

4. Золотарев В.А. Закономерности температурных переходов в дегтях, дегтевых вяжущих и дегтебетоне / В.А. Золотарев, В.К. Жданюк, В.А. Псюрник // Автомобильные дороги. – 1985. – № 9. – С. 20-21.
5. Золотарьов В.О. Випробування дорожньо-будівельних матеріалів: лабораторний практикум: навч. посіб. / В.О. Золотарьов [та ін.]. – Х.: ХНАДУ, 2006. – 352 с.
6. Коваль А.А. Закономерности старения дегтей, дегтебетонов и пути его замедления: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.А. Коваль. – Х., 1989. – 28 с.
7. Мозговой В.В. Оценка температурной трещеностойкости асфальто- и дегтебетонов в покрытиях автомобильных дорог: автореф. дис. ... канд. техн. наук / В.В. Мозговой. – Х., 1996. – 31 с.
8. Щербаков И.М. Изменение свойств дегтебетона в процессе старения / И.М. Щербаков, В.В. Алексеев, В.В. Толмачева // Автомобильные дороги. – 1984. – № 3. – С. 15-17.

УДК 621.397.446-021.4

Васильєва І.І., канд. техн. наук (ДонНУЕТ, Донецьк)

## ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕЛЕВІЗОРІВ НА СТАДІЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*У роботі наведено результати досліджень якості телевізорів на стадії експлуатації.*

**Ключові слова:** *кінескопний (CRT), плазмовий (PDP) і рідкокристалічний (LCD) телевізори, дефект, надійність, імовірність безвідмовної роботи, напрацювання на відмову, імовірність появи відмов.*

**Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Як показують дослідження, передторговельному ремонту піддається досить невелика кількість телевізорів – усього 2,0 %, хоча в окремих випадках ця цифра може досягати і 20,0 %. Причому у передпродажний період ремонтуються телевізори з дрібними та незначними дефектами, що спричинені головним чином механічними навантаженнями під час вантажно-розвантажувальних робіт. У період гарантійного терміну служби (12-36 місяців з дня продажу) кількість телевізорів, що підлягають ремонту, подвоюється і становить близько 5,0 %, проте коливання для різних моделей досить широке – від 2,64 % до 18,0 %.

**Метою статті є** дослідження споживних властивостей і якості телевізорів на стадії експлуатації.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Процес експлуатації телевізорів можна поділити на три періоди: початковий (період припрацювання), період нормальних випадкових відмов і період інтенсивного зносу. У початковий період експлуатації відбувається припрацювання деталей схеми, виявляються приховані дефекти монтажу, окремих блоків і вузлів. Періоди приробітку для різних марок і моделей телевізорів неоднакові та перебувають у межах від 100 до 800 год.

Період нормальних випадкових відмов характеризується відносною стабільністю відмов. Цей період значно більший, ніж перший і третій періодів. Чим більше цей період за часом експлуатації, тим вище якість схемотехнічного рішення телевізора. Продовження періоду експлуатації можливе за рахунок якісного ремонту та технічного обслуговування телевізорів.

Третій період – це період інтенсивного зносу та втомленості комплектуючих виробів і деталей телевізора. Інтенсивність відмов різко підвищується та залежить від довговічності елементів, що входять до телевізора. Досить часто їх спричиняють механічні дії.

Для опису розподілу відмов у телевізорах нами було використано закон Вейбулла, який дозволяє визначити ймовірність ( $\lambda$ ) від випадкової величини  $t$  – часу до появи відмов.

Середній час безвідмовної роботи визначався за формулою:

$$\bar{t} = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t^{\alpha}} dt = \lambda^{-\frac{1}{\alpha}} \Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right), \quad (1)$$

де  $\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$  – гамма-функція.

