



ОТЧЕТ

По результатам испытаний светодиода согласно ANSI/IES LM-80-20 и оценка его ресурса согласно IES TM-21-19

Светодиод GSLED.5050.V6A.40

История документа:

Редакция	Дата	Изменения
1.1	27.02.2023	1-ая редакция

Общество с ограниченной ответственностью «Технология» (ООО «Технология»)			
	ОТЧЕТ По результатам испытаний светодиода согласно ANSI/IES LM-80-20 и оценка его ресурса согласно IES TM-21-19		Светодиод GSLED.5050.V6A.40
	ОТДЕЛ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА		Исп_44_2022 Страница 2/14

Содержание

1	Цель	3
2	Используемое оборудование	3
3	Краткая информация о продукции	3
4	Испытание согласно ANSI/IES LM-80-20	4
4.1.	Испытания при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$	4
4.1.1.	Условия проведения испытания при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$	4
4.1.2.	Визуальный контроль во время испытаний при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$	4
4.1.3.	Рентгеновский контроль во время испытаний при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$	4
4.1.4.	Результаты светотехнических измерений при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$	5
4.1.5.	Результаты колориметрических измерений при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$	6
4.2.	Испытания при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$	8
4.2.1.	Условия проведения испытаний при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$	8
4.2.2.	Визуальный контроль во время испытаний при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$	8
4.2.3.	Рентгеновский контроль во время испытаний при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$	8
4.2.4.	Результаты светотехнических измерений при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$	9
4.2.5.	Результаты колориметрических измерений при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$	10
4.3.	Оценка ресурса согласно IES TM-21-19	12
5	Нормативные ссылки	14

Общество с ограниченной ответственностью «Технология» (ООО «Технология»)			
	ОТЧЕТ		Светодиод
	По результатам испытаний светодиода согласно ANSI/IES LM-80-20 и оценка его ресурса согласно IES TM-21-19		GSLED.5050.V6A.40
ОТДЕЛ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА			Исп_44_2022
			Страница 3/14

1 Цель

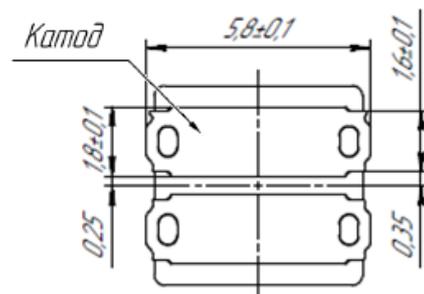
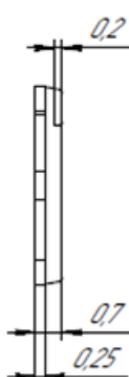
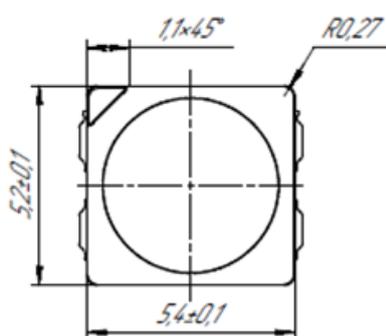
Провести испытания светодиода GSLED.5050.V6A.40 (производитель ООО «Технология») согласно стандарту ANSI/IES LM-80-20 и провести оценку его ресурса согласно IES TM-21-19.

2 Используемое оборудование

Основные этапы испытаний	Оборудование
Функциональное и электрическое тестирование, отбор образцов	➤ Lab Manual LED Testing System LED2010-S
Напайка светодиодов на металлическую плату	➤ Печь REHM
Рентгеновский контроль качества пайки	➤ Система рентгеновского контроля Nordson Dage XD7500VR
Визуальный контроль образцов	➤ Оптический микроскоп Leica; ➤ Инспекционный микроскоп Nikon Eclipse L300N;
Длительное температурное воздействие под электрической нагрузкой	➤ Климатическая камера Memmert CTC256; ➤ Климатическая камера Эспес ARG0680; ➤ Шкафы сушильные Memmert UF160; ➤ Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MP3010D (30В, 10А); ➤ Источники питания постоянного тока PS 3000 С; ➤ Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX200- 4К BLR-24V с термодатчиками Librotech K-NW03-2
Периодическое функциональное и параметрическое тестирование	➤ Lab Manual LED Testing System LED2010-S

3 Краткая информация о продукции

Производитель	ООО «Технология»	
Наименование изделия	Светодиод GSLED.5050.V6A.40.40A.80.640	
Партия № (лот)	L5R6Cx80063.000.005	
Типоразмер корпуса	5050	
Номинальное прямое напряжение, В	6	
Номинальная цветовая температура, К	4000	
Количество образцов, шт.	20	
№ образцов	Ts = +55 °C	Ts = +85 °C
	1-10	1-10





4 Испытание согласно ANSI/IES LM-80-20

4.1. Испытания при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$

4.1.1. Условия проведения испытания при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$

Испытательное оборудование	Камера тепла и холода Espec ARG0680*	Сушильный шкаф Memmert
Скорость потока воздуха в камере, %	не регулируется	20%
Кол-во образцов	10	
Кол-во отказов	0	
Прямой ток во время теста, мА	640	
Прямой ток во время испытания, мА	240	
Дата начала испытания	28.03.2022	
Дата окончания испытания	20.12.2022	
Температура в точке пайки	$+55^{\circ}\text{C}$	
Температура воздуха	$+50^{\circ}\text{C}$	
Длительность испытания	6 000 ч	

*до 2 237 ч включительно

4.1.2. Визуальный контроль во время испытаний при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$

