1.4 TSI VIN 287564	Tiguan 1.4 TSI VIN 158438	Tiguan 1.4 TSI VIN 295867	Tiguan 1.4 TSI VIN 567382	Tiguan 1.4 TSI VIN 254937	Tiguan 1.4 TSI VIN 398635	Tiguan 1.4 TSI VIN 113857	Tiguan 1.4 TSI VIN 028657	Tiguan 1.4 TSI VIN 248653	Tiguan 1.4 TSI VIN 289475									
15 000	X						X					X												X																									
30 000					X					X						X																														X			
45 000		X						X					X									X																											
60 000				X											X									X																									
75 000						X						X														X																							
90 000	X																																																
105 000			X		X			X		X					X					X																													
120 000				X			X						X										X																										
135 000																																																	
150 000		X																							X																								
165 000																																																	
180 000											X																																						
195 000																																																	
210 000																																																	

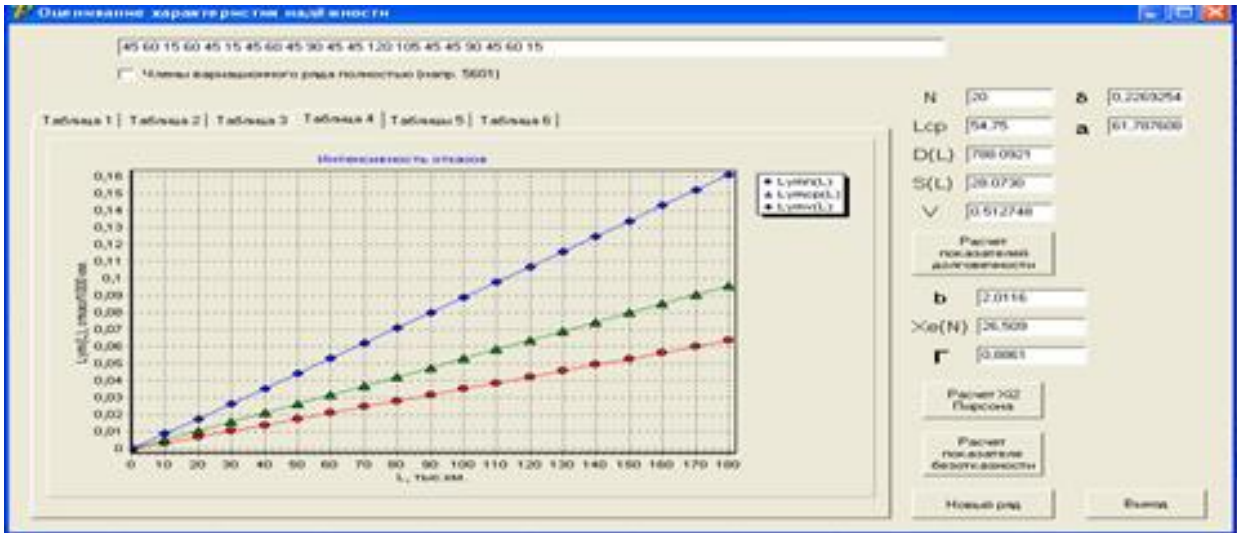
2) Агрегат, или система, получившая отказ (Подвеска, опоры стоек передних 45 отказов, 19 повторных.)

№ автомобиля	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40											
Пробег при ТО	Tiguan 1.4 TSI VIN 056845	Tiguan 1.4 TSI VIN 005683	Tiguan 1.4 TSI VIN 003285	Tiguan 1.4 TSI VIN 005834	Tiguan 1.4 TSI VIN 013975	Tiguan 1.4 TSI VIN 359684	Tiguan 1.4 TSI VIN 569435	Tiguan 1.4 TSI VIN 037584	Tiguan 1.4 TSI VIN 784372	Tiguan 1.4 TSI VIN 385048	Tiguan 1.4 TSI VIN 052058	Tiguan 1.4 TSI VIN 184736	Tiguan 1.4 TSI VIN 048573	Tiguan 1.4 TSI VIN 117483	Tiguan 1.4 TSI VIN 394827	Tiguan 1.4 TSI VIN 294827	Tiguan 1.4 TSI VIN 205837	Tiguan 1.4 TSI VIN 205968	Tiguan 1.4 TSI VIN 020495	Tiguan 1.4 TSI VIN 493827	Tiguan 1.4 TSI VIN 030593	Tiguan 1.4 TSI VIN 119483	Tiguan 1.4 TSI VIN 403827	Tiguan 1.4 TSI VIN 305927	Tiguan 1.4 TSI VIN 205836	Tiguan 1.4 TSI VIN 030284	Tiguan 1.4 TSI VIN 112985	Tiguan 1.4 TSI VIN 029483	Tiguan 1.4 TSI VIN 205947	Tiguan 1.4 TSI VIN 205847	Tiguan 1.4 TSI VIN 287564	Tiguan 1.4 TSI VIN 158438	Tiguan 1.4 TSI VIN 295867	Tiguan 1.4 TSI VIN 567382	Tiguan 1.4 TSI VIN 254937	Tiguan 1.4 TSI VIN 398635	Tiguan 1.4 TSI VIN 113857	Tiguan 1.4 TSI VIN 028657	Tiguan 1.4 TSI VIN 248653	Tiguan 1.4 TSI VIN 289475											
15 000	X						X					X												X																											
30 000					X					X							X																																		
45 000		X						X					X										X																												
60 000				X											X										X																										
75 000						X						X														X																									
90 000	X																																																		
105 000			X		X			X		X					X					X																															
120 000				X			X						X											X																											
135 000																																																			
150 000		X																																																	
165 000																																																			
180 000												X																																							
195 000																																																			
210 000																																																			

