

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ УМЗ – 417

С.Н. Петряков, кандидат технических наук

В рыночных условиях заводы-изготовители вынуждены более требовательно относиться к вопросам прогнозирования норм расхода запасных частей, так как это связано со значительными экономическими последствиями [1].

В практике нередко наблюдаются случаи, когда изделия, изготовленные даже по одному и тому же технологическому процессу, отличаются друг от друга качеством.

Установлены следующие приёмочные уровни дефектности по отдельным параметрам качества деталей [3]:

- по точности обработки – 1,0 и 4,0 %;
- по параметрам шероховатости – 1,0 и 4,0 %;
- по физическим параметрам деталей (твёрдости, упругости, глубине закалённого слоя и т.д.) – 4 %;
- по химическому составу – 4 %;
- по герметичности – 1.0 %;
- по отклонению от заданной формы и расположению поверхностей – 4%;
- по другим свойствам – 4,0 %.

На кафедре «Технический сервис и ремонт машин» исследования проводились по 4 параметрам группы 10 «Двигатель» (см. табл. 1).

Таблица 1.

**Номенклатура и параметры качества обследованных
запасных частей двигателя УМЗ – 417.**

Твёрдость	Микрометраж	Скрытые дефекты	Прочность
1	2	3	4
Гильза цилиндра	Поршень	Поршень	Штанга толкателя

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Поршень	Палец поршневой	Палец поршневой	Клапан впускной
Палец поршневой	Вал коленчатый	Вал коленчатый	Клапан выпускной
Вкладыши	Вкладыши		
Кольца поршневые	Клапан впускной		
Вал коленчатый	Клапан выпускной		
	Толкатель клапана		
	Втулки распределительного вала		
	Кольца поршневые		

Запасные части для исследований были взяты со складов АО «Волжские моторы», АО «Вираж», торгово-коммерческой фирмы «ЦРК».

Лабораторное оборудование включало в себя:

- систему измерительную тензометрическую СИИГ – 3;
- дефектоскоп ультразвуковой УД – 10УА;
- твердомер ТК – 2;
- микрометры, глубиномеры, скобы индикаторные рычажные.

При испытаниях на предел прочности (σ) штанг толкателей из сплава Д1Т ГОСТ 4784 – 74 получены следующие характеристики:

$$X_{(1)} = 0,24; \quad X_{(10)} = 0,71; \quad X_{(n-1)} = 0,56;$$

$$X = 0,45; \quad S = 0,103; \quad n = 100.$$

Была проверена однородность выборки относительно крайних значений по критерию Фишера [2].

Критическое значение F для наименьшего табулированного уровня значимости $\alpha=0,01$ составляет 2,540. Таким образом, гипотеза об однородности средних не согласуется с фактически-

ми данными. Это свидетельствует о колебаниях уровня прочности штанг толкателей клапанов.

Для проверки согласия выборок с законами распределения построен теоретический график их плотности по табличным данным [4] (рис.1).

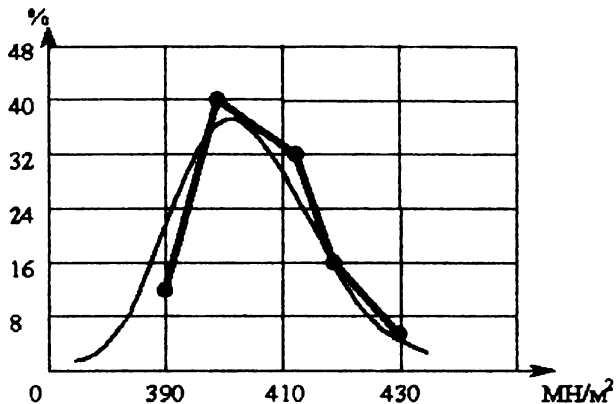


Рис. 1. Аппроксимация эмпирического распределения выборки штанги толкателя № 21-1007175-Б по прочности.

Тем не менее, при достаточно малых значениях коэффициента вариации это не снижает достоверности выводов, полученных при использовании нормального распределения в качестве модели их рассеивания. В то же время из рис. 1 видно, что в нашем случае рассеивание механических характеристик описывается законом распределения, отличным от нормального.

При исследовании качества запасных частей на скрытые дефекты и твердость отклонений от технических условий (ТУ) не обнаружено.