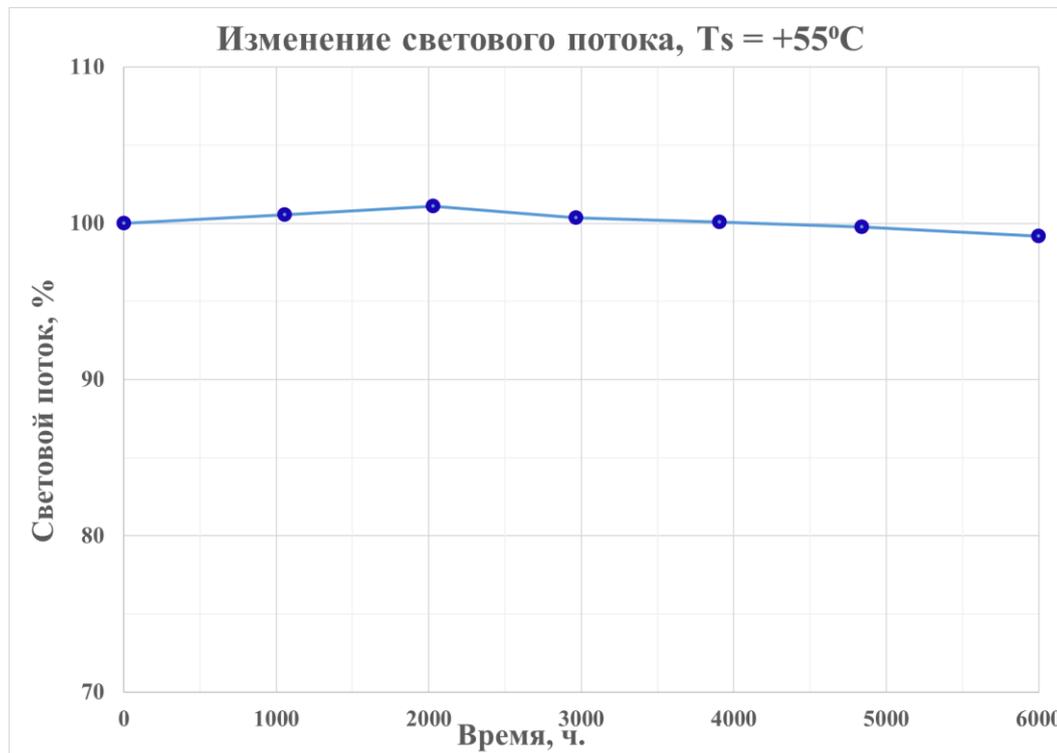
Отклонения не выявлены.

4.1.3. Рентгеновский контроль во время испытаний при $T_s = +55^{\circ}\text{C}$

Отклонений не выявлено.

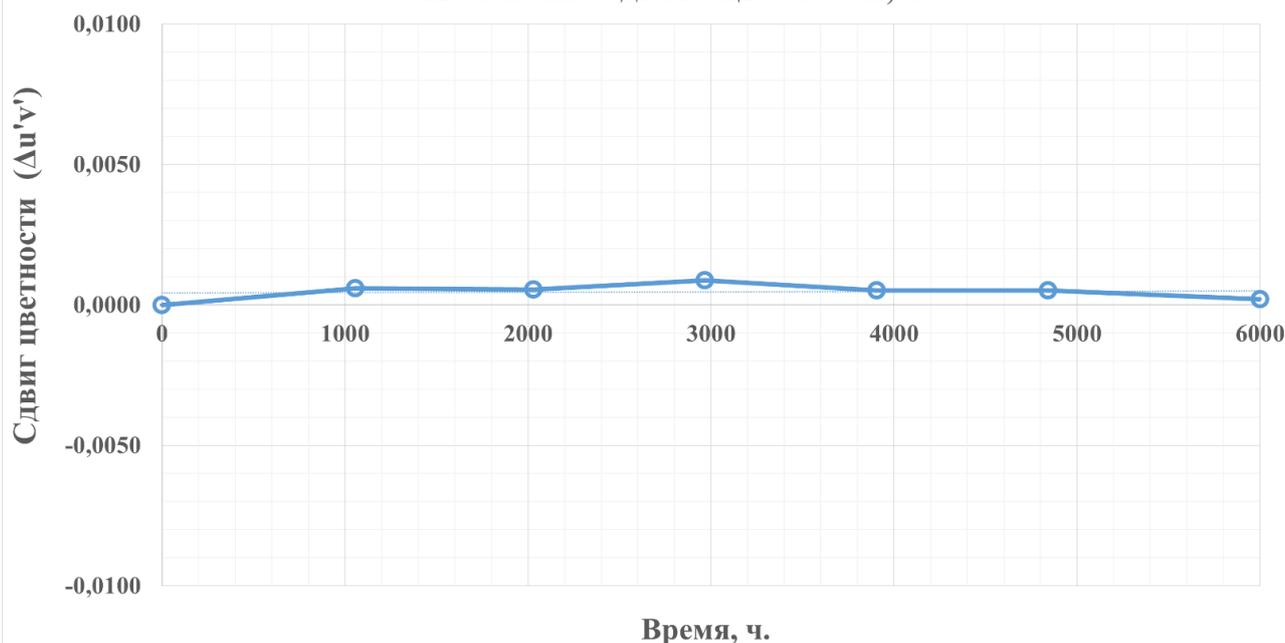
4.1.4. Результаты светотехнических измерений при $T_s = +55^\circ\text{C}$

