

УДК 502/504:631.12

А. И. НОВИЧЕНКО, И. М. ПОДХВАТИЛИН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный университет природообустройства»

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ АПК

Рассмотрены вопросы подбора технологического оборудования предприятий технического сервиса. Предложена методика выбора технологического оборудования, базирующаяся на сравнительной оценке технико-экономических показателей. Дана комплексная оценка качества линий технического диагностирования транспортных машин.

Технологическое оборудование предприятий технического сервиса, методика выбора технологического оборудования, оценка технико-экономических показателей, линии технического диагностирования транспортных машин.

Questions of processing equipment selection are considered for technical service enterprises. There is proposed a choosing method of the process equipment based on the comparative assessment of performance characteristics. The quality of technical diagnosing lines of transport machines is fully assessed.

Processing equipment of technical service enterprises, method of the process equipment choice, assessment of performance characteristics, diagnosing lines of transport machines.

Повышение эффективности функционирования системы технического сервиса предприятий АПК предполагает менеджмент качества обслуживания техники. В свою очередь, эффективное обслуживание возможно только при оптимальном соотношении потребительских свойств отдельных технологических элементов всей системы. Поэтому наряду с совершенствованием техники ремонтно-техническая база должна рассматриваться в качестве объекта многих и разнохарактерных исследований и инженерных разработок в области технологического оснащения.

Систему технического обслуживания можно представить в виде функциональной структуры, существенную роль в обеспечении которой занимает обобщенный элемент «Средства обслуживания» (рис. 1).

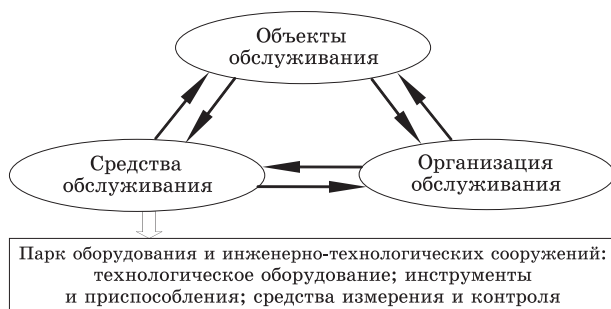


Рис. 1. Функциональная схема технического обслуживания

В настоящий момент отсутствуют научно обоснованные методики формирования парка технологического оборудования и инженерно-технологических сооружений предприятий технического сервиса, учитывающие качественные показатели. Это обстоятельство затрудняет процесс оптимизации парка технологического оборудования ремонтно-технической базы и предполагает трудоемкий процесс анализа широко представленного ассортимента оборудования в данном сегменте рынка.

Таким образом, возникает необходимость разработки методики подбора технологического оборудования, базирующаяся на сравнительной оценке экономической эффективности, качества и конкурентоспособности аналогичных образцов и дающая возможность потребителям объективно оценить сравниваемые модели и осуществить обоснованный выбор с учетом качественных характеристик и ценовых показателей.

Повышение эффективности функционирования технологического оборудования также связано с комплексом мероприятий по обеспечению эксплуатационных условий реализации его качества (рис. 2).



Рис. 2. Схема управления эффективностью функционирования оборудования

Качество оборудования – это совокупность свойств, обуславливающих

пригодность удовлетворять потребностям в соответствии с назначением оборудования.

Свойства оборудования, в свою очередь, характеризуются рядом показателей качества, которые понимаются как мера совершенства и прогрессивности и являются основой для количественной оценки технического уровня оборудования, опираясь на которую можно выбрать наилучшее из предлагаемых на рынке (рис. 3).