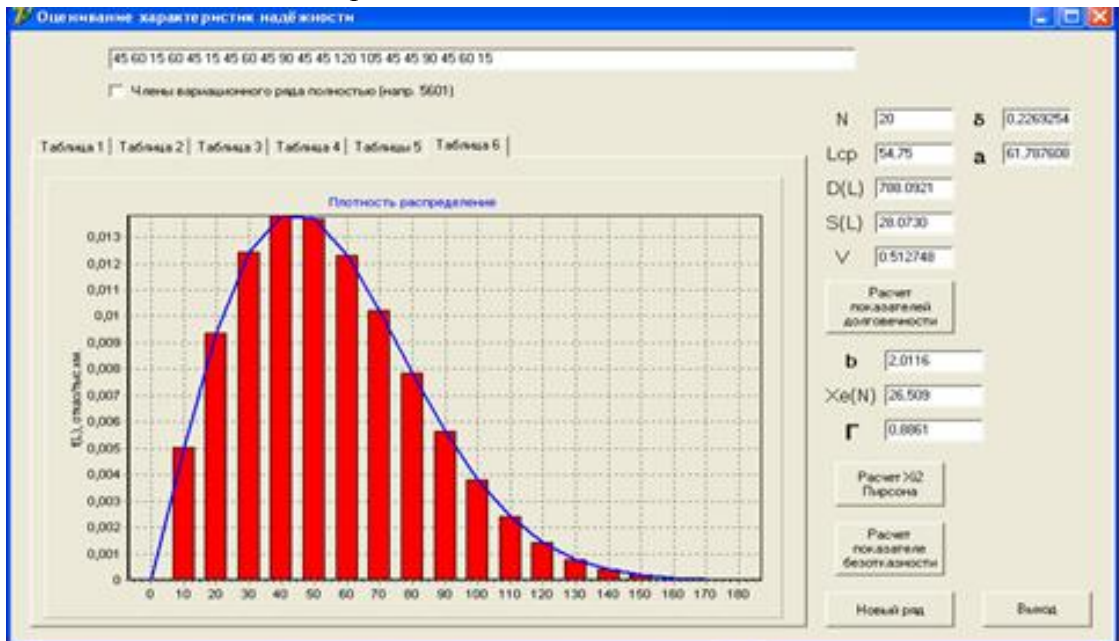
X- ОТКАЗ

MA3-103 EE 261	149364																			
MA3-103 EE 263	214775	222015																		
MA3-103 EE 264	196302																			
MA3-103 EE 266	201204																			
MA3-103 EE 268	191470	195500	207089																	
MA3-103 EE 272	217607																			
MA3-103 EE 282	145743																			
MA3-103 EE 283	177247	219633	239675																	
MA3-103 EE 094	142979	188956																		
MA3-103 EE 254	163829	214633																		
MA3-103 EE 269	190885	192450	209101	207725	221044	226161														
MA3-103 EE 270	143200	193224	222751	223799	229180	235757	236239	236210	241716											
MA3-103 EE 271	214438																			
MA3-103 EE 273	15787955	206495																		
MA3-103 EE 274	200270																			
MA3-103 EE 275	201321	206501	209424																	
MA3-103 EE 276	147400	176089																		
MA3-103 EE 278	176458	226434																		
MA3-103 EE 279	126881	132268	167037																	
MA3-103 EE 280	205637	219707																		
MA3-103 EE 281	205442	210060																		
MA3-103 EE 284	146444	167719																		
MA3-103 EE 285	227278	235294																		
MA3-103 EE 287	163848																			
MA3-103 EE 288	172091	221429	234617																	
MA3-103 EE 289	181636	192937																		
MA3-103 EE 290	207861	223593	244402																	
MA3-103 EE 293	141521	215376	226854																	