№	Начальные значения				Изменение светового потока во время испытания						
	V_f (В)	Φ_v (лм)	x	y	0 ч	1056ч	2031ч	2966ч	3906ч	4842ч	6000ч
1	6,17	667,1	0,3768	0,3738	100,0	100,2	100,8	100,0	99,6	99,1	99,0
2	6,17	657,7	0,3795	0,3778	100,0	100,7	101,7	101,2	101,0	101,1	100,2
3	6,19	658,9	0,3778	0,3745	100,0	100,9	101,7	101,4	100,6	101,3	100,5
4	6,15	668,5	0,3804	0,3804	100,0	100,3	100,8	99,8	99,2	99,6	98,9
5	6,16	660,9	0,3783	0,3754	100,0	100,3	100,4	98,7	99,2	96,4	96,7
6	6,16	656,1	0,3778	0,3765	100,0	100,1	100,5	99,7	99,5	99,0	97,9
7	6,15	651,1	0,3771	0,3763	100,0	101,2	101,5	100,6	99,9	99,6	98,7
8	6,17	663,9	0,3784	0,3762	100,0	100,3	100,9	100,3	100,2	99,8	99,5
9	6,17	662,7	0,3776	0,3743	100,0	100,7	101,2	100,8	100,6	100,7	99,7
10	6,17	660,6	0,3798	0,3779	100,0	100,6	101,4	101,1	101,0	101,0	100,4
среднее	6,17	660,7	0,3784	0,3763	100,0	100,5	101,1	100,4	100,1	99,8	99,2
медиана	6,17	660,7	0,3781	0,3763	100,0	100,4	101,0	100,4	100,1	99,7	99,3
мин.	6,15	651,1	0,3768	0,3738	100,0	100,1	100,4	98,7	99,2	96,4	96,7
макс.	6,19	668,5	0,3804	0,3804	100,0	101,2	101,7	101,4	101,0	101,3	100,5
σ	0,01	5,2	0,0012	0,0020	0,0	0,4	0,5	0,8	0,7	1,4	1,2



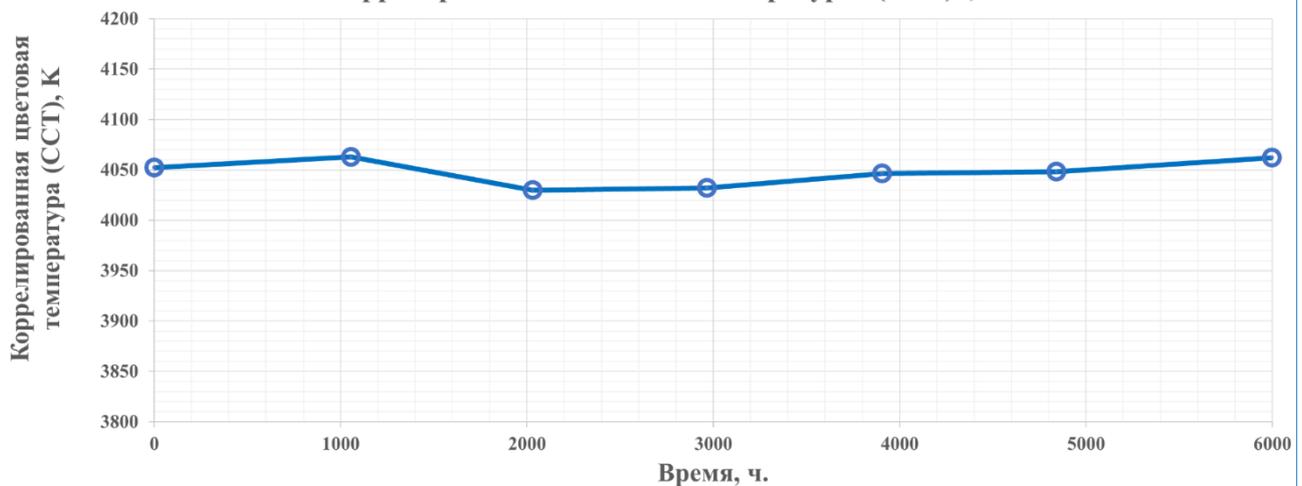
4.1.5. Результаты колориметрических измерений при $T_s = +55^\circ\text{C}$

№	u'	v'	Сдвиг цветности ($\Delta u'v'$)						
	0ч	0ч	0ч	1056ч	2031ч	2966ч	3906ч	4842ч	6000ч
1	0,2239	0,4997	0,0000	0,0008	0,0006	0,0008	0,0004	0,0006	0,0004
2	0,2241	0,5019	0,0000	0,0006	0,0005	0,0009	0,0004	0,0007	0,0002
3	0,2243	0,5002	0,0000	0,0006	0,0006	0,0009	0,0005	0,0006	0,0000
4	0,2236	0,5032	0,0000	0,0006	0,0004	0,0008	0,0005	0,0005	0,0002
5	0,2242	0,5007	0,0000	0,0005	0,0006	0,0011	0,0007	0,0004	0,0002
6	0,2235	0,5011	0,0000	0,0007	0,0005	0,0007	0,0005	0,0004	0,0007
7	0,2231	0,5009	0,0000	0,0004	0,0009	0,0011	0,0007	0,0005	0,0002
8	0,2240	0,5010	0,0000	0,0006	0,0004	0,0008	0,0005	0,0005	0,0001
9	0,2242	0,5001	0,0000	0,0007	0,0005	0,0008	0,0004	0,0005	0,0000
10	0,2242	0,5020	0,0000	0,0006	0,0003	0,0008	0,0005	0,0005	0,0002
среднее	0,2239	0,5012	0,0000	0,0006	0,0006	0,0009	0,0005	0,0005	0,0002
медиана	0,2241	0,5010	0,0000	0,0006	0,0005	0,0008	0,0005	0,0005	0,0002
мин.	0,2231	0,4997	0,0000	0,0008	0,0003	0,0007	0,0004	0,0004	0,0000
макс.	0,2243	0,5032	0,0000	0,0006	0,0009	0,0011	0,0007	0,0007	0,0007
σ	0,0004	0,0010	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002

