

ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аулин В. В., Замота Т. М., Гринькив А. В.,
Замота О. М., Чернай А. Е.

*Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Обосновано, что на современном этапе недопустимо проведение технического обслуживания и ремонта по определенным пробеге или наработке, согласно планово-предупредительной стратегии. Определение конкретного значения диагностического параметра, который лимитирует работу машины на момент проверки (адаптивная система), также недостаточно. Существенное повышение ожидаемого использования ресурса машины возможно только при прямой связи со стратегией, которая позволяет анализировать интенсивность изменения технического состояния узлов, систем и агрегатов автомобиля. Такое возможно только при применении предлагаемой интеллектуальной стратегии технического обслуживания и ремонта.

Ключові слова: *стратегия технического обслуживания и ремонта, экономическая эффективность, интеллектуальная стратегия.*

Вступ

Обеспечение надежности транспортных средств в современных условиях требует учета целого ряда факторов. Она закладывается на этапах их проектирования, изготовления и обкатки. При нормальной эксплуатации высокий уровень безотказности машин достигается за счет стратегии и используемой системы технического обслуживания и ремонта. Пример построения системы сочетания триботехнологий приработки (ТП) рабочих поверхностей деталей сопряжений и их восстановления (ТВ) в процессе эксплуатации с применением разного рода присадок в рабочих (технологических) средах представлено в алгоритме повышения долговечности машин с обеспечением динамического контроля диагностических параметров (рис. 1) [1-6].

В представленном алгоритме отображены все стадии жизненного цикла деталей, приведены превентивные методы обеспечения долговечности машины на основе адаптивной стратегии технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р). Выбор диагностических параметров, методы их оценки

данные с позиций теории сенситивов в статических и динамических условиях, которые широко освещены в работах научного коллектива под руководством профессора Аулина В. В. [6-12].



Рис. 1 - Алгоритм повышения долговечности мобильной сельскохозяйственной и автотранспортной техники

К моменту утилизации машина будет проходить эксплуатационные циклы. Малый цикл, в период нормальной эксплуатации, должен обеспечивать непрерывную связь машины, которая эксплуатируется, и системы ее ТО и Р. При выходе диагностических параметров за предельно допустимые значения машина выводится из эксплуатации и отправляется на капитальный ремонт с последующей обкаткой (большой эксплуатационный цикл). Таким образом, указанное дает возможность обеспечить высокую эффективность применения сочетания ТПП и ТТВ в процессе с автоматизированным управлением ресурса сопряжений деталей, систем, агрегатов и машин в целом [1,13-15].

Однако, при всех позитивных моментах адаптивной стратегии ТО и Р, необходимо признать, что она имеет целый ряд недостатков, которые необходимо учитывать. Сравнительная оценка существующей плано-предупредительной, внедряемой адаптивной и предложенной интеллектуальной стратегий с элементами прогнозирования систем ТО и Р, представлена в таблице 1.

На современном этапе недопустимо проведение ТО и Р по определенному пробегу или наработке, как это делается согласно плано-предупредительной стратегии. Определение конкретного значения диагностического параметра, который лимитирует работу машины на момент проверки (адаптивная стратегия), также недостаточно. Если этот параметр не достиг предельных значений, то, например, проведение ремонта будет преждевременным и снизит процент использования заложенного ресурса машины [16-18].

Таблица 1. Сравнительная характеристика стратегий ТО и Р мобильной сельскохозяйственной и автотранспортной техники

Наименование параметра	Вид используемой стратегии ТО и Р		
	планово-предупредительная стратегия (ППС)	адаптивная стратегия (АС)	предлагаемая интеллектуальная стратегия (ИС)
критерий проведения ТО и Р	по определенному пробегу или наработке	по техническому состоянию	по прогнозу изменения технического состояния
перечень проводимых работ	жестко регламентирован	уточняется с нормативами ППС путем применения диагностирования	оптимизируется на основе результатов прогнозирования изменения технического состояния
выбор определяющего диагностического параметра для проведения ТО и Р	устанавливается сервисным предприятием либо заводом-изготовителем	динамически определяется системой датчиков и приборов, проводится ранжирование диагностических параметров, определяется наиболее критический	динамически определяется системой датчиков и приборов, оценивается информативностью и чувствительностью диагностических параметров, а также прогнозированием изменения их величины
связь реального технического состояния машины с системой ТО и Р	базируется на статистической оценке результатов эксплуатации подобных машин	прямая, учитывает данные реального состояния машины	прямая, учитывает прогнозные изменения технического состояния машины с формированием операций ТО и Р
ожидаемое использование ресурса машины, %	60...75	76...90	91...99

