

Код ОКП 634134

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по развитию  
и новой технике  
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

\_\_\_\_\_ В.И. Громов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ТРАНЗИСТОРЫ ДАРЛИНГТОНА**

**2ТД103А, 2ТД103А1,**

**2ТД104А, 2ТД104А1**

**Справочный лист**

**ЮФ.432153.003 Д1**

СОГЛАСОВАНО

Начальник 223 ВП МО РФ

\_\_\_\_\_ Р.В. Андреевков  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Главный конструктор  
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

\_\_\_\_\_ Н.Г. Свиначев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Начальник технического отдела  
ЗАО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»

\_\_\_\_\_ О.В. Макарецва  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

2018

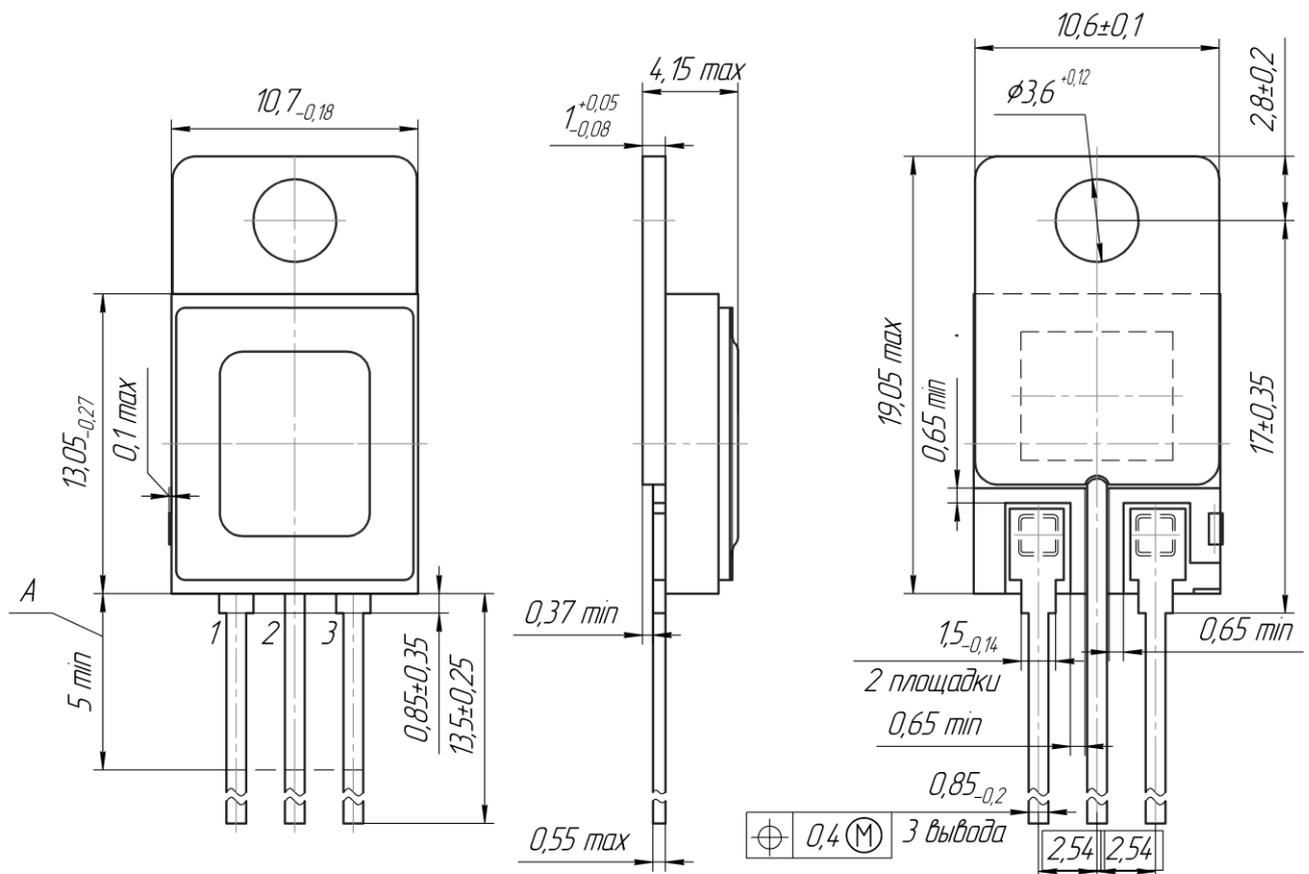


Кремниевые эпитаксиально-планарные составные p-n-p транзисторы Дарлингтона 2ТД103А, 2ТД104А в металлокерамическом корпусе КТ-28А-2.02, транзисторы Дарлингтона 2ТД103А1, 2ТД104А1 в металлополимерном корпусе КТ-28-2.

Основное назначение – применение в аппаратуре специального назначения.

## 1 Общие данные

Оформление – в металлокерамическом корпусе КТ-28А-2.02.



1 Нумерация выводов показана условно.  
2 А - зона не пригодная для монтажа.

Содержание драгоценных металлов в 1 000 транзисторов:

золото – 51,6068 г,

серебро – 57,8040 г.

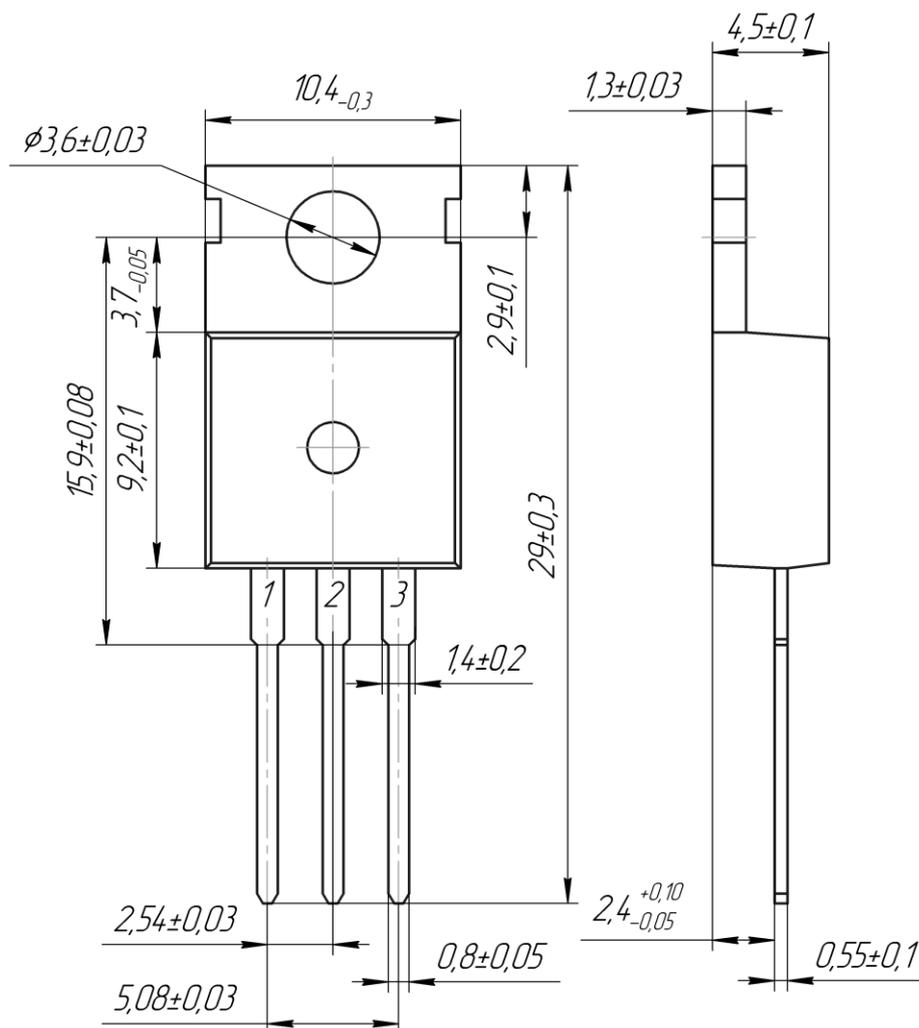
Масса не более 3,0 г.