Изменение сдвига цветности, $T_s = +55^\circ\text{C}$ 

Результаты колориметрических измерений при $T_s = +55^\circ\text{C}$

№	CCT (K)						
	0 ч	1056 ч	2031 ч	2966 ч	3906 ч	4842 ч	6000 ч
1	4081	4092	4054	4059	4074	4065	4066
2	4033	4048	4013	4017	4034	4028	4030
3	4058	4064	4031	4032	4050	4046	4057
4	4027	4039	4009	4014	4031	4023	4031
5	4050	4056	4024	4020	4034	4057	4057
6	4071	4085	4052	4058	4074	4078	4098
7	4089	4087	4052	4060	4075	4085	4093
8	4053	4068	4035	4035	4049	4048	4054
9	4062	4074	4042	4040	4052	4053	4061
10	4026	4041	4013	4010	4022	4021	4022
среднее	4052	4063	4030	4032	4047	4048	4055
медиана	4053	4064	4031	4032	4049	4048	4057
мин.	4026	4038	4005	4008	4020	4021	4022
макс.	4089	4092	4054	4060	4075	4085	4098
σ	22	20	19	20	21	22	25

Изменение коррелированной цветовой температуры (CCT), $T_s = +55^\circ\text{C}$ 



4.2. Испытания при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$

4.2.1. Условия проведения испытаний при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$

Испытательное оборудование	Климатическая камера Memmert CTC256
Скорость потока воздуха в камере, %	20
Кол-во образцов	10
Кол-во отказов	0
Прямой ток во время теста, мА	640
Прямой ток во время испытания, мА	240
Дата начала испытания	23.03.2022
Дата окончания испытания	20.12.2022
Температура в точке пайки	+85°C
Температура воздуха	+80°C
Длительность испытания	6000 ч

4.2.2. Визуальный контроль во время испытаний при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$

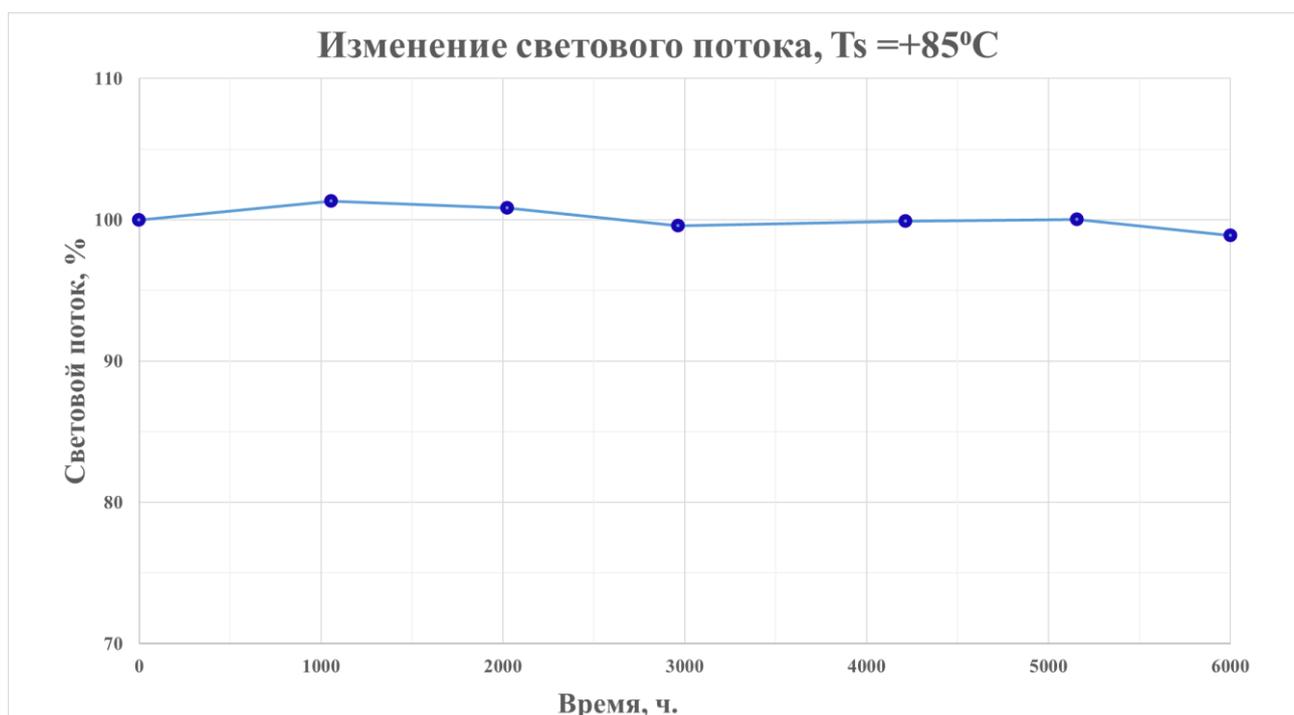
Отклонений не выявлено.

4.2.3. Рентгеновский контроль во время испытаний при $T_s = +85^{\circ}\text{C}$

Отклонений не выявлено.