Постановка проблемы

Существенное повышение ожидаемого использования ресурса машины возможно только при прямой связи реального технического состояния со стратегией ТО и Р, которая позволяет анализировать интенсивность изменения технического состояния сопряжений деталей систем и агрегатов. Такое возможно только при применении предлагаемой интеллектуальной стратегии ТО и Р. Под интеллектуальной стратегией ТО и Р будем понимать адаптивную стратегию с использованием результатов прогнозирования технического состояния узлов систем и агрегатов мобильной сельскохозяйственной и автотранспортной техники. Проведенные теоретические и практические исследования [3] показывают, что это безусловно

перспективное направление исследований, которое отвечает современному уровню представлений об организации ТО и Р машин. Однако, чтобы выявить, интеллектуальной стратегия ТО и Р необходимо дать технико-экономическое обоснование эффективности. Обоснование применения современных стратегии технического обслуживания и ремонта легкового автомобиля Тойота, обслуживаемого в отечественных условиях эксплуатации.

Результаты исследования

Проведем анализ существующей системы технической эксплуатации автомобиля Тойота Корола Е150. Автопроизводитель рекомендует проводить ТО Тойота через каждые 10 тыс. км пробега или раз в год (в зависимости от того, что наступит раньше).

На Тойота Корола Е150 по регламенту процедура замены масла в механической коробке перемены передач (МКПП) должна производиться каждые 40 тыс. км. пробега. Но в технических условиях на ремонт отмечается, что такой срок актуален если автомобиль эксплуатируется в очень тяжелых условиях (постоянное движение на высокой скорости в течение более 2 часов). В то время при умеренной езде масло можно не менять и до 80 тыс. Завод-изготовитель рекомендует заливать оригинальное трансмиссионное масло Toyota Gear Oil LV API GL-4 75W MT (08885-81001). Расчёт себестоимости регламентного ТО выполнен по данным автомобиля Тойота Корола 2008г. выпуска, объёмом двигателя 1,6 с МКПП (табл.2).

Проведен сравнительный анализ затрат на ТО и Р автомобилей, находящихся в частной эксплуатации, проходящих обслуживание согласно регламенту фирмы Тойота и среднестатистическое их значение при эксплуатации в местных условиях.

Выявлено, что с начала эксплуатации затраты на ТО и Р возрастают. При пробегах до 80 тыс. км существенной разницы между исследуемыми условиями эксплуатации не наблюдается. Увеличение затрат в условиях среднестатистического обслуживания вызвано большей стоимостью запасных частей и производимых работ по сравнению с регламентными работами, оценка которых приведена в табл.2. П, что стоимость среднестатистического ТО при пробегах свыше 110 тыс. км превышает величину затрат, предусмотренных на ТО по регламенту. Резкое увеличение затрат на ТО и Р исследуемых автомобилей вызвано ошибками в применяемой системе технического обслуживания. При пробеге 90 тыс. км не были своевременно выполнены необходимые работы для поддержания системы зажигания.

Таблица 2 Затраты на ТО при эксплуатации транспортного средства и выполнении регламентных работ, рекомендованных фирмой Тойота

Выполненные работы	Пробег автомобиля с начала эксплуатации, км	Стоимость материалов и проведенных работ, у.е.
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	10000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена фильтра салона.	20000	88,3
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	30000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена фильтра салона, замена масла в МКПП, замена воздушного фильтра, замена тормозной жидкости.	40000	159,2
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	50000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена фильтра салона.	60000	88,3
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	70000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена масла в МКПП, замена воздушного фильтра, замена тормозной жидкости, замена топливного фильтра.	80000	245
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	90000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена фильтра салона, замена свечей зажигания.	100000	136,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	110000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена фильтра салона, замена масла в МКПП, замена воздушного фильтра, замена тормозной жидкости.	120000	159,2
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	130000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена фильтра салона	140000	91,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля.	150000	61,7
Замена масла ДВС, проверка автомобиля, замена фильтра салона, замена масла в МКПП, замена воздушного фильтра, замена тормозной жидкости, замена топливного фильтра, замена жидкости охлаждения двигателя	160000	285
Общая сумма		1746,7

В табл.3 сведены совокупные данные для анализа затрат при частной эксплуатации автомобиля Тойота. Выявлено, что требуется достаточный уровень технических знаний и системы вложения средств на поддержание

технического состояния, которые обеспечивают минимально возможный уровень затрат. Очевидно, что при эксплуатации автомобиля минимальный уровень будет приближаться к величине затрат согласно регламента фирмы-производителя.