ЮФ.432153.003 Д1

Лш

3

Оформление – в металлополимерном корпусе КТ-28-2.



Содержание драгоценных металлов в 1 000 транзисторов:

золото – 0,0087 г,

серебро – 6,4000 г.

Масса не более 2,5 г.

Таблица назначения выводов

Номер вывода	Назначение вывода
1	База
2	Коллектор
3	Эмиттер

Пример условного обозначения транзисторов при заказе и в конструкторской документации другой продукции:

Транзистор 2ТД103А1 – АЕЯР.432140.825 ТУ.

ЮФ.432153.003 Д1

Лш

4

## 2 Внешние воздействующие факторы

Транзисторы должны быть стойкими к воздействию механических, климатических, биологических факторов и специальных сред, наименование, характеристики и значения характеристик которых приведены в таблице 1 в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.414.1.

Т а б л и ц а 1 – Значения характеристик внешних воздействующих факторов

Наименование ВВФ	Наименование характеристики ВВФ, единица измерения	Значение характеристики ВВФ
1	2	3
<b>Механические факторы</b>		
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	1 – 5 000
	Амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	400 (40)
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	15 000 (1 500)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	0,1 – 2,0
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	1 500 (150)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	1 – 5
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	50 – 10 000
	Уровень звукового давления (относительно 2·10 <sup>-5</sup> Па), дБ	170
Линейное ускорение	Значение линейного ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	5 000 (500)
<b>Климатические факторы</b>		
Повышенная температура окружающей среды	рабочая, °С	125
	предельная, °С	150
Пониженная температура окружающей среды	рабочая, °С	минус 60
	предельная, °С	минус 60
Изменение температуры окружающей среды	Диапазон изменения температуры окружающей среды, °С	От минус 60 до 150



### 3 Основные технические данные

#### Электрические параметры

Т а б л и ц а 2 – Значения электрических параметров транзисторов

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначе- ние параметра	Норма параметра		Темпера- тура окру- жающей среды, °С	Номер пункта приме- чания
		не менее	не более		
1	2	3	4	5	6
Граничное напряжение, В ( $\tau_{и} = (300 - 500) \text{ мкс}$ ) ( $I_{к} = 0,10 \text{ А}, U_{кЭ\text{ огр}} = (110 - 120) \text{ В}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1 ( $I_{к} = 0,03 \text{ А}, U_{кЭ\text{ огр}} = (70 - 75) \text{ В}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{кЭ0 \text{ гр}}$	100  60	–  –	$25 \pm 10$	–
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ( $I_{к} = 3 \text{ А}, I_{б} = 12 \text{ мА}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1  ( $I_{к} = 2 \text{ А}, I_{б} = 8 \text{ мА}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{кЭ \text{ нас}}$	– – – – –	2,00 2,60 2,60 2,50 3,20 3,20	$25 \pm 10$ $125 \pm 5$ $-60 \pm 3$ $25 \pm 10$ $125 \pm 5$ $-60 \pm 3$	–
Напряжение насыщения база-эмиттер, В ( $I_{к} = 3 \text{ А}, I_{б} = 12 \text{ мА}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1 ( $I_{к} = 2 \text{ А}, I_{б} = 8 \text{ мА}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{бЭ \text{ нас}}$	–  –	2,5  2,5	$25 \pm 10$	–