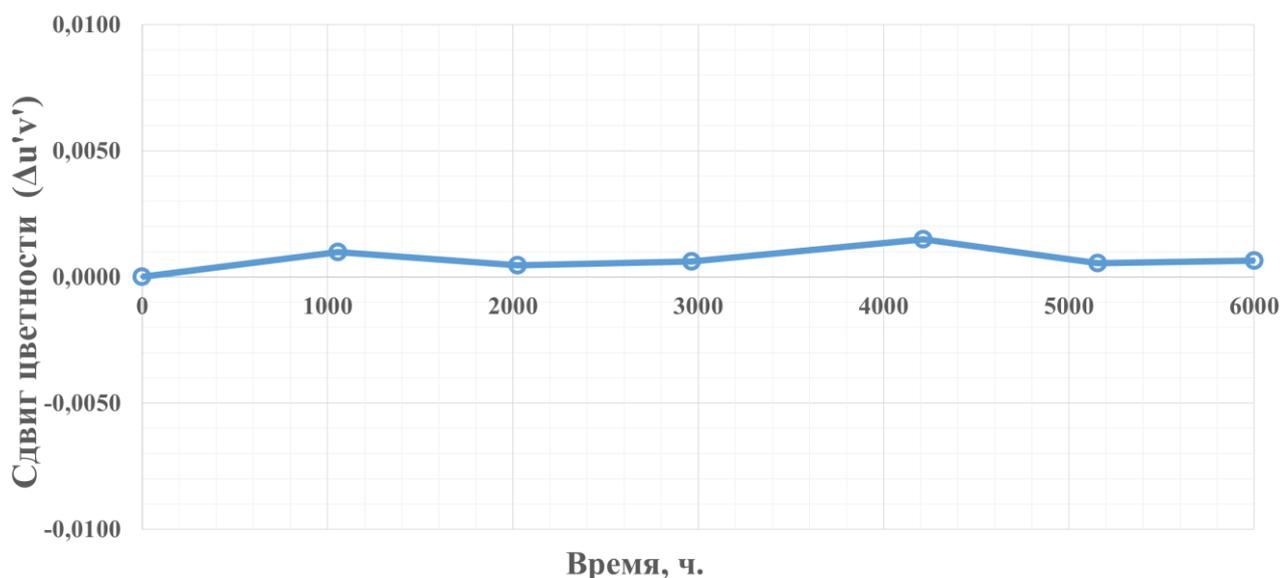
4.2.4. Результаты светотехнических измерений при $T_s = +85^\circ\text{C}$

№	Начальные значения				Изменение светового потока во время испытания						
	V_f (В)	Φ_v (лм)	x	y	0 ч	1056ч	2025ч	2964ч	4214ч	5156ч	6000ч
1	6,19	647,7	0,3777	0,3740	100,0	102,9	103,1	100,1	102,1	101,5	100,2
2	6,18	657,5	0,3804	0,3784	100,0	101,3	98,1	92,7	97,8	99,5	98,8
3	6,18	659,9	0,3805	0,3794	100,0	101,4	101,1	99,4	99,8	99,3	98,4
4	6,17	647,4	0,3811	0,3794	100,0	102,3	102,6	100,4	100,3	101,0	100,6
5	6,16	656,5	0,3794	0,3767	100,0	101,2	100,8	100,3	100,5	100,1	98,5
6	6,20	648,3	0,3792	0,3772	100,0	101,7	101,1	101,2	100,0	100,7	99,7
7	6,18	658,3	0,3808	0,3789	100,0	100,9	100,7	100,8	100,5	100,1	98,8
8	6,19	653,3	0,3797	0,3762	100,0	101,2	101,5	100,3	97,2	98,8	97,3
9	6,17	656,9	0,3789	0,3745	100,0	100,9	99,2	100,4	100,8	99,4	98,3
10	6,17	660,2	0,3794	0,3770	100,0	99,4	100,2	100,4	100,1	99,6	98,3
среднее	6,18	654,6	0,3797	0,3772	100,0	101,3	100,8	99,6	99,9	100,0	98,9
медиана	6,18	656,7	0,3796	0,3771	100,0	101,3	101,0	100,3	100,2	99,9	98,6
мин.	6,16	647,4	0,3777	0,3740	100,0	99,4	98,1	92,7	97,2	98,8	97,3
макс.	6,20	660,2	0,3811	0,3794	100,0	102,9	103,1	101,2	102,1	101,5	100,6
σ	0,01	5,1	0,0010	0,0019	0,0	0,9	1,5	2,5	1,4	0,8	1,0