Таблица 3 Суммарные данные для анализа затрат при частной эксплуатации автомобиля Тойота

Пробег автомобиля, тыс.км	Срок эксплуатации, лет	Затраты на ТО и Р с начала эксплуатации (Стопр) у.е	Затраты на покрывки с начала эксплуатации, (Стоп) у.е	Затраты на топливо с начала эксплуатации, (Стоп) у.е	Суммарные затраты с начала эксплуатации ($\sum C_{\text{эсп}}$), у.е	Остаточная стоимость автомобиля на конец исследуемого периода, (Сост) у.е.	Суммарные затраты владения с начала эксплуатации без учета затрат на топливо ($\sum C_{\text{влад}}$), у.е.	Суммарные затраты владения с начала эксплуатации ($\sum C_{\text{влад}}$), у.е.
0	0	0	300	0	0	16600	16600	16600
10		61,7	300	550	911,7		16961,7	17511,7
20	1	150	300	1100	1550	16192	17050	18150
30	2	211,7	300	1650	2161,7	15773	17111,7	18761,7
40		327,5	300	2200	2827,5		17227,5	19427,5
50	3	389,2	300	2750	3439,2	14600	17289,2	20039,2
60	4	477,5	300	3300	4077,5	13317	17377,5	20677,5
70		539,8	300	3850	4689,8		17439,8	21289,8
80	5	784,2	900	4400	6084,2	12033	18284,2	22684,2
90		845,8	900	4950	6695,8		18345,8	23295,8
100	6	934,2	900	5500	7334,2	11633	18434,2	23934,2
110	7	1036,7	900	6050	7986,7	10833	18536,7	24586,7
120		1310,8	900	6600	8810,8		18810,8	25410,8
130	8	1497,5	900	7150	9547,5	9967	18997,5	26147,5
140		1847,5	900	7700	10447,5		19347,5	27047,5
150	9	2177,5	900	8250	11327,5	9367	19677,5	27927,5
160	10	2679,2	1500	8800	12979,2	9167	20779,2	29579,2
170		2899,3	1500	9350	13749,3			
180	11	3408,4	1500	9900	14808,4	8244	21508,4	31408,4
190	12	3989,0	1500	10450	15939	7667,6	22089	32539
200		4646,6	1500	11000	17246,6			
210	13	5386,5	1500	11550	18436,5	7129,8	23486,5	35036,5
220	14	6766,3	1500	12100	20366,3	6630,9	24866,3	37266,3
230		7134,8	1500	12650	21284,8			
240	15	8154,2	2100	13200	23454,2	6170,7	26854,2	40054,2
300	19					4717,6	40679,7	
360	23					3854,7	60298,6	

Наблюдается экономия средств до пробега 110 тыс. км. Однако, отказы, произошедшие при данном пробеге, потребовали срочного вмешательства, проведения дополнительных ремонтных работ, связанных с покупкой вышедших из строя деталей. Кроме этого, отказали некоторые узлы и агрегаты, ресурс которых рассчитан на более длительную эксплуатацию при своевременном ТО и Р.

Выявлено, что рост интенсивности затрат исследуемых автомобилей после 120 тыс. км пробега является недопустимым и требует разработки такой системы мониторинга технического состояния, которая позволит избежать подобных ошибок и минимизировать затраты на обслуживание транспортных средств.

При минимизации затрат на управление парками машин на предприятиях автотранспорта, а также при частном использовании личных автомобилей возникает вопрос об обосновании момента окончания эксплуатации по технико-экономическим параметрам.

Анализ существующей стратегии ТО и Р автомобилей Тойота раскрыл ряд недостатков. Выявлено, что предлагаемое регламентное обслуживание по своей сути является элементом ППС ТО и Р. Привязка ремонтных воздействий к пробегу исключает мониторинг технического состояния, не учитывает неблагоприятные условия эксплуатации, влияние человеческого фактора, нарастание постепенных и появление внезапных отказов. Показано, что обеспечение высокого ресурса автомобилей в данных условиях практически невозможно.