При замере 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. 2).

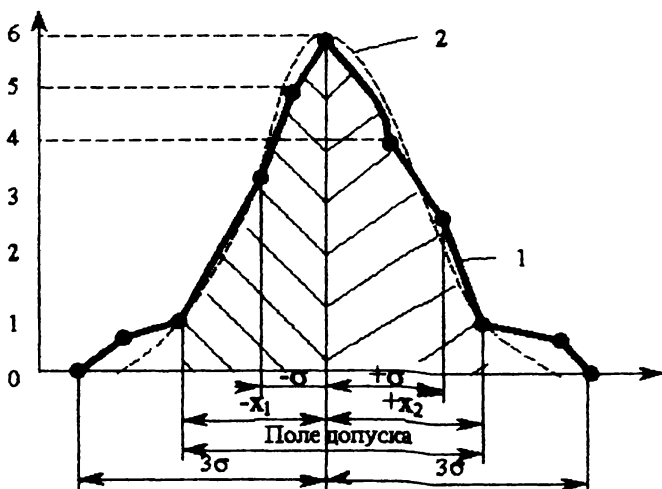


Рис.2. Кривые рассеяния фактических размеров поршневых пальцев № 21-1004020 (1) и нормального распределения

Величина заштрихованной площади в границах допуска (рис. 2) определяет вероятность получения брака.

Вероятность получения брака по верхнему пределу

$$P_{\text{в}} = (0,5 - \Phi(z_{\text{в}})) \cdot 100 = 4,97 \%,$$

по нижнему

$$P_{\text{н}} = 2,78 \%,$$

Проведённые исследования свидетельствуют, что погрешности изготовления (линейные отклонения, остаточные напряжения и т.п.) оказывают значительное влияние на фактический расход запасных частей, позволяют внести уточнения в предложенную ранее методику расчёта норм запасных частей с учётом их качества изготовления. Разработанная методика расчёта норм запасных частей позволяет более объективно рассчитывать потребности в запасных частях, о чём свидетельствуют сравнительные расчёты, произведённые по предлагаемой методике, и традиционным методом.

В таблице 2 приведены нормы расхода запасных частей с учётом коэффициента качества.

Таблица 2

Среднее число замен и нормы расхода запасных частей для автомобиля УАЗ-3303

Наименование элемента	По ресурсу			По методу зональных коэффициентов			С учётом коэффициента качества		
	Коэф. вариации	Среднее число замен	Нормы расхода	Коэф. вариации	Среднее число замен	Нормы расхода	Коэф. Вариации	Среднее Число замен	Нормы расхода
Поршень (414-1004015-10)	0,5	2,03	100	0,5	5,07	254	0,5	2,36	118
	0,6	2,09	104	0,6	5,13	256	0,6	2,43	122
	0,7	2,16	108	0,7	5,19	260	0,7	2,51	126
Палец поршневой (21-1004020)	0,5	1,76	88	0,5	4,29	214	0,5	2,05	102
	0,6	1,82	90	0,6	4,35	218	0,6	2,12	106
	0,7	1,88	94	0,7	4,41	220	0,7	2,19	110
Клапан выпускной (402-1004015)	0,5	2,11	106	0,5	5,32	266	0,5	2,45	122
	0,6	2,17	108	0,6	5,37	268	0,6	2,52	126
	0,7	2,23	112	0,7	5,44	272	0,7	2,59	130
Шпунга толкателя (21-1007175-Б)	0,5	3,12	312	0,5	11,36	1136	0,5	3,63	362
	0,6	3,17	320	0,6	11,43	1144	0,6	3,69	370
	0,7	3,24	324	0,7	11,49	1150	0,7	3,77	378

Литература

1. Варнаков В.В., Петряков С.Н. Теоретические основы прогнозирования норм расхода запасных частей./ Тезисы докладов научно-практической конференции УГТУ с международным участием. – Ульяновск, 1997. – 60с.
2. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьёв А.Д. Математические методы в теории надёжности. – М.: Наука, 1965.
3. Тельнов Н.В. Ремонт машин. – М.: Агропромиздат, 1992. – 560с.
4. Шор Я.Б., Кузьмин Ф.И. Таблицы для анализа и контроля надёжности. – М.: Советское радио, 1968.