

УДК 6.31

## СИСТЕМНЫЙ ПРИНЦИП ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

**Рублёв В. И., д. т.н., профессор**

*(Национальный университет биоресурсов и природопользования  
Украины)*

*Выполнена классификация контролируемых показателей технического состояния транспортных средств – автомобилей, тракторов и прицепов. На основе ранжировки устройства многообразия машин представлен системный принцип оценки технического состояния машин по его уровням.*

*Ключевые слова: автомобиль, трактор, прицеп, оценка, техническое состояние, системный принцип, классификация, показатели*

**Введение.** Сложность оценки технического состояния транспортных средств (автомобилей, тракторов и прицепов) определяется в основном следующими факторами: многообразием конструкций транспортных средств, многообразием формирований организаций по их эксплуатации, многообразием формирований организаций по их техническому сервису. Не вдаваясь в статистику наличия моделей транспортных средств и модификаций, их номенклатура составляет сотни видов. Это является объективным фактором конструктивных решений при изготовлении. В свою очередь они определяют формирование организаций по их эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту [1].

Изложенное усложняет положение потребителей машин. Оно характеризуется высокой стоимостью эксплуатации машин, низким качеством обслуживания, его условностью при не однозначной оценке технического состояния машин в период эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, а также низкой оперативностью [1-3].

По сравнению с ранее названными факторами достоверность оценки технического состояния позволяет на основе качественной диагностики выполнить достоверный прогноз срока эксплуатации, наличия дефектов, их места проявления и принятия мер для их устранения.

Изложенное определяет проблему оценки технического состояния всего многообразия транспортных средств при их диагностике и прогнозировании.

**Цель работы.** Сформировать принципы унифицированного метода оценки технического состояния транспортных средств (автомобилей, тракторов и прицепов).

**Задачи исследований.**

- выполнить анализ структуры конструкций транспортных средств;

- выполнить анализ принципов оценки её составляющих по сложности конструкций составных частей, агрегатов, узлов, сопряжений, деталей, их размеров;
- определить приоритеты методов оценки технического состояния транспортных средств;
- обосновать номенклатуру контролируемых показателей технического состояния.

**Методика исследований.** Системный анализ конструкций транспортных средств на основе патентно - информационного поиска, морфологического анализа, методов оценки и положений системы по управлению качеством [2, 4-7].

**Результаты исследований.** На основе системного анализа и патентно - информационного поиска определены типовые показатели качества полнокомплектных машин, подлежащие оценке их технического состояния. Они классифицированы по следующим группам:

1. Классификационные - мощность двигателя внутреннего сгорания, емкость резервуара, размеры рабочего состава - комплектность.
2. Функциональные - целостность изделия, герметичность гидро,- пневмопроводов.
3. Конструктивные - габаритные, линейные, угловые размеры, геометрия и макрогеометрия составных частей, присоединительные размеры.
4. Показатели раскомплектации.
5. Сохраняемость - целостность, отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и пространства.
6. Показатели совершенства производственного исполнения и стабильности товарного вида - чистота выполнения сочленений и сопрягающихся поверхностей (в форме изделия обеспечена чистота и точность стыковки отдельных ее элементов, отсутствуют щели, зазоры, перекосы, заусеницы), тщательность покрытий и отделки, качество сварных швов, четкость исполнения фирменных знаков, указателей, упаковки и сопроводительной документации.

Показатели качества комплектующих деталей и запасных частей целесообразно классифицировать следующим образом: линейные размеры, угловые размеры, внешний вид, шероховатость, геометрия и макрогеометрия поверхностей, физико-механические свойства (твердость, упругость, остаточная деформация), химические свойства, структура, микро- и макроструктура.