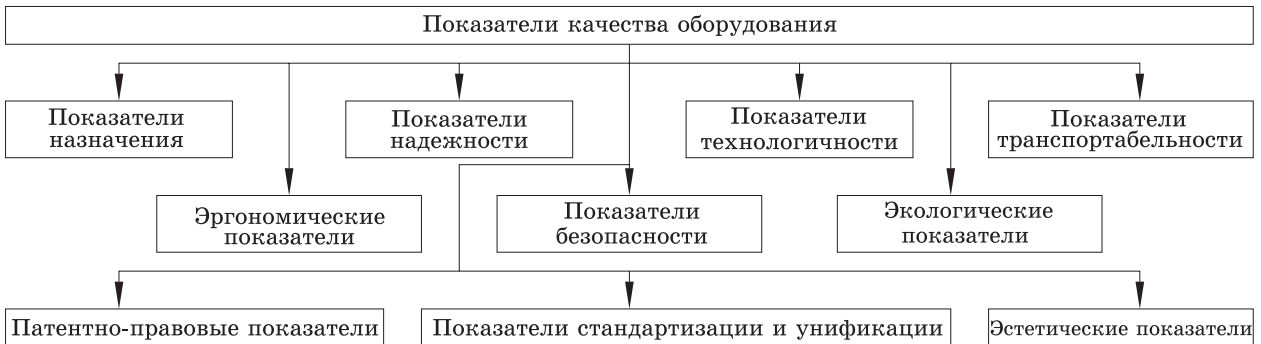


Рис. 3. Система показателей качества оборудования

Для оценки качества объекта, проявляющегося в первую очередь через его свойства, необходимо:

во-первых, определить перечень тех свойств, совокупность которых в достаточной мере характеризует его качество;

во-вторых, измерить свойства, т. е. определить их численные значения;

в-третьих, аналитически сопоставить полученные данные с подобными характеристиками аналогичного образца.

Полученный результат с достаточной степенью достоверности будет характеризовать качество исследуемого объекта. В целях определения эффективности функционирования технологического оборудования желательно установить зависимость количественного показателя качества и стоимости.

В качестве объектов исследования были выбраны однотипные линии технического диагностирования грузовых автомобилей (табл. 1).

Таблица 1

Краткая характеристика объектов исследования

Производитель	Производительность, автомобиль в смену	Число постов	Стоимость линии, тыс. р.
GAPO (Россия)	30	5	1130
Bosch (Германия)	40	5	1940
Cartec (Германия)	36	5	1610
МАНА (Германия)	38	5	1850
Corghi (Италия)	40	5	1820
Tecnotest (Италия)	36	5	1680
Muller Bem (Франция)	43	5	1740

В составе рассматриваемых линий диагностирования содержится по 5 постов: приборы контроля ОГ (газоанализатор/дымомер); стенд контроля тормозных систем; стенд проверки спидометров

(тахографов) и увода колес от прямолинейного движения; стенд контроля состояния подвески и рулевого управления (люфт-детектор); стенд проверки световых приборов.

С учетом приведенных требований был сделан выбор и осуществлена классификация основных показателей качества представленных линий технического диагностирования грузовых автомобилей (табл. 2).