Дисперсія часу безвідмовної роботи:

$$\sigma^2 = \lambda^{-2/\alpha} \left[ \Gamma\left(1 + \frac{2}{\alpha}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \right]. \quad (2)$$

Інтенсивність відмов:

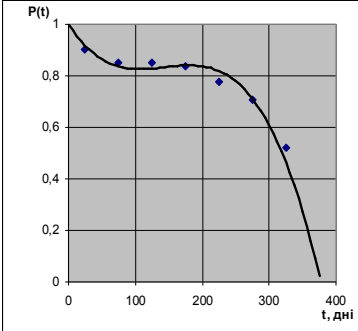
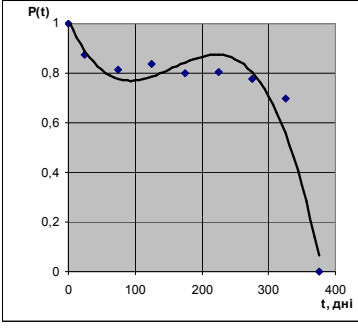
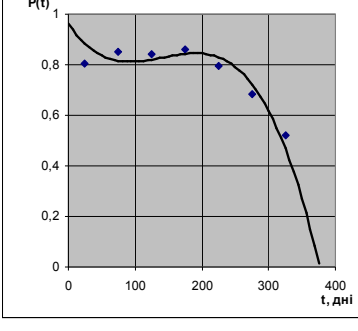
$$\lambda(t) = \lambda \alpha t^{\alpha-1}, t \geq 0, \lambda > 0, \alpha > 0. \quad (3)$$

Таким чином, інтенсивність відмов  $\lambda(t)$  монотонно зростає при  $\alpha > 1$ , якщо  $\alpha = 1$ , вона є постійною, при  $\alpha < 1$   $\lambda(t)$  – монотонно знижується.

Характеристики надійності телевізорів (імовірність безвідмовної роботи, напрацювання на відмову, імовірність появи відмов) наведені в таблиці 1.

З даних таблиці 1 видно, що ймовірність безвідмовної роботи, а отже, і напрацювання на відмову, є найбільш високою у рідкокристалічного телевізора Samsung LE-32D403E2, напрацювання на відмову дорівнює 1361 год, кінескопного телевізора Електрон 54 ТК-707 – 1344 год, для плазмового телевізора Panasonic TX-PR42U30 – 1335 год. Таким чином, різниця між показниками різних типів телевізорів незначна. Очевидно, це пов'язано з тим, що, по-перше, елементна база сучасних телевізорів істотно не відрізняється. По-друге, слід ураховувати, що близько 50,0 % відмов припадає на інтегральні мікросхеми та 25,0 % – на транзистори, а елементна база досліджуваних типів телевізорів на 85,0-90,0 % є однаковою.

Таблиця 1 – Характеристика надійності телевізорів

Тип телевізора, крива ймовірної безвідмовної роботи телевізорів в часі	Період роботи, днів	Імовір- ність безвід- мовної роботи	Імовірність прояву відмов	Середня кількість працездат- них теле- візорів	Теоре- тична ймовір- ність безвід- мовної роботи
CRT Електрон 54TK707 	$\Delta t$	$P(t)$	$Q(t)$	$Z(t)$	$P_i(t)$
	0-50	0,90431	0,09569	398,0	0,95215
	51-100	0,84921	0,15079	349,5	0,92460
	101-150	0,85047	0,14953	297,0	0,92523
	151-200	0,83516	0,16484	250,5	0,91758
	201-250	0,77632	0,22368	202,5	0,88816
	251-300	0,70621	0,29379	151,0	0,85311
	301-350	0,52000	0,48000	95,0	0,76000
	351-400	0,00000	1,00000	32,5	0,50000
				напрацювання на відмову, дн.	336,04
			напрацювання на відмову, год	1344,17	
LCD Samsung LE-32D403E2 	0-50	0,87500	0,12500	292,5	0,93750
	51-100	0,81319	0,18681	247,5	0,90659
	101-150	0,83784	0,16216	204,0	0,91892
	151-200	0,80108	0,19892	167,5	0,90054
	201-250	0,80537	0,19463	134,5	0,90268
	251-300	0,77500	0,22500	106,5	0,88750
	301-350	0,69892	0,30108	79,0	0,84946
	351-400	0,00000	1,00000	32,5	0,50000
				напрацювання на відмову, дн.	340,16
				напрацювання на відмову, год	1360,64
PDP Panasonic TX PR42U30 	0-50	0,80541	0,19459	167,0	0,90270
	51-100	0,85235	0,14765	138,0	0,92617
	101-150	0,84252	0,15748	117,0	0,92126
	151-200	0,85981	0,14019	99,5	0,92991
	201-250	0,79348	0,20652	82,5	0,89674
	251-300	0,68493	0,31507	61,5	0,84247
	301-350	0,52000	0,48000	38,0	0,76000
	351-400	0,00000	1,00000	13,0	0,50000
				напрацювання на відмову, дн.	333,96
				напрацювання на відмову, год.	1335,85

Отже, надійність телевізорів, зокрема напрацювання на відмову, на 80 % визначається головним чином надійністю комплектуючих виробів.