Обоснование номенклатуры показателей качества техники, подлежащих контролю при оценке технического состояния, осуществлено на основе нормативных документов (ДСТУ, ГОСТов, СОУ, ГСТУ методических указаний и технических условий), регламентирующих контролируемые свойства, и их ранжировку по уровням сложности составных частей. Исходя из системного принципа машина рассматривается как сложный объект, в который входят составные части (например: двигатель, ходовая часть и другие) - ее подсистемы. Составные части в свою очередь будучи подсистемами на 1-ом уровне подразделяются тоже на менее сложные составные части 2-го уровня сложности и так далее до узлов, сопряжений и деталей. Всего в машинах целесообразно

рассматривать 5-6 уровней сложности, в каждом из которых составные части характеризуются определенным перечнем показателей качества.

Системный принцип ранжировки номенклатуры показателей качества согласован со следующими решениями:

- системное построение конструкторских решений,
- типизация составных частей, агрегатов, узлов, сопряжений и деталей;
- специализация производства комплектующих;
- специализация технологических процессов.

Показатели качества систем механизмов ( в дальнейшем системные показатели качества - СПК) и их составных частей позволяют проследивать их качество на любом уровне ранжировки (рис. 1). Системный принцип и на его основе ранжировка номенклатуры показателей качества составных частей по уровням их сложности дают возможность определиться с показателями, свойственными для всех составных частей любого уровня. В качестве системных показателей качества транспортных средств рассматриваются следующие системы: 1–несущая система; 2–электрооборудование; 3- приборы; 4-двигатель; 5-трансмиссия; 6 - ходовая часть; 7 – агрегаты

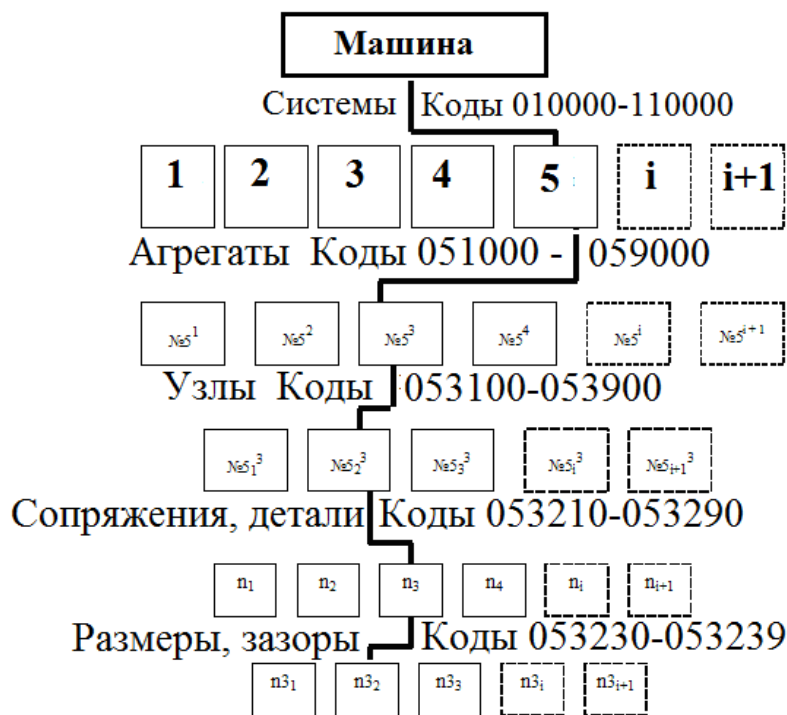


Рисунок 1 – Схема ранжирования системных показателей качества (СПК) полнокомплектных машин

гидравлической системы; 8- вспомогательные агрегаты двигателя; 9- кабина и элементы оперения. Далее по уровням ранжировки рассматриваются агрегаты, узлы, сопряжения, детали, их размеры, зазоры и т.д.

В тоже время вводятся общесистемные показатели качества, которые характерны только для полнокомплектной машины, а также обеспечивают характеристику составных частей независимо от их конструкции (рис. 2). Введение общесистемных показателей качества (далее ОПК) среди показателей качества всех уровней их ранжировки при оценке технического состояния машины имеет такие преимущества:

1. Способствует прослеживанию значений контролируемых показателей в каждой детали, сопряжении, узле, агрегате, системе в целом по машине.
2. Обеспечивает подсчет количества дефектов по ОПК на каждом уровне ранжировки и оценку их отрицательного влияния на машину.

