

$$[P]_n = \frac{2[\sigma]\varphi(s-c)}{D+0,5(s-c)} \quad (11)$$

Из условия устойчивости в пределах упругости допускаемое наружное давление определится следующим образом:

$$[P]_e = \frac{20,8 \cdot 10^{-6} ED}{n_y L_p} \left(\frac{100(s-c)}{D} \right)^2 \sqrt{\frac{100(s-c)}{D}} \quad (12)$$

Исходя из полученных данных, определим эквивалентное допускаемое давление:

$$[P] = \frac{[P]_n}{\sqrt{1 + \left(\frac{[P]_n}{[P]_e} \right)^2}} \quad (13)$$

Сравниваем полученное значение с действующим давлением, при значительной разнице (1,5...2 раза) проводим повторный расчёт с уменьшением коэффициента устойчивости n_y .

Затем произведём подстановку полученных данных в выражение (6), при получении удовлетворительных значений расчёт произведён верно, в противном случае необходимо увеличение толщины стенки.

Исполнительная толщина днища и, при необходимости, крышки принимается равной толщине корпуса исходя из удобства сварки конструктивных элементов аппарата.

Литература

1. Соколов В.И. Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. М.: Колос, 1992. –398с.
2. Харламов С.В. Практикум по расчёту и конструированию машин и аппаратов пищевых производств. Л.: Агропромиздат, 1991. –264с.

УДК 631.3.054

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

В.В.Варнаков, доктор технических наук, профессор,
С.Н.Петряков, кандидат технических наук, доцент,
О.Н.Филимонова, аспирантка

В практике сложилось положение, когда детали, изготовленные даже при помощи одного и того же технологического процесса, отличаются друг от друга. В связи с этим и было оце-

нено качество материалов деталей и их соответствие техническим условиям (ТУ) и чертежам согласно ОСТ 70.2 - 22-79 "Испытания сельскохозяйственной техники. Надежность. Оценка качества материалов деталей. Общие положения" [1].

Оценку качества деталей в соответствии с ОСТ 70.2-22-79 проводят:

- при определении качества изготовления;
- при определении причины выхода из строя;
- при прогнозировании долговечности.

По утвержденной с заводом изготовителем номенклатуре были обследованы запасные части двигателя УМЗ-417(табл.1)

Таблица 1

Номенклатура и параметры качества обследованных запасных частей двигателя УМЗ-417

Твердость	Размеры	Скрытые дефекты	Прочность
Гильза цилиндра 414.5-100105	Поршень 414-1004015	Поршень 414-1004015	Штанга толкателя
Поршень 414-1004015	Палец поршневой 21-1004020	Палец поршневой 21-1004020	21-1007177
Палец поршневой 21-1004020	Вал коленчатый 414-1005011	Вал коленчатый 414-1005011	Клапан впускной 402-1007010
Вкладыши ВК-24-1000100	Вкладыши ВК-24-1000104		Клапан выпускной 402-1007015
Кольца поршневые ВК-24-1000100	Клапан впускной 402-1007010		
Вал коленчатый 417-1005011	Клапан выпускной 402-1007015		
	Толкатель клапана 21-1007055АЧ		
	Кольца поршневые ВК-24-100100		

Запасные части для исследований были взяты со складов завода-изготовителя, АО "Вираж", ТФК "ЦРК". Часть испытаний была проведена в заводских условиях, другая - в научно-исследовательской лаборатории «Качество и сертификация» УГСХА.

Для правильной оценки систематической составляющей погрешности измерения исключали свойственную каждому из-

мерительному каналу постоянную составляющую измерений.

Были проведены исследования на обнаружение скрытых дефектов в днище поршней двигателей. При замерах поршневых пальцев использовался селективный метод, в этом случае детали разбивали на восемь групп через установленные интервалы с указанием абсолютной частоты. В результате получены кривые нормального распределения представленные на графике рассеивания фактических размеров (рис.1)

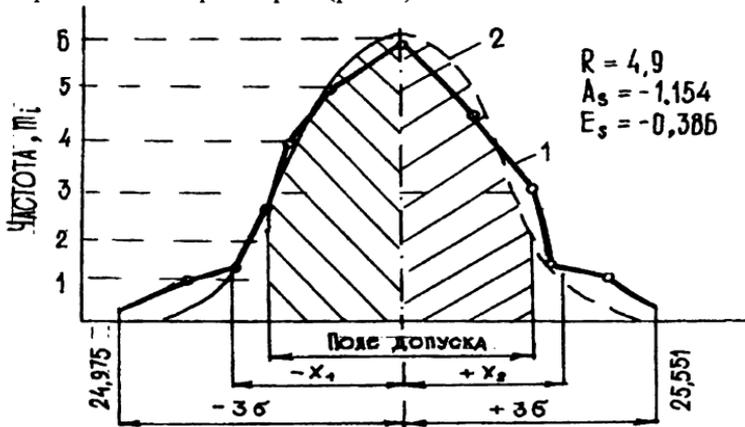


Рис.1. Кривые рассеивания фактических размеров поршневых пальцев №21-1004020 (1) и нормального распределения (2).