Між якістю і надійністю існує тісний взаємозв'язок. Чим більше надійність технічного пристрою, тим вище його якість. Проте високі показники якості не означають ще, що цей пристрій є досить надійним і зберігатиме ці показники протягом заданого часу [1-4].

Телевізори, перебуваючи на стадіях обігу й експлуатації, піддаються ремонту. Причому цей ремонт може бути передторговим, гарантійним і післягарантійним. Будь-який дефект або несправність призводить до порушення нормального режиму експлуатації телевізора, що створює певні незручності споживачам.

Аналіз якості телевізорів на стадії експлуатації, результати якого наведено в таблиці 2, показав, що для всіх технологій якість є функцією обернено пропорційною часу експлуатації.

Таблиця 2 – Узагальнена статистика відмов телевізорів

Тип телевізора	Статистика відмов		
CRT		кількість відмов за досліджений період	418
		період максимальної кількості відмов	350-400
		найпоширеніша відмова	не вмикається
LCD		кількість відмов за досліджений період	312
		період максимальної кількості відмов	0-50, 350-400
		найпоширеніша відмова	немає зображення
PDP		кількість відмов за досліджений період	185
		період максимальної кількості відмов	0-50, 350-400
		найпоширеніша відмова	немає зображення

З таблиці 2 видно, що найбільша кількість відмов є характерною для CRT-телевізорів.

Серед відмов, які посідають найбільшу частку – відсутність зображення та вмикання. Найбільш прогнозованими, залежно від періоду експлуатації, є відмови LCD-телевізорів.

### Висновки

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що для виробів, які ремонтуються, важливе значення має визначення оптимальних термінів їх роботи. Такі терміни можна враховувати за умови складання науково обґрунтованих планів виробництва, реалізації, ремонту телевізорів, а також планів виробництва комплектуючих і запасних деталей і частин.

Для визначення оптимальних термінів зміни моделей телевізорів слід враховувати вплив фізичного і морального зносу. Як правило, фізичний знос приводить до заміни старих телевізорів новими аналогічних конструкцій, а моральний знос – до переходу на нову модель. Економічною мірою фізичного зносу можуть служити бути на ремонт.

### Список літератури

1. Барлоу Р. Математическая теория надежности / Р. Барлоу, Ф. Прошан. – М.: Сов. радио, 1969. – 488 с.
2. Васильева И.И. Гарантийный ремонт сложотехнических изделий как составляющая конкурентоспособности / И.И. Васильева // VI International Conference Strategy of Quality in Industry and Education, June 2010, 4-11, Varna, 2010. – С. 73-75.
3. Корниенко Р. Из опыта ремонта телевизоров Samsung на шасси S16A /B/C/D производства ООО «Телебалт» / Р. Корниенко, С. Яшин // Ремонт & Сервис. – 2008. – № 9. – С. 12-15.
4. Романов В. Количественная оценка надежности интегральных микросхем с учетом математической модели отказов / В. Романов // ЭкиС. – 2005. – № 4. – С. 4-7.

УДК 338.67.339+685.34

Гаркавенко С.С., д-р техн. наук, доц.,  
Каменець С.Є., канд. техн. наук (КНУТД, Київ)

### УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ СТРУКТУРИ РОЗМІРНОГО АСОРТИМЕНТУ ВЗУТТЯ

*Роботу присвячено вдосконаленню методології оцінювання привабливості ринкових ніш взуття та прогнозуванню його розмірного асортименту з урахуванням фази сонячної активності на основі чисел Вольфа.*

**Ключові слова:** ринок, ринкова ніша, взуття, розмірний асортимент, прогнозування, математична модель, сегмент.

**Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями.** Дослідження українського ринку щодо пропозиції взуття різних розмірів [1-3] дозволяють зробити припущення щодо можливості ви-