Наличие встроенных и внешних систем диагностирования позволяет перейти на более перспективную адаптивную стратегию, что обеспечит повышение ресурса до 30% (табл.1). Дальнейшие повышения ресурса автомобилей возможно только при системном подходе к эксплуатации и ремонту, наличии всей необходимой информации об изменении технического состояния узлов и агрегатов машины в целом, алгоритма прогнозирования изменения этого состояния. Реализация указанного возможна только при применении интеллектуальной стратегии ТО и Р.

Анализ результатов исследований по данной проблеме позволил провести сравнение затрат на обслуживание легкового автомобиля Тойота при различных стратегиях ТО и Р:

- для исследованных автомобилей ТО по регламенту

$$y = 0,0009 \cdot x^3 - 0,1284 \cdot x^2 + 13,144 \cdot x - 46,174, R^2 = 0,9963 \quad (1)$$

- для исследованных автомобилей ТО по адаптивной стратегии

$$y = 5 \cdot 10^{-6} \cdot x^4 - 0,0016 \cdot x^3 + 0,1877 \cdot x^2 + 2,5562 \cdot x + 14,955, R^2 = 0,9942 \quad (2)$$

- для исследованных автомобилей ТО по интеллектуальной стратегии

$$y = 1 \cdot 10^{-6} \cdot x^2 + 8,6327 \cdot x - 48,087, R^2 = 0,9891 \quad (3)$$

Затраты на ТО и Р исследуемого автомобиля с учетом допущенных отклонений от регламента и отсутствия своевременного диагностирования были максимальными. Выявлено, что интенсивность их роста, при пробегах, превышающих 110 тыс. км., была больше, чем при регламентном ТО.

Общая тенденция экспоненциального роста затрат сохранялась в обоих случаях.

Получение экономического эффекта за счет снижения эксплуатационных затрат возможно только при применении интеллектуальной стратегии ТО и Р. Использование данной стратегии позволяет обосновать снижение затрат владельца автомобиля (рис. 2).

При этом среднегодовой пробег исследуемого автомобиля равен 16 тыс. км. На снижение его остаточной стоимости в большей мере повлиял срок эксплуатации в годах. Пробег исследуемого автомобиля через 10 лет эксплуатации составил 160 тыс. км, что соответствует завершению наблюдения за его техническим состоянием на представленном графике (кривая суммарных затрат владения первым автомобилем, рис.4). Полученное уравнение затрат позволило построить прогноз их увеличения при заданном среднегодовом пробеге. Можно видеть, что значительное увеличение интенсивности роста затрат наблюдается после 15 лет эксплуатации или 240 тыс. км. пробега.

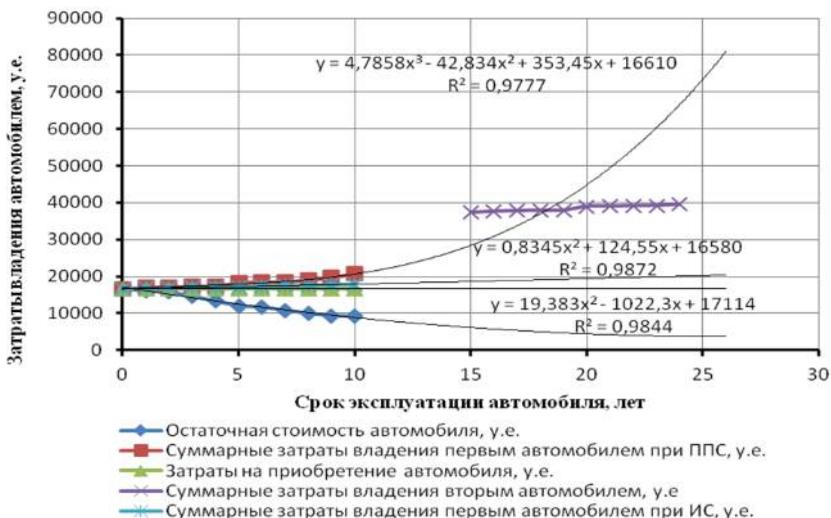


Рис. 2 - Обоснование снижения затрат владельца легкового автомобиля с использованием существующей стратегии ТО и Р

Очевидно, что дальнейшая эксплуатация этого автомобиля будет убыточна и целесообразно отказаться от его использования. Однако, покупка нового автомобиля сопряжена с дополнительной тратой денежных средств, что удерживает владельцев от этого шага. Для наглядного обоснования повышения экономической эффективности смены старого автомобиля, находящегося в частной эксплуатации, следует использовать подход, который базируется на интеллектуальной стратегии ТО и Р [4, 19].