Из рис.1 видно, что рассеивание размеров описывается законом распределения, отличным от нормального.

Вероятность получения брака по верхнему пределу:

$$P_{\text{в}} = [0,5 - \Phi(Z_{\text{в}})] * 100 = 4,97\%$$

Вероятность получения брака по нижнему пределу:

$$P_{\text{н}} = 2,78\%.$$

Твердость поршневых пальцев должна соответствовать 55...60 HRC. Выпадов ниже или выше нормы стандарта в этой выборке нами не обнаружено.

При прогнозировании показателей надежности автомобилей УАЗ в условиях его реальной эксплуатации использовали план [NRT], ГОСТ 3.1109-82. Требования к однородности условий эксплуатации не предъявлялись, поскольку они не учитываются в математических моделях прогнозирования.

Под наблюдением находились 30 автомобилей семейства УАЗ. Они были разбиты на 3 группы:

- 1 группа - новые (пробег до 30 тыс. км)
- 2 группа - средние (пробег до 60 тыс. км)
- 3 группа - пробег свыше 120 тыс. км.

Все автомобили были приведены в состояние соответствующее требованиям. Техническое состояние и ремонт проводился специальными звеньями, имеющими технологическое оборудование и нормативно-техническую документацию. Дорожные условия соответствовали пятой категории условий эксплуатации.

Периодичность наблюдений для автомобилей, находящихся в эксплуатации, составляла 2 раза в месяц.

Информация о показателях надежности заносилась в специально разработанные журналы наблюдений за надежностью автомобилей семейства УАЗ.

В числе отказов и неисправностей фиксировалось всякое отклонение от исходного состояния агрегата или детали, требующего ремонтного вмешательства. Как показали проведенные исследования, средний пробег одного автомобиля равен 112635 км, а наибольшее количество отказов (около 47%) приходится на двигатель и (28%) на мосты (рис.2).

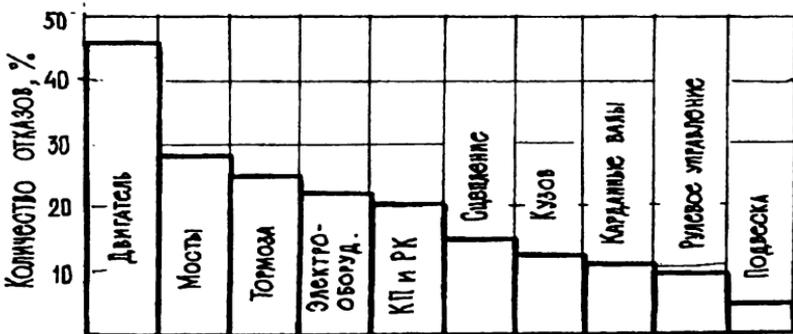


Рис.2. Процентное распределение отказов агрегатов автомобилей УАЗ.

В результате наблюдений за надежностью автомобилей выявлены наиболее характерные повреждения и отказы (рис.3).

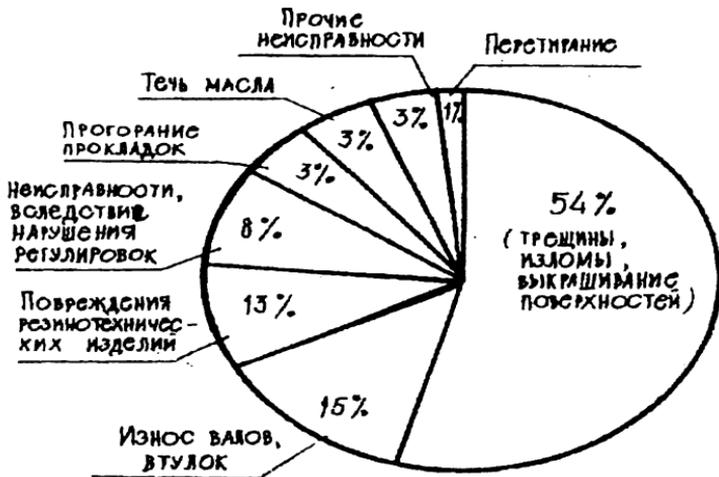


Рис.3. Повреждения и отказы автомобилей УАЗ по результатам наблюдений за надежностью.

Установлено, что 54% занимают повреждения усталостного характера, что говорит о необходимости дальнейших исследований прочностных и деформационных свойств материалов, как следствие повышения их прочности и долговечности при эксплуатации в тех или иных условиях [2].

Распределение отказов двигателей УМЗ-417 в зависимости от пробега, позволяет сделать вывод о том, что наибольшее количество отказов двигателя приходится на интервал от 15 до 50 тыс. км (рис.4).