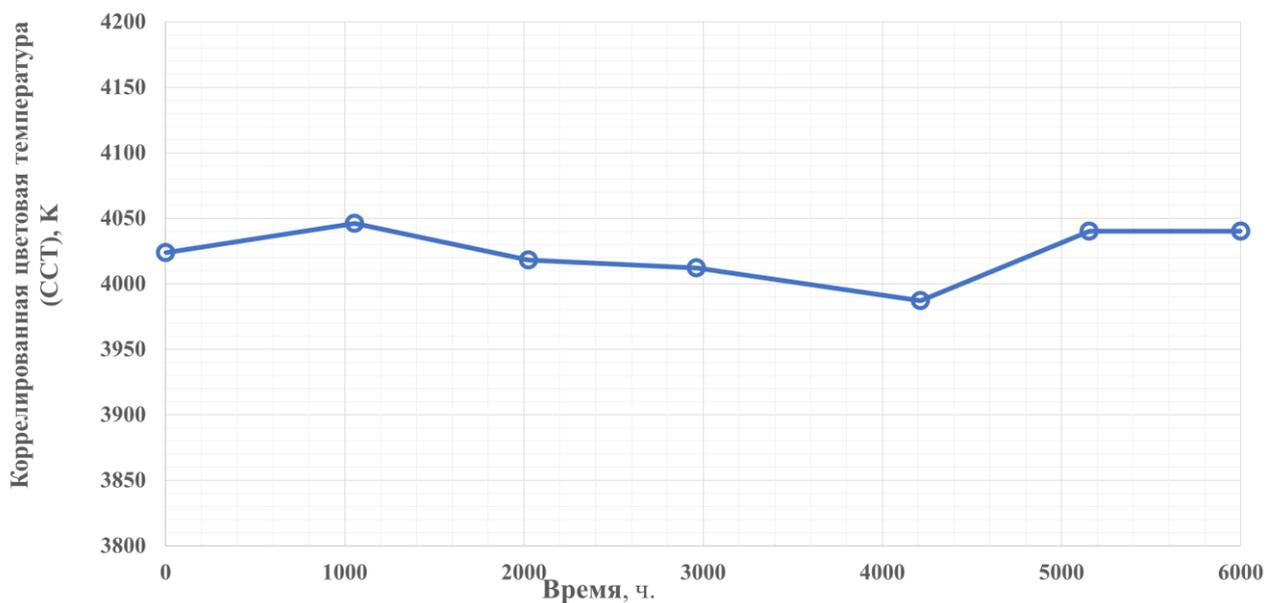
4.2.5. Результаты колориметрических измерений при $T_s = +85^\circ\text{C}$

№	u'	v'	Сдвиг цветности ($\Delta u'v'$)						
	0 ч	0 ч	0 ч	1056 ч	2025 ч	2964 ч	4214 ч	5156 ч	6000 ч
1	0,2244	0,5000	0,0000	0,0002	0,0006	0,0013	0,0022	0,0005	0,0002
2	0,2244	0,5023	0,0000	0,0007	0,0004	0,0010	0,0019	0,0002	0,0002
3	0,2241	0,5028	0,0000	0,0011	0,0005	0,0004	0,0012	0,0007	0,0008
4	0,2245	0,5028	0,0000	0,0013	0,0004	0,0004	0,0012	0,0005	0,0006
5	0,2244	0,5014	0,0000	0,0012	0,0004	0,0004	0,0013	0,0007	0,0009
6	0,2241	0,5016	0,0000	0,0013	0,0006	0,0004	0,0013	0,0005	0,0008
7	0,2245	0,5026	0,0000	0,0011	0,0004	0,0004	0,0014	0,0006	0,0007
8	0,2248	0,5012	0,0000	0,0015	0,0007	0,0001	0,0007	0,0010	0,0012
9	0,2250	0,5004	0,0000	0,0005	0,0003	0,0006	0,0017	0,0005	0,0007
10	0,2243	0,5015	0,0000	0,0010	0,0005	0,0012	0,0022	0,0004	0,0003
среднее	0,2245	0,5017	0,0000	0,0010	0,0005	0,0006	0,0015	0,0006	0,0006
медиана	0,2244	0,5016	0,0000	0,0011	0,0004	0,0004	0,0013	0,0005	0,0007
мин.	0,2241	0,5000	0,0000	0,0002	0,0003	0,0001	0,0007	0,0002	0,0002
макс.	0,2250	0,5028	0,0000	0,0015	0,0007	0,0013	0,0022	0,0010	0,0012
σ	0,0003	0,0010	0,0000	0,0004	0,0001	0,0004	0,0005	0,0002	0,0003