Общесистемные показатели включают показатели качества оформления документов, качества упаковки, лакокрасочных, защитных покрытий, сварки, монтажепригодности, сборки, целостности и безопасности. Выделение ОПК позволяет оценивать состояние наиболее характерных и

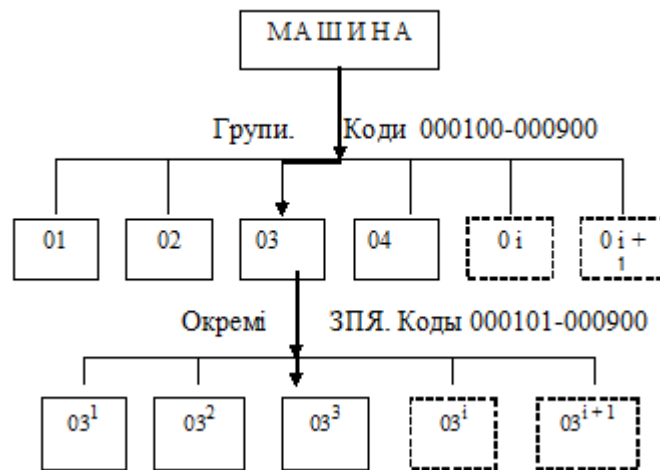


Рисунок 2 – Схема ранжировки общесистемных показателей качества (ОПК)

распространенных технологических процессов вне зависимости от конструкторских решений конкретных составных частей.

Системный подход использован также при ранжировке показателей качества запасных частей на составляющие их группы. Это позволяет перейти от качественной оценки показателей, определяемой органолептическими методами, перейти к количественному определению числа дефектов.

Многообразие потребительских требований, которые выдвигает спрос потребителя и рынок, определяют многообразие свойств и показателей, характеризующих качество техники. Различие требований к технике на разных стадиях жизненного цикла (далее СЖЦ) увеличивает не только это многообразие, но и виды и методы их оценки.

При определении показателей качества на СЖЦ поставки, продажи и эксплуатации техники приходится оперировать результатами их оценки на всех предыдущих стадиях и учитывать их при прогнозировании качества и технического состояния. Такой подход служит защите потребителя от поставки

ему некачественной техники и ошибок обслуживающего персонала при ее неграмотной эксплуатации.

В литературе, нормативно-технической документации, актах приемки продукции по качеству встречается множество названий видов и методов контроля, имеющих одну и ту же физическую, техническую, методическую или организационную основу, но разные названия. Это создает путаницу в восприятии результатов оценки, их анализе, при принятии мер по пресечению возникновения дефектов и их устранению. С учетом изложенного, на основании анализа общепринятых и нормированных методов оценки качества была разработана классификация видов и методов оценки показателей качества транспортной техники (таблица 1).

Таблица 1- Удельный объем,%, видов контроля при оценке технического состояния транспортной техники

Виды контроля	Наименование машин		
	автомобили	тракторы	прицепы
1.Органолептический	93,0	95,0	86,3
2.Измерительный по показателям:	7,0	5,0	13,7
2.1.Геометрические	3,0	3,5	7,4
2.2.Толщина покрытия	0,5	0,5	2,1
2.3.Твердость			
2.4.Усилие затяжки	1,25		4,2
2.5.Биение			
2.6. Монтаже-пригодность	0,75		
2.7. Другие	1,5	1,0	

Примечание: к другим показателям для конкретных машин относятся дисбаланс, давление в колесах и пневмосистеме, люфт, несоосность, масса, состояние электрооборудования, шум, скорость вращения, содержание газов, дыма и пыли, работоспособность.

Оценка внешневидовых показателей, не требуя специального оборудования, позволяет определить значительную номенклатуру показателей качества, в том числе: состояние упаковки; качество маркировки; комплектность изделий; соответствие требованиям безопасности; состояние лакокрасочных и металлических покрытий; качество сварки; качество сборки машин.