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Обратный ток коллектора, мкА ( $U_{КБ} = 100 \text{ В}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1	$I_{КБ0}$	–	50	$25 \pm 10$	–
		–	200	$125 \pm 5$	
		–	50	$-60 \pm 3$	
( $U_{КБ} = 60 \text{ В}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1		–	200	$25 \pm 10$	
		–	1000	$125 \pm 5$	
		–	200	$-60 \pm 3$	
Обратный ток эмиттера, мА ( $U_{ЭБ} = 5 \text{ В}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1, 2ТД104А, 2ТД104А1	$I_{ЭБ0}$			$25 \pm 10$	–
		–	2		
Статический коэффициент передачи тока ( $U_{КЭ} = 3 \text{ В}, I_{К} = 0,5 \text{ А}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1	$h_{21Э}$	1000	10000	$25 \pm 10$	–
		1000	30000	$125 \pm 5$	
		300	10000	$-60 \pm 3$	
( $U_{КЭ} = 4 \text{ В}, I_{К} = 1 \text{ А}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1		1000	12000	$25 \pm 10$	
		1000	36000	$125 \pm 5$	
		300	12000	$-60 \pm 3$	
Ёмкость коллекторного перехода, пФ ( $U_{КБ} = 10 \text{ В}, f = 0,3 \text{ МГц}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1 2ТД104А, 2ТД104А1	$C_{К}$	–	200	$25 \pm 10$	–
		–	150		

**Предельно допустимые значения электрических режимов эксплуатации транзисторов в диапазоне рабочих температур окружающей среды**

Т а б л и ц а 3 – Значения предельно допустимых электрических режимов эксплуатации транзисторов в диапазоне рабочих температур окружающей среды

Наименование параметра режима, единица измерения, (условия)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	Приме- чание
1	2	3	4
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-база, В 2ТД103А, 2ТД103А1 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{КБ\ max}$	100 60	1
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В 2ТД103А, 2ТД103А1 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{КЭ\ max}$	100 60	1
Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер-база, В 2ТД103А, 2ТД103А1, 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{ЭБ\ max}$	5	1
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, А 2ТД103А, 2ТД103А1 2ТД104А, 2ТД104А1	$I_{К\ max}$	5 2	1, 2
Максимально допустимый импульсный ток коллектора, А ( $\tau_{И} \leq 1\ \text{мс}$ , $Q \geq 50$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1 2ТД104А, 2ТД104А1	$I_{К, И\ max}$	8 4	1,2
Максимально допустимый постоянный ток базы, мА 2ТД103А, 2ТД103А1 2ТД104А, 2ТД104А1	$I_{Б\ max}$	80 70	1, 2

ЮФ.432153.003 Д1

Лш

9

Изм. Лш. № доп. Подп. Дл.

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
<p>Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре корпуса от минус 60 до 25 °С (с теплоотводом), Вт</p> <p>2ТД103А, 2ТД104А</p> <p>2ТД103А1</p> <p>2ТД104А1</p>	$P_{K \max}$	40 65 50	3
<p>Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора при температуре окружающей среды от минус 60 до 25 °С (без теплоотвода), Вт</p> <p>2ТД103А, 2ТД103А1, 2ТД104А, 2ТД104А1</p>	$P_{K \max}$	2	4

Примечания

- 1 Для всего диапазона рабочих температур среды.
- 2 При условии непревышения  $P_{K \max}$ .
- 3 В диапазоне температур корпуса от 25 до 125 °С мощность линейно снижается на 0,32 Вт на градус для транзисторов 2ТД103А, 2ТД104А, на 0,52 Вт на градус для транзисторов 2ТД103А1, на 0,4 Вт на градус для транзисторов 2ТД104А1.
- 4 В диапазоне температур окружающей среды от 25 до 125 °С мощность линейно снижается на 16 мВт на градус для транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1, 2ТД104А, 2ТД104А1.

ЮФ.432153.003 Д1

Лш

10

Изд. Лш. № док. Подп. Дл.

3.1 Максимально допустимая температура р-п перехода – 150 °С.

3.2 Значения теплового сопротивления транзисторов приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Значения теплового сопротивления транзисторов

Условное обозначение транзистора	Тепловое сопротивление, не более, °С/Вт	
	переход-корпус $R_{Т\text{п-к}}$	переход-среда $R_{Т\text{п-с}}$
2ТД103А, 2ТД104А	3,1	63
2ТД103А1	1,92	
2ТД104А1	2,5	

3.3 Области безопасной работы транзисторов приведены на рисунках 1 – 4.