Формирование вариационного ряда на элемент АТС



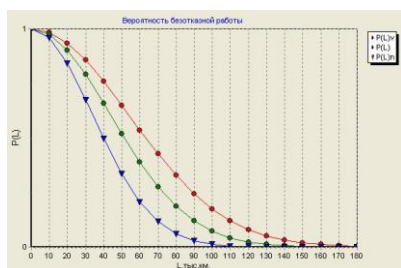
Определение интенсивности отказов



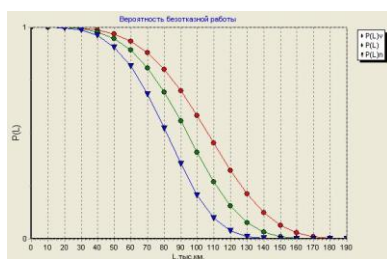
Графики вероятности безотказной работы, полученные в различных климатических зонах, позволяют уточнять корректирующие коэффициенты, применяемые для расчета нормативов технической эксплуатации автомобилей.

Содержательной и доходчивой формой представления показателей надежности является *карта безотказности*, которая объединяет графики вероятности безотказной работы (ВБР) до первой и последующих замен элементов, лимитирующих надежность, с указанием места их расположения на автомобиле. Карта безотказности - зеркало надежности выпускаемых изделий. Карту безотказности составляют при учете наработки деталей на их замену. При этом определяются вероятности безотказной работы по каждой из деталей на разных интервалах наработки между профилактиками, дальними рейсами, периодами командировок.

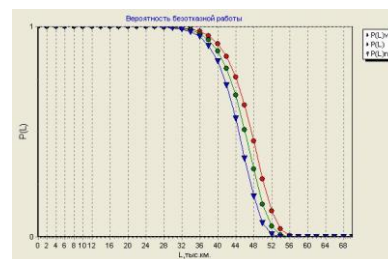
Карта безотказности позволяет: выявить детали и узлы, требующие повышенного внимания при ТО и ремонте автомобилей. Определить оптимальную периодичность (время) проведения профилактических работ. Определить количество запасных частей и оборотных агрегатов на различных интервалах наработки на год, квартал, месяц. Выявить наиболее часто повторяемые работы; планировать потребность в трудовых ресурсах; создавать оборотные и ввозимые запасы; планировать потребность в гаражном оборудовании; эффективно управлять системой профилактики АТС. С использованием карты безотказности представляется возможным характеризовать качество изготовления изделий в сфере производства АТС и качество работоспособности системы профилактики в сфере эксплуатации. Количественные характеристики, входящие в карту надежности являются необходимой нормативной базой и характеризуют уровень престижности и конкурентоспособности функционирования сложных систем. Пример карты безотказности