Изменение сдвига цветности, $T_s = +85^\circ\text{C}$ 

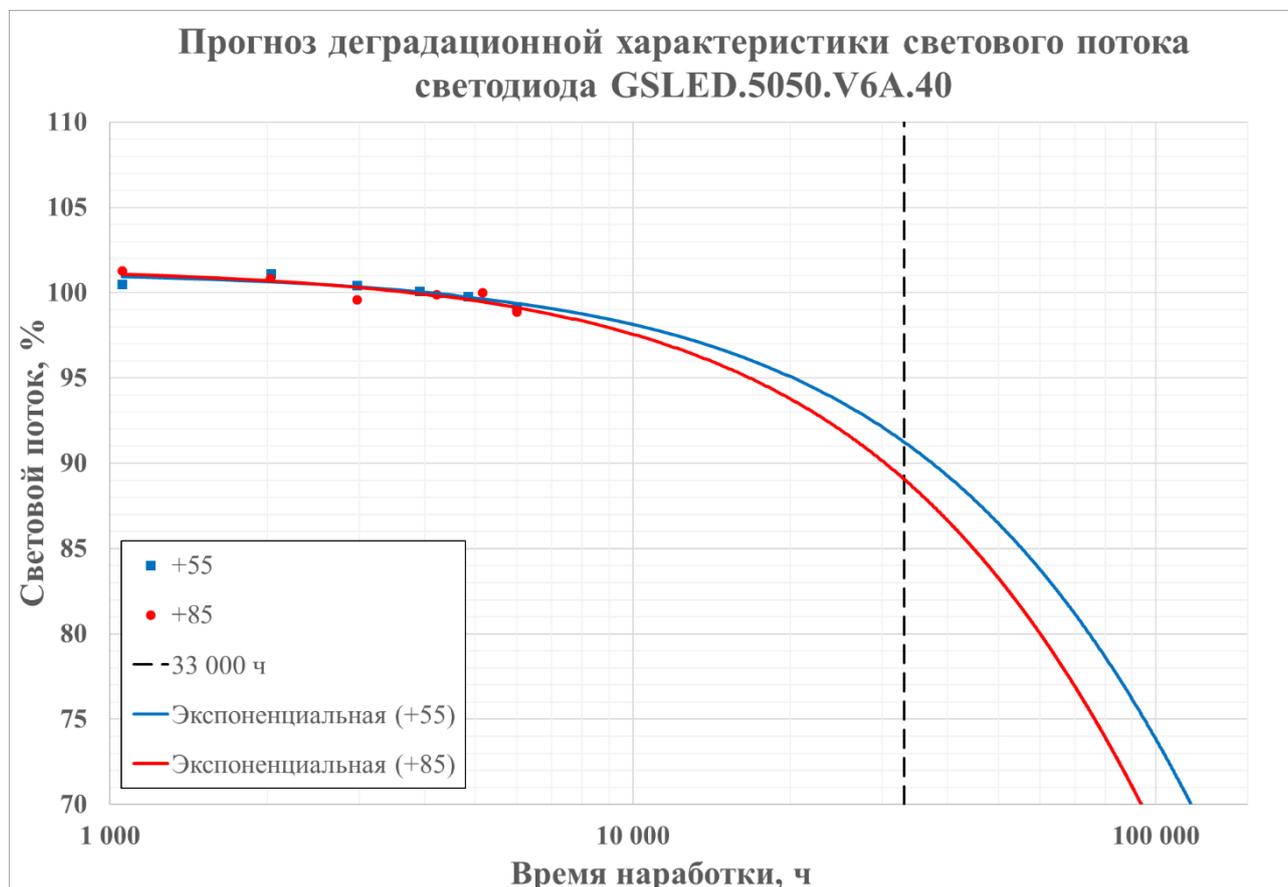
Результаты колориметрических измерений при $T_s = +85^\circ\text{C}$

№	CCT (K)						
	0 ч	1056 ч	2025 ч	2964 ч	4214 ч	5156 ч	6000 ч
1	4057	4066	4040	4032	4004	4060	4056
2	4013	4023	3999	3991	3965	4019	4018
3	4017	4046	4025	4017	3994	4045	4045
4	4001	4031	4002	3996	3974	4021	4018
5	4029	4058	4028	4024	3996	4054	4057
6	4037	4063	4035	4025	4001	4050	4056
7	4006	4031	4007	4000	3974	4030	4030
8	4017	4041	4019	4016	4005	4051	4052
9	4027	4042	4018	4017	3987	4047	4048
10	4031	4061	4009	4001	3974	4024	4022
среднее	4024	4046	4018	4012	3987	4040	4040
медиана	4022	4044	4018	4017	3990	4046	4047
мин.	4001	4023	3999	3991	3965	4019	4018
макс.	4057	4066	4040	4032	4005	4060	4057
σ	16	15	14	14	15	15	17

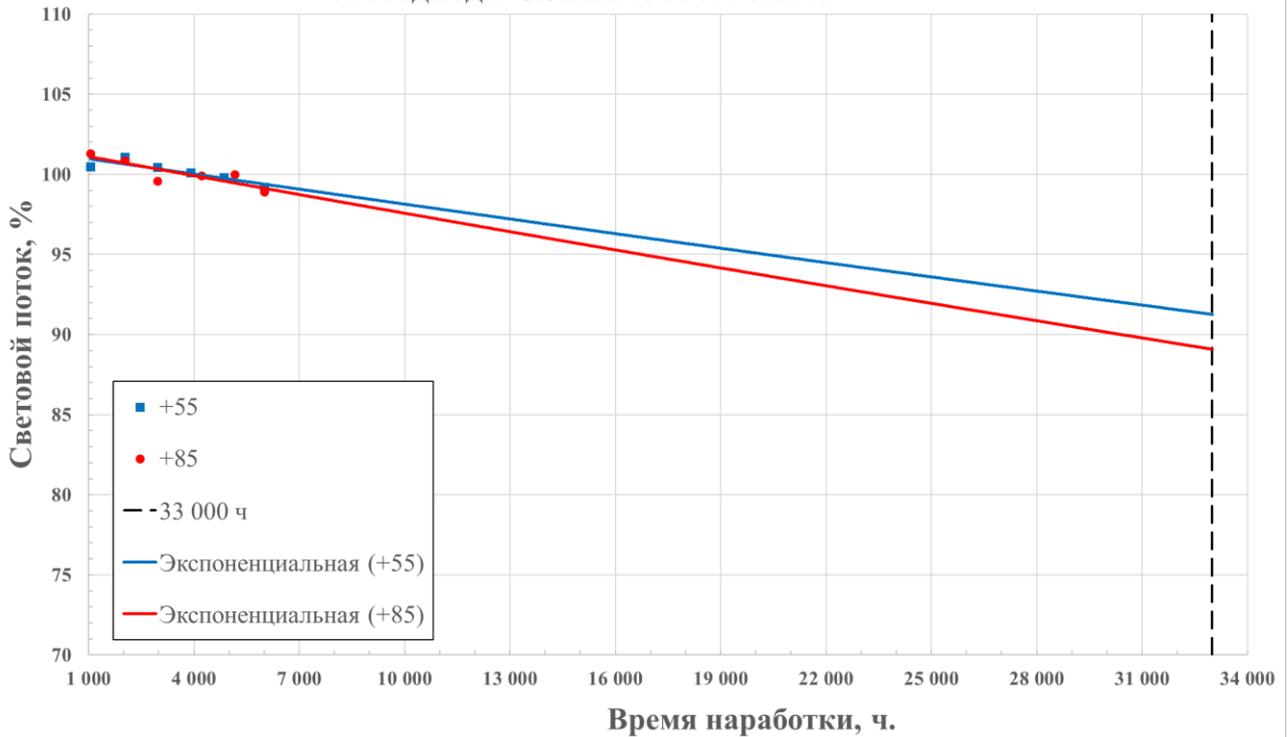
Изменение коррелированной цветовой температуры (CCT) $T_s = +85^\circ\text{C}$ 