Для оценки перечисленных показателей, целостности машины и определения отсутствия деформации ее составных частей наряду с

существовавшей нормативно-технической документацией разработаны методические положения, наглядные пособия и эталоны [2,3].

Оценка геометрических показателей в основном осуществляется линейно-угловыми измерениями. Номенклатуру геометрических показателей составляют следующие контролируемые признаки: длина, высота, ширина, толщина стенок пустотелых изделий; форма поверхностей, взаимное расположение поверхностей, толщина покрытий поверхностей, макро-и микрогеометрия, зазоры, биение и другие.

Оценка механических свойств определяется многообразием видов механических испытаний и методов. Механические свойства оцениваются при статических, динамических и технологических испытаниях, испытаниях на твердость, выносливость, жаропрочность, ползучесть и износостойкость.

При оценке долговечности сельскохозяйственной техники важным показателем является как выносливость, так и износостойкость ее составных частей. Для оценки износостойкости с учетом конкретных условий и характера разрушений имеется множество разнообразных методов испытаний. Однако, все эти методы не в полной мере обеспечивают решение задач по оценке износостойкости полномерных деталей, сопряжений как вне состава, так и в составе полнокомплектной машины. В соответствии с разработанной классификацией эти методы группируются по условиям испытаний, применяемому оборудованию, по виду испытываемого объекта, а также виду оценки износа и характеру разрушений.

То же самое относится и к оценке выносливости полномерных деталей с недостаточной долговечностью. В большинстве случаев оценка выносливости осуществляется на образцах, на которых не определяется влияние конструктивных форм деталей.

**Выводы.** Выполнена классификация контролируемых показателей технического состояния транспортных средств – автомобилей, тракторов и прицепов. На основе ранжировки устройства многообразия машин представлен системный принцип унифицированной оценки технического состояния машин по его уровням. Представлена классификация видов контроля и их удельный объем. Наибольшее количество контроля приходится на органолептические методы ( по автомобилям - 93 %, тракторам -95%, прицепах -86,3%) и меньшее на измерительные методы (по автомобилям - 7 %, тракторам -5%, прицепах -13,7%). По результатам работы составлены карты контроля автомобилей, тракторов и прицепов

### Список литературы

1. Виготовлення - ведучий фактор забезпечення якості сільськогосподарської техніки. Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенко.- «Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві».Вип. 110,- Харків. 2011- С.285-292.

2.Рубльов В.И., Войтюк В.Д., Бондар С.М. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки. /за ред.. проф.. Рубльова В.І.-Нижин: ТОВ "Видавництво"Аспект – Пліг8граф", 2013. – 248 с.

3. Рубльов В.І. Діагностування і прогнозування технічного стану машин. Посібник. Видавн. Принт-центр “Comp@corn company”. -М. Київ – 2014. 71 с.

4.Рублёв В.И., Судакова Т.В., Саклакова Е.В. Основы научных исследований в области экономики и управления на транспорте Учебное пособие Изд-во СевКавГТУ, г. Ставрополь.-2003 г. – 200 с.

5. Руководство по научно-техническому прогнозированию: Тема.сб.ст. / Пер. с англ.; под ред. Л.И.Громова. - М.: Прогресс, 1977. -350 с.

6. ДСТУISO 9001-2009 (ISO 9001-2008 ). Системи управління якістю. Вимоги.

7. ДСТУISO 9004-2001 (ISO 9004-2000 ). Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.

## Анотація

### СИСТЕМНИЙ ПРИНЦИП ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Рубльов В.І.

*Виконана класифікація контролюємих показників технічного стану транспортних засобів - автомобілів, тракторів і причепів. На основі ранжування устругу різноманітних машин наведений системний принцип оцінки технічного стану машин по його рівнях.*

## Abstract

### THE SYSTEMS PRINCIPAL TEST TECHNICAL CONDITION MEANS OF TRANSPORT

Rublov V.

*Carry out classification the control index technical condition means of transport - automobile, tractor and couple. On the basis distribution construction much machines pointed on systems principal test technical condition machines on his levels.*