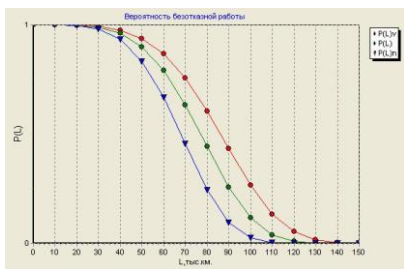
ВБР втулки стабилизатора



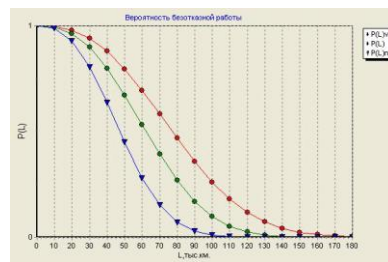
ВБР замка двери



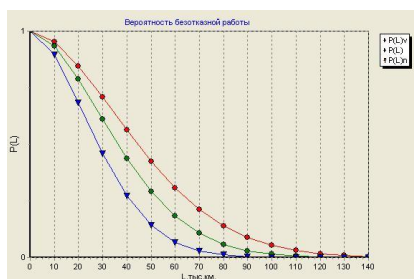
ВБР двигателя



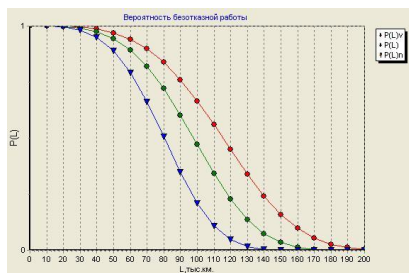
ВБР мотора печки



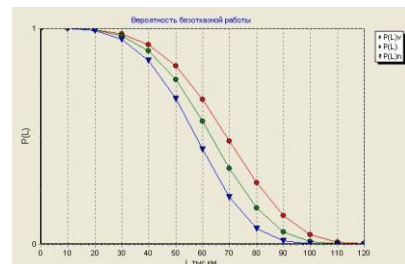
ВБР ступичного подшипника



ВБР опор передних стоек

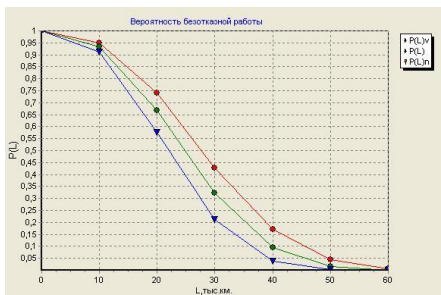


ВБР сайлентблоков передних рычагов

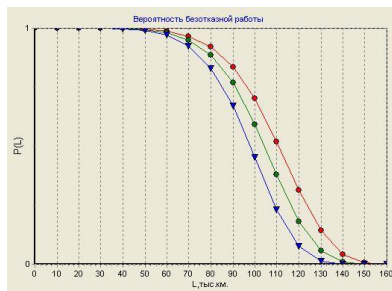


ВБР рулевой рейки

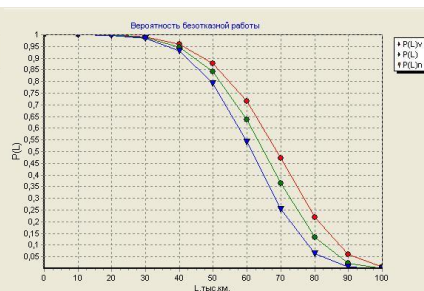
Карта безотказности основных элементов Volkswagen Tiguan



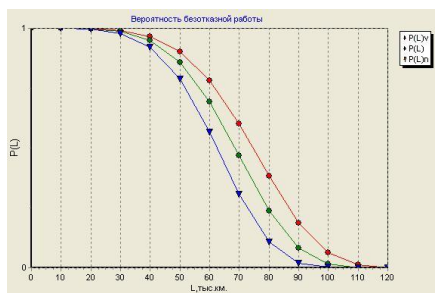
ВБР свечей 1



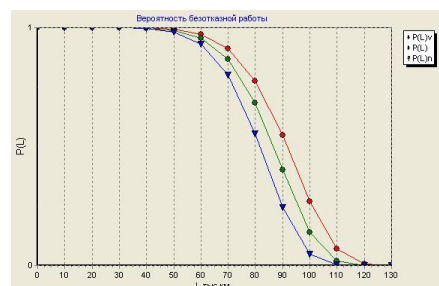
ВБР свечей 2



ВБР свечей 3



ВБР топливных форсунок



ВБР замок адвери 2

Карта безотказности основных элементов Volkswagen Tiguan

Заключение.

Роль системы профилактики в поддержании АТС в работоспособном и исправном состоянии велика. Однако отсутствуют инструменты определяющие состояние системы. Рассмотренные методы и модели позволят точно определять состояние системы профилактики АТС и определять показатели надежности элементов АТС или АТС в целом. Применение новых подходов управления системой профилактики является все более востребованным на предприятиях автомобильного транспорта. За счет модернизации действующей системы профилактики будет достигаться снижение затрат предприятия, повышение уровня технической готовности АТС, обеспечение безопасности и долговечной работы.

Список литературы

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1986. 70 с.
2. Булгаков Н.Ф., Зарубкин В.А, Шейнин А. М. Подсистема текущего ремонта автомобилей как объект оптимизации. Москва. //Труды МАДИ//. вып. 79. 1974.
3. Булгаков Н.Ф. Управление качеством профилактики автотранспортных средств. Моделирование и оптимизация: Учеб. пособие. / Булгаков Н.Ф., Бурхиев Ц.Ц. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. - 184 с.
4. Булгаков Н.Ф., Бурхиев Ц.Ц. Управление качеством профилактики АТС. Моделирование и оптимизация. Красноярск. КГТУ. \\Учебное пособие\\, с. 164, 2002.
- 5 . Свидетельство №2010614370 от 6 июля 2010 г. “Модель автоматизированного управления информационным обеспечением системы профилактики” Авторы: Н.Ф.Булгаков, В.В. Коваленко, С.Н. Шалимов.