После обработки данных распределения отказов двигателей на IBM PC по специальной программе получено уравнение регрессии:

$$\hat{f}=355,75+0,12x-0,0137x^2$$

Стандартная ошибка корреляционного отношения $S_r=0,109$.

Критерий Стьюдента $T_r=9,069$.

Данные согласуются с законом нормального распределения.

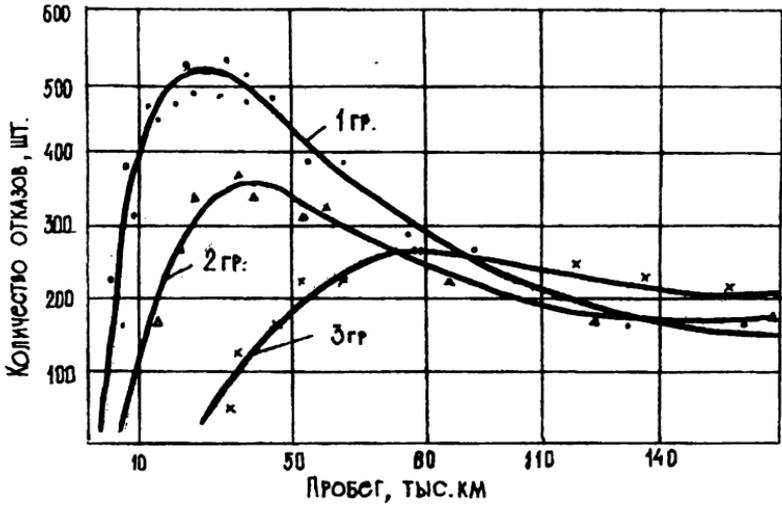
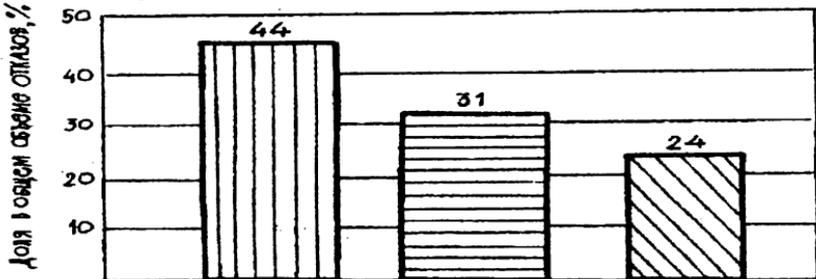


Рис.4. Распределение отказов двигателей УМЗ-417 в зависимости от пробега.

Результаты распределения отказов двигателя по группам сложности представлены на рис.5.



- ▤ - отказы 1 группы сложности;
- ▥ - отказы 2 группы сложности;
- ▧ - отказы 3 группы сложности.

Рис.5. Распределение отказов двигателя по группам сложности (%).

Следует отметить, что значительную часть отказов (около 44%) составляют отказы 1 группы сложности, что, несомненно, связано с качеством технического сервиса.

Выводы

1. В процессе исследований по проверке качества запасных частей двигателя выявлено, что наибольшее рассеивание фактических размеров имеют поршневые пальцы (вероятность получения брака по верхнему пределу $P_v=4.97\%$, по нижнему пределу $P_n=2,78\%$). Имеются резкие колебания уровня прочности штанг толкателей клапанов.

2. Проведенные эксплуатационные испытания показали, что наибольшее количество отказов, около 47%, приходится на двигатель и 28% на мосты. Установлено, что 54% занимают повреждения усталостного характера, а наибольшее количество отказов двигателя УМЗ-417 приходится на интервал от 15 до 50 тыс. км.

Анализ распределения отказов по группам сложности показал, что 44% составляют отказы 1 группы сложности при средней наработке - 1421 км, 2 группы 31% - 32896 км, 3 группы сложности 24% при средней наработке - 65735 км. Определены характерные дефекты деталей двигателей.

Литература

1. *ОСТ 70.2-22-79. Испытания сельскохозяйственной техники.*
2. *Надежность. Оценка качества материалов деталей. Общие положения.*-М.: Госкомсельхозтехника СССР, 1983.
3. *Петряков С.Н. Прогнозирование нормативов потребности в запасных частях с учетом их качества и маркетинга (на примере двигателя автомобиля УАЗ). Автореферат дис. к.т.н.-Саранск, 1999.-231с.*

УДК 631.354.2

МЕТОДЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ О НАДЕЖНОСТИ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА «ДОН-1500»

К.В.Шленкин, кандидат технических наук, ст.преподаватель

Зерноуборочные комбайны загружены непродолжительное время и используются в среднем 15-25 дней, что составляет 150-200 часов производительной работы в год. Поэтому для сезонных уборочных машин очень важно, чтобы либо совсем не было отказов, либо их можно было быстро ликвидировать. Следовательно, важнейшим критерием надежности комбайна явля-