4.3. Оценка ресурса согласно IES TM-21-19

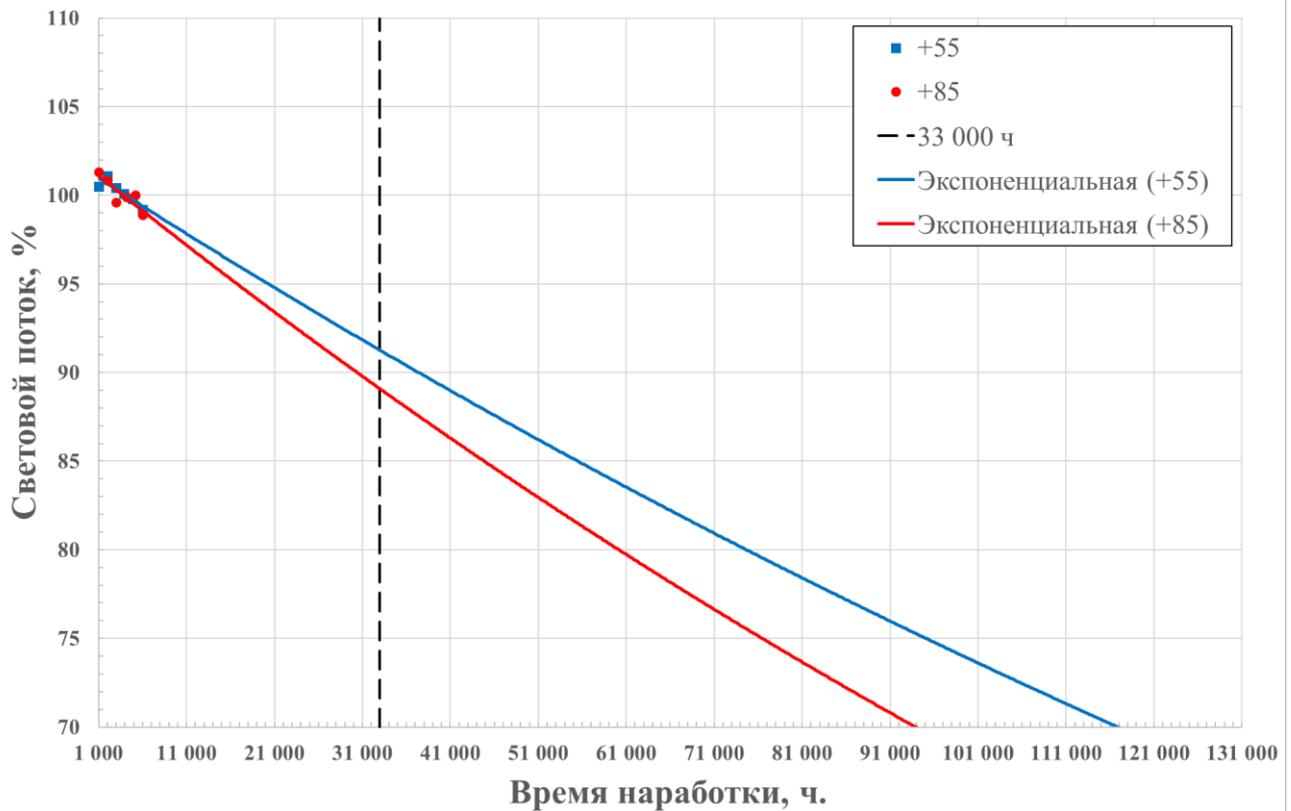
	Ts =+ 55°C			Ts =+ 85°C		
	Кол-во образцов, шт.	10			10	
Кол-во отказов, шт.	0			0		
Ток во время теста, мА	640			640		
Ток во время испытания, мА	240			240		
Время испытания, ч	6 000			6 000		
Время испытания для прогноза, ч	1 000-6 000			1 000-6 000		
Температура в точке пайки, °C	+55			+85		
Температура воздуха, °C	+50			+80		
B	1,013			1,015		
α	3,258E-06			3,959E-06		
p, %	90	80	70	90	80	70
Lp (6K) расчётная, ч	36 303	72 455	113 441	30 374	60 124	93 853
Lp (6K), ч	> 33 000	> 33 000	> 33 000	30 374	> 33 000	> 33 000
макс возможный Lp (6K), ч	33 000			33 000		



Прогноз деградационной характеристик светового потока светодиода GSLED.5050.V6A.40



Прогноз деградационной характеристик светового потока светодиода GSLED.5050.V6A.40





5 Нормативные ссылки

Наименование документа	Код документа
External Visual	JESD22-B101
Approved Method: measuring luminous flux and color maintenance of LED packages, arrays, and modules.	ANSI/IES LM-80-20
Technical Memorandum: Projecting Long-Term Lumen, Photon, and Radiant Flux Maintenance of LED Light Sources	ANSI/IES TM-21-19