Для покупки нового автомобиля требуется 16600 у.е., остаточная стоимость старого автомобиля со сроком эксплуатации 15 лет и 240 тыс.км пробега составляет 6170,7 у.е. Следовательно, при продаже старого автомобиля для покупки нового необходимо добавить 10429,3 у.е. С учетом затрат владения первым автомобилем при покупке второго суммарные затраты владения составят 37283,5 у.е.

Можно рассмотреть два варианта развития событий при использовании ППС: 1) дальнейшая эксплуатация первого автомобиля; 2) продажа старого, покупка и эксплуатация нового автомобиля. Согласно представленного графика, равенство затрат обоих случаев произойдет при 18 годах эксплуатации первого автомобиля, и 3 годах эксплуатации второго автомобиля. Затраты на обслуживание нового второго автомобиля незначительны и приведут к повышению экономической эффективности его использования в дальнейшем.

Выявлено, что повышение ресурса автомобиля при использовании ИС ТО и Р приведет к значительной экономии эксплуатационных затрат за полный жизненный цикл (рис.2).

Выводы

1. Выявлено, что при оценке средств, выделяемых на техническое обслуживание и ремонт автомобилей, необходимо учитывать конкретные условия эксплуатации автомобиля, пробег и возраст, применяемую стратегию.
2. Показано, что отказы автомобилей при устаревшей стратегии технического обслуживания и ремонта вызывают дополнительные экономические потери, которые необходимо учитывать для повышения эффективности эксплуатации автомобилей.
3. Определено, что методика расчета эксплуатационных затрат автотранспорта не может базироваться только на статистических оценках, ранее полученных данных, она должна быть привязана к конкретному автомобилю в режиме динамического контроля, что возможно только при использовании интеллектуальной стратегии технического обслуживания и ремонта.
4. Обосновано, что на современном этапе недопустимо проведение технического обслуживания и ремонта по определенному пробегу или наработке, согласно плано-предупредительной стратегии. Определение конкретного значения диагностического параметра, который лимитирует работу машины на момент проверки (адаптивная система) также недостаточно: если этот параметр не достиг предельных значений, то проведение ремонта, например, будет преждевременным и что снизит процент использования заложенного ресурса машины.
5. Повышение ожидаемого существенного использования ресурса ма-

шины возможно только при прямой связи реального технического состояния со стратегией технического обслуживания и ремонта, которая позволяет анализировать интенсивность изменения технического состояния узлов, систем и агрегатов автомобиля. Такое возможно только при применении предлагаемой интеллектуальной стратегии технического обслуживания и ремонта.

6. Разработанный подход к оценке суммарных затрат владельца автомобилем с учетом уменьшения его остаточной стоимости. Прогнозирование дальнейшего изменения, указанного позволило предложить метод повышения эффективности его частной эксплуатации.

Список литературы

1. Замота Т.Н. Управление процессами приработки основных сопряжений деталей машин при изготовлении и ремонте: Монография. / Т.Н. Замота, В.В. Аулин. – Кировоград: Издатель Лысенко В.Ф.- 2015. – 304 с.
2. Gary Barnes, Peter Langworthy. The per-mile costs of operating automobiles and trucks / Gary Barnes, Peter Langworthy // Minnesota Department of Transportation, - 2003. – 48 p.
3. Аулін В.В., Лисенко С.В., Кузик О.В., Гриньків А.В., Голуб Д.В. Трибофізичні основи підвищення надійності мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки технологіями триботехнічного відновлення. Монографія. – Кропивницький: видавець Лисенко В.Ф. – 2016. – 304с.
4. Аулін В.В., Замота О.М. Економічне обґрунтування ефективності та рентабельності використання транспортних засобів на АТП / В.В. Аулін, О.М. Замота // Вісник інженерної академії України, №3, 2014.- С.151-158.
5. Automotive Fleet's 21st annual operating cost survey // Automotive Fleet, - 2013. – 43 - 48 p.
6. Аулін В.В., Лисенко С.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Мартиненко О.Д. Теоретико-фізичний підхід до діагностичної інформації про технічний стан агрегатів мобільної сільськогосподарської техніки // Вісник Харківського нац. техн. університету сільск. господарства. /Вип. 158. Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві. – Харків. – 2015.-С.252-262.
7. Аулін В.В., Гриньків А.В. Проблеми і задачі ефективності системи технічної експлуатації мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія технічні науки. – 2016. – №2 (77). – С.36-41.
8. Аулин В.В., Гринькив А.В. Использование теоретико-информационного