3.4 Стойкость транзисторов к воздействию статического электричества – по VI степени жесткости ОСТ 11 073.062.

Допустимое значение статического потенциала – 2000 В.

#### 4 Надёжность

Гамма-процентная наработка до отказа  $T_\gamma$ , ч . . . . . 120 000

Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_{C\gamma}$ , лет . . . . . 25

Гамма-процентная наработка до отказа  $T_\gamma$  в облегченных режимах, ч 150 000

Облегченный режим: при мощности 0,5, токах и напряжениях не более 0,7 максимально допустимых значений

Изм	Лш	№ док	Подп	Дат

**Электрические параметры транзисторов, изменяющиеся в течение гамма-процентной наработки до отказа и в течение гамма-процентного срока сохраняемости**

Т а б л и ц а 5 – Значения электрических параметров транзисторов, изменяющиеся в течение гамма-процентной наработки до отказа и в течение гамма-процентного срока сохраняемости

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Темпера- тура окру- жающей среды, °С	Номер пункта приме- чания
		не менее	не более		
Обратный ток коллектора, мкА ( $U_{КБ} = 100 \text{ В}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1  ( $U_{КБ} = 60 \text{ В}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1	$I_{КБ0}$	–	100	$25 \pm 10$	–
		–	400	$125 \pm 5$	
		–	400	$25 \pm 10$	
		–	2000	$125 \pm 5$	
Статический коэффициент передачи тока ( $U_{КЭ} = 3 \text{ В}, I_{К} = 0,5 \text{ А}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1  ( $U_{КЭ} = 4 \text{ В}, I_{К} = 1 \text{ А}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1	$h_{21Э}$	500	10000	$25 \pm 10$	–
		500	30000	$125 \pm 5$	
		500	12000	$25 \pm 10$	
		500	36000	$125 \pm 5$	

## 5 Указания по применению и эксплуатации

5.1 Указания по применению и эксплуатации – по ОСТ 11 336.907.0 с дополнениями и уточнениями, приведёнными в настоящем разделе.

5.2 Основное назначение транзисторов – применение в аппаратуре специального назначения.

5.3 Применение транзисторов в функциональных схемах, режимах и условиях, отличающихся от требований ТУ, должно быть согласовано в соответствии с ГОСТ 2.124 и ОСТ 11 0492.

5.4 Значение собственной резонансной частоты для транзисторов в корпусе КТ-28А-2.02 не менее 10 кГц.

Отсутствие собственных резонансных частот транзисторов в корпусе КТ-28-2 обеспечивается конструкцией.

5.5 Транзисторы в составе аппаратуре должны быть защищены тремя слоями лака типа УР-231 по ТУ6-21-14 или ЭП-730 по ГОСТ 20824 с последующей сушкой.

5.6 Транзисторы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки и паяльником.

Расстояние от корпуса до места лужения и пайки по длине вывода:

- не менее 8 мм для транзисторов в корпусе КТ-28А-2.02;

- не менее 6 мм для транзисторов в корпусе КТ-28-2.

Допустимое число перепаек выводов транзисторов при проведении монтажных (сборочных) операций равно трем.

Конструкция транзисторов обеспечивает трехкратное воздействие групповой пайки и лужение выводов горячим способом без применения теплоотвода и соединение при температуре групповой пайки 265 °С в течение не более 4 с, интервал между последовательными пайками 5 – 10 с.

5.7 Допускается одноразовый изгиб выводов на угол не более 90° от первоначального положения в плоскости, перпендикулярной основанию корпуса, на расстоянии не менее 5 мм от корпуса. Радиус изгиба не менее 1 мм.

ЮФ.432153.003 Д1

Лш

13

Изд Лш № до Подп Дд

При этом должны приниматься меры, исключаяющие передачу усилий на корпус.

Изгиб в плоскости выводов не допускается.