Таблица 2

Технико-экономические показатели качества линий диагностирования

Показатель	Характер влияния	ГАРО (Россия)	Bosch (Германия)	Cartec (Германия)	МАНА (Германия)	Corghi (Италия)	Tecnotest (Италия)	Muller Vert (Франция)
Пост 1. Приборы контроля отработавших газов: газоанализатор / дымомер								
Газоанализатор для бензиновых двигателей								
Рабочее давление, мБар	п	750 1000	700 1060	750 1100	700 1100	700 1000	700 1060	750 1000
Прогрев измерительной камеры, мин	о	13	10	11	11	10	10	12
СО, %	п	10	10	15	15	10	15	10
СО ₂ , %	п	20	18	20	20	18	20	16
СН, ppm	п	5 000	10 000	8 000	10 000	9 000	10 000	10 000
О ₂ , %	п	25	22	22	22	25	25	25
Лямбда	п	0/2	0,5/2	0/4	0,5/4	0,5/4	0,5/2	0,5/2
Частота вращения коленвала, об/с ⁻¹	п	166,66	250,0	166,6	166,6	333,3	333,3	166,6
Дымомер для дизельных двигателей								
Длина измерительной камеры, мм	п	430	400	350	400	300	250	350
Диаметр измерительной камеры, мм	о	28	24	26	25	24	25	26
Средняя мощность, Вт	п	40	90	90	90	100	100	90
Степень замутнения, %	п	100	100	100	100	100	100	100
Пост 2. Стенд контроля тормозных систем								
Нагрузка на ось, т	п	13	15	15	13	16	15	15
Коэффициент сцепления шин с роликами	п	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
Скорость вращения роликов, км/ч	п	2,3	2,5	2,3	2,2	2,0	2,3	2,2
Время срабатывания, с	о	1,5	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
Длина роликов, мм	п	1235	1050	1000	1000	1070	1000	1000
Диаметр роликов, мм	п	301	282	300	202	250	255	250
Расстояние между осями роликов, мм	о	560	530	500	450	442	455	520
Ширина колеи по роликам, мм	п	800 2800	800 2800	1000 3000	800 2800	1000 3000	800 2800	800 2800
Мощность электродвигателя, кВт	о	7,5	11	11	7,5	11	11	11
Измерение тормозных сил, кН	п	5/30	0/40	8/40	0/40	0/40	0/40	0/40
Усилия на органе управления, Н	п	100 1000	0 1000	0 1000	0 1000	0 1000	0 1000	0 1000
Пост 3. Стенд проверки увода колес от прямолинейного движения								
Нагрузка на ось, т	п	15	13	15	15	13	13	15
Длина платформы, мм	п	850	1000	1000	800	840	840	1230
Ширина платформы, мм	п	650	800	800	500	650	650	930
Измерение «схождения», м/мм	п	-15 15	-15 15	-14 14	-20 20	-15 15	-16 16	-15 15

Примечание: п – прямой характер влияния; о – обратный характер влияния.

Показатель	Характер влияния	ГАРО (Россия)	Bosch (Германия)	Cartec (Германия)	МАНА (Германия)	Corghi (Италия)	Tecnost (Италия)	Muller Bem (Франция)
Пост 4. Стенд контроля состояния подвески и рулевого управления								
Нагрузка на ось, т	п	15	15	15	16	16	16	15
Ход площадок, мм	п	150	160	150	150	160	160	140
Размер квадратной площадки, мм	п	800	750	730	750	600	520	800
Усилие на площадке, кН	п	28	28	30	28	26	30	26
Давление в гидроприводе, МПа	п	130	140	120	130	140	120	120
Мощность гидроагрегата, кВт	п	2,5	3	3	2,5	3,5	3	2,5
Пост 5. Стенд проверки световых приборов								
Диаметр линзы, мм	п	250	240	230	230	240	200	220
Перемещение оптической камеры, мм	п	250 / 1300	250 / 1300	200 / 1420	200 / 1300	230 / 1300	265 / 1400	280 / 1380
Отклонение светового луча, мм/10 м: по вертикали	п	-40	-60	-50	-60	-50	-50	-40
		40	60	50	60	50	50	40
по горизонтали	п	-35	-20	-25	-40	-30	-20	-20
		35	20	25	40	30	20	20
Сила света фары, кд	п	100 000	100 000	150 000	100 000	100 000	150 000	125 000
Эксплуатационные показатели								
Производительность, автомобиль в смену	п	30	40	36	38	40	36	43
Погрешность измерений, %	о	10	4	6	5	7	8	3
Стабильность работы, балл	п	4	8	6	8	4	6	10
Чувствительность, балл	о	10	4	8	5	7	6	2
Безотказность, балл	п	4	8	7	9	6	7	10
Долговечность, балл	п	5	8	7	9	6	7	10
Ремонтопригодность, балл	п	10	7	7	8	6	6	8
Экономические показатели								
Цена линии диагностики, тыс.р.	о	1130	1940	1610	1850	1830	1680	1740
Эксплуатационные затраты, тыс.р.	о	2870	4059	3587	3899	3898	3680	3767
Коэффициент окупаемости	п	0,47	0,35	0,39	0,34	0,40	0,36	0,51
Бюджетный эффект, тыс.р.	п	1694	2235	2017	2114	2266	2000	2522
Рентабельность инвестиций	п	1,28	1,08	1,13	1,06	1,16	1,08	1,39
Показатели качества								
Коэффициент качества		0,465	0,574	0,561	0,579	0,554	0,535	0,597
Ранг по коэффициенту качества		7	3	4	2	5	6	1