- підхода для анализа технического состояния топливной системы автомобиля // "MOTROL" journal according of the Commission of Motorization and Energetic in Agriculture, CULS. 2016. Vol.18. №2. p.63-69.
9. Аулін В.В., Гриньків А.В., Замота Т.М. Забезпечення та підвищення експлуатаційної надійності транспортних засобів на основі використання методів теорії чутливості // Вісник інж. академії України. – 2015. – №3. – С. 66-72.
 10. Гриньків А.В., Аулін В.В. Связь информационной энтропии с показателями надежности агрегатов и транспортных средств // Материалы X межд. научно-техн. конф. "Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: Эксплуатация и развитие автомобильного транспорта, ПГУАС. г. Пенза. 2015. С.39-44.
 11. Аулін В.В., Гриньків А.В. Теоретичне обґрунтування підходу системи адаптивного керування технічним станом засобів транспорту // Збірник тез Десятої міжнародної науково-практичної конференції "Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ПРТК-2017)", 16-17 травня 2017 року, Київ, Україна. – К.: НАУ, 2017. – С.15-17.
 12. Аулін В.В., Гриньків А.В. Методика вибору діагностичних параметрів технічного стану транспортних засобів на основі теорії сенситивів // Науковий журнал "Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів". – №5.– Харків: ХНТУСГ, 2016. – С. 109-116
 13. Аулін В.В., Гриньків А.В. Теоретичне обґрунтування методу і системи діагностування стану мобільної сільськогосподарської техніки // Вісник Харківського нац. техн. університету сільск. господарства. /Вип. 163. Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва. – Харків. – 2015.-С.39-44.
 14. Гриньків А.В. Використання методів прогнозування в керуванні технічним станом агрегатів та систем транспортних засобів. Збірник наукових праць КНТУ. Техніка в сільськогосп. виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кропивницький. – 2016. №29. – С. 25-32.
 15. Аулін В.В., Гриньків А.В., Замота Т.М. Забезпечення та підвищення експлуатаційної надійності транспортних засобів на основі використання методів теорії чутливості Вісник інж. академії України. – 2015. – №3. – С. 66-72.
 16. Аулін В.В., Гриньків А.В. Реалізація удосконалення стратегії технічної експлуатації засобів транспорту та її техніко-економічна оцінка Актуальні задачі сучасних технологій. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів, (Тернопіль, 16–17 листопада 2017 р.). Том III. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – С.12-13.

17. Аулін В.В., Каліч В.М., Гриньків А.В., Голуб Д.В. Прогнозування залишкового ресурсу агрегатів та систем транспортних засобів сільськогосподарського виробництва за їх технічним станом // Загальнодержавний міжвідомчий наук.-техн. зб. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин, вип. 45, ч. II. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С.28-36.
18. Аулін В.В., Гриньків А.В. Проблеми підвищення експлуатаційної надійності та можливості удосконалення стратегій технічного обслуговування мобільної сільськогосподарської техніки // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація/. – вип. 28. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С 126-131.
19. Аулін В.В., Гриньків А.В. Прогнозування технічного стану систем і агрегатів засобів транспорту на основі класифікації діагностичних часових рядів з пам'яттю // Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – С. 4-6.

Abstract

GROUND OF APPLICATION OF MODERN MAINTENANCE AND REPAIR STRATEGIES OF TRANSPORT VEHICLES

V. V. Aulin, T. N. Zamota, O. N. Zamota, A. V. Hrinkiv,
A. E. Chernay

Annotation. It is reasonable, that on the modern stage realization maintenance and repair (M & R) on a certain run or work, in obedience to preventive-maintenance strategy, is impermissible. Determination of concrete value of diagnostic parameter which limits work of machine in the moment of verification (adaptive system), also not enough. Substantial increase of the expected use of resource of machine possibly only at direct connection of the real technical state with strategy of M & R, which allows to analyse intensity of change of the technical state of units, systems and asms of car. Such is possible only at application of the offered intellectual strategy of M & R.

Keywords: *strategy of technical maintenance and repair, economic efficiency, intellectual strategy.*