5.8 При монтаже транзисторов на теплоотвод необходимо соблюдать следующие требования:

- для улучшения теплового баланса установку транзисторов на теплоотвод необходимо осуществлять с помощью теплопроводящих паст (например, паста КПТ-8 по ГОСТ 19783).

- запрещается припайка основания транзистора к теплоотводу.

- в случае необходимости изоляции корпуса транзистора от теплоотвода необходимо учитывать тепловое сопротивление изолирующей прокладки.

5.9 При разработке и изготовлении радиоаппаратуры необходимо обеспечивать контроль и защиту транзисторов от воздействия мгновенных значений мощностей, токов и напряжений, превышающих предельно допустимые значения, которые могут возникать при переходных процессах (моменты включения, выключения и изменение режимов работы аппаратуры, при работе транзисторов совместно с реактивными элементами и т.д.).

Применение транзисторов за пределами областей безопасной работы запрещается.

5.10 Справочные данные транзисторов приведены в разделе 6.

5.10.1 Типовые значения и разброс основных параметров транзисторов приведены в таблице 5.

5.10.2 Схема электрическая принципиальная приведена на рисунке 5.

5.10.3 Зависимости электрических параметров от электрических режимов и температуры приведены на рисунках 6 – 22.

5.10.4 Прогнозируемая зависимость гамма-процентной наработки до отказа  $T_\gamma$  от температуры кристалла  $t_{кр}$  приведена на рисунке 23.

5.11 Входной контроль транзисторов на предприятиях-разработчиках и изготовителях радиоэлектронной аппаратуры проводят в соответствии с ГОСТ 24297.

Изм	Лш	№ доп	Подп	Дд

## 6 Типовые характеристики

Т а б л и ц а 6 – Значения основных параметров транзисторов при температуре окружающей среды ( $25 \pm 10$ ) °С

Наименование параметра, единица измерения (режим и условия измерения)	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра		
		мини- мальное	типовое	макси- мальное
1	2	3	4	5
Граничное напряжение, В ( $\tau_{и} = (300 - 8\ 000)$ мкс) ( $I_K = 0,10$ А, $U_{КЭ\ огр} = (110 - 120)$ В) 2ТД103А, 2ТД103А1 ( $I_K = 0,03$ А, $U_{КЭ\ огр} = (70 - 75)$ В) 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{КЭ0\ гр}$	100  60	—  —	—  —
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер, В ( $I_K = 3$ А, $I_B = 12$ мА) 2ТД103А, 2ТД103А1 ( $I_K = 2$ А, $I_B = 8$ мА) 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{КЭ\ нас}$	—  —	—  —	2,00  2,50
Напряжение насыщения база-эмиттер, В ( $I_K = 3$ А, $I_B = 12$ мА) 2ТД103А, 2ТД103А1 ( $I_K = 2$ А, $I_B = 8$ мА) 2ТД104А, 2ТД104А1	$U_{БЭ\ нас}$	—  —	—  —	2,5  2,5

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5
Обратный ток коллектора, мкА ( $U_{КБ} = 100 \text{ В}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1	$I_{КБ0}$	–	–	50
( $U_{КБ} = 60 \text{ В}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1		–	–	200
Обратный ток эмиттера, мА ( $U_{ЭБ} = 5 \text{ В}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1, 2ТД104А, 2ТД104А1	$I_{ЭБ0}$	–	–	2,0
Статический коэффициент передачи тока ( $U_{КЭ} = 3 \text{ В}, I_{К} = 0,5 \text{ А}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1	$h_{21Э}$	1000	–	10000
( $U_{КЭ} = 4 \text{ В}, I_{К} = 1 \text{ А}$ ) 2ТД104А, 2ТД104А1		1000	–	12000
Ёмкость коллекторного перехода, пФ ( $U_{КБ} = 10 \text{ В}, f = 0,3 \text{ МГц}$ ) 2ТД103А, 2ТД103А1	$C_{К}$	–	–	200
2ТД104А, 2ТД104А1		–	–	150