Для определения показателей эффективности линий технического диагностирования использовался интегральный

коэффициент качества K_k , который предлагается определять методом профилей. Данная методика позволяет объединить

частные технико-экономические показатели объектов исследования в один общий безразмерный интегральный показатель:

$$K_k = \frac{Y_1/2 + Y_2 + \dots + Y_{n-1} + Y_n/2}{n-1},$$

где $Y_1 \dots Y_n$ – расчетные величины, которые определяются так:

для показателей, повышающих коэффициент качества –

$$Y_{\text{ипр}} = \frac{\Pi_i - \Pi_{\text{imin}}}{\Pi_{\text{imax}} - \Pi_{\text{imin}}};$$

для показателей, снижающих коэффициент качества –

$$Y_{\text{ioбр}} = \frac{\Pi_{\text{imax}} - \Pi_i}{\Pi_{\text{imax}} - \Pi_{\text{imin}}},$$

где Π_{imax} и Π_{imin} – принятые граничные максимальные и минимальные значения i -го показателя; Π_i – значение i -го показателя для оцениваемого объекта исследования.

В целом качество технологического оборудования оценивается интегральным показателем – относительной площадью профиля, построенного внутри оценочного поля по технико-эксплуатационным и экономическим показателям.

При оценке качественных характеристик линий диагностирования различных производителей учитывались следующие основные группы показателей: конструктивные, эксплуатационные, экономические.

Как видно из приведенных показателей, наиболее высокий коэффициент качества имеет линия диагностики Muller Ver (см. табл. 2). Эта линия является лучшей среди аналогов по критерию «качества» и существенно превосходит по технико-экономическим показателям линию ГАРО.

Объекты исследования эксперты оценивали в реальных условиях эксплуатации по выбранным для анализа технико-экономическим показателям. Часть показателей была получена непосредственным измерением, часть – путем балльной оценки. Зависимость цены от коэффициента качества объектов

исследования, полученного с применением метода «профилей», демонстрирует тесную статистическую связь (рис. 4).

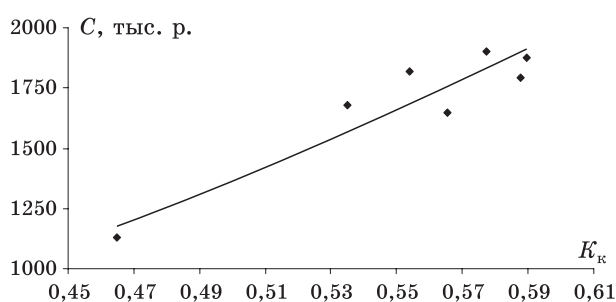


Рис. 4. Зависимость стоимости оборудования от коэффициента качества

Выводы

Предлагаемая методика оценки качества технологического оборудования может быть взята за основу создания экспертной системы, применение которой позволит своевременно и объективно принимать решения в процессе формирования оптимального парка технологического оборудования предприятий агропромышленного комплекса.

1. Миротин Л. Б. Управление автосервисом. – М.: Экзамен, 2004. – 320 с.

2. Карташов В. П. Развитие производственно-технической базы автотранспортных предприятий. – М.: Транспорт, 1991. – 151 с.

3. Новиченко А. И., Шолохов М. Н. Современные средства повышения эксплуатационно-технологических свойств машин: сб. материалов Междунар. научно-практической конф. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2011. – Ч. 5. Технология и средства механизации. – С. 98–106.

Материал поступил в редакцию 24.05.12.

Новиченко Антон Игоревич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология металлов и ремонт машин»
Тел. 8-903-002-17-48

E-mail: antonypirs@mail.ru

Подхватилин Иван Михайлович, ассистент

Тел. 8-926-161-99-32