$I_K, A$

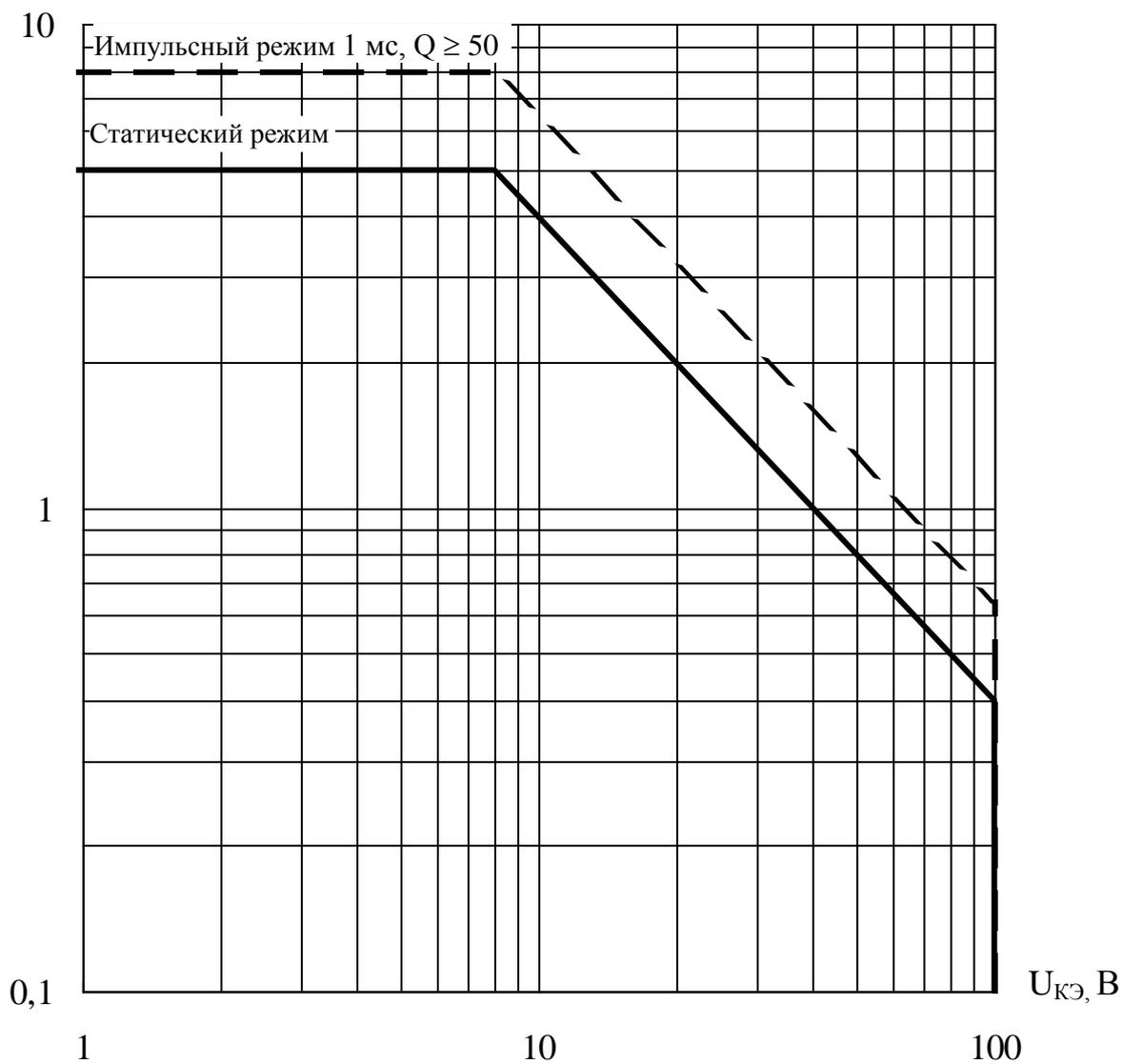


Рисунок 1 – Области безопасной работы транзисторов 2ТД103А  
при  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ C$

Из	Лш	№ до	Подп	Дол

$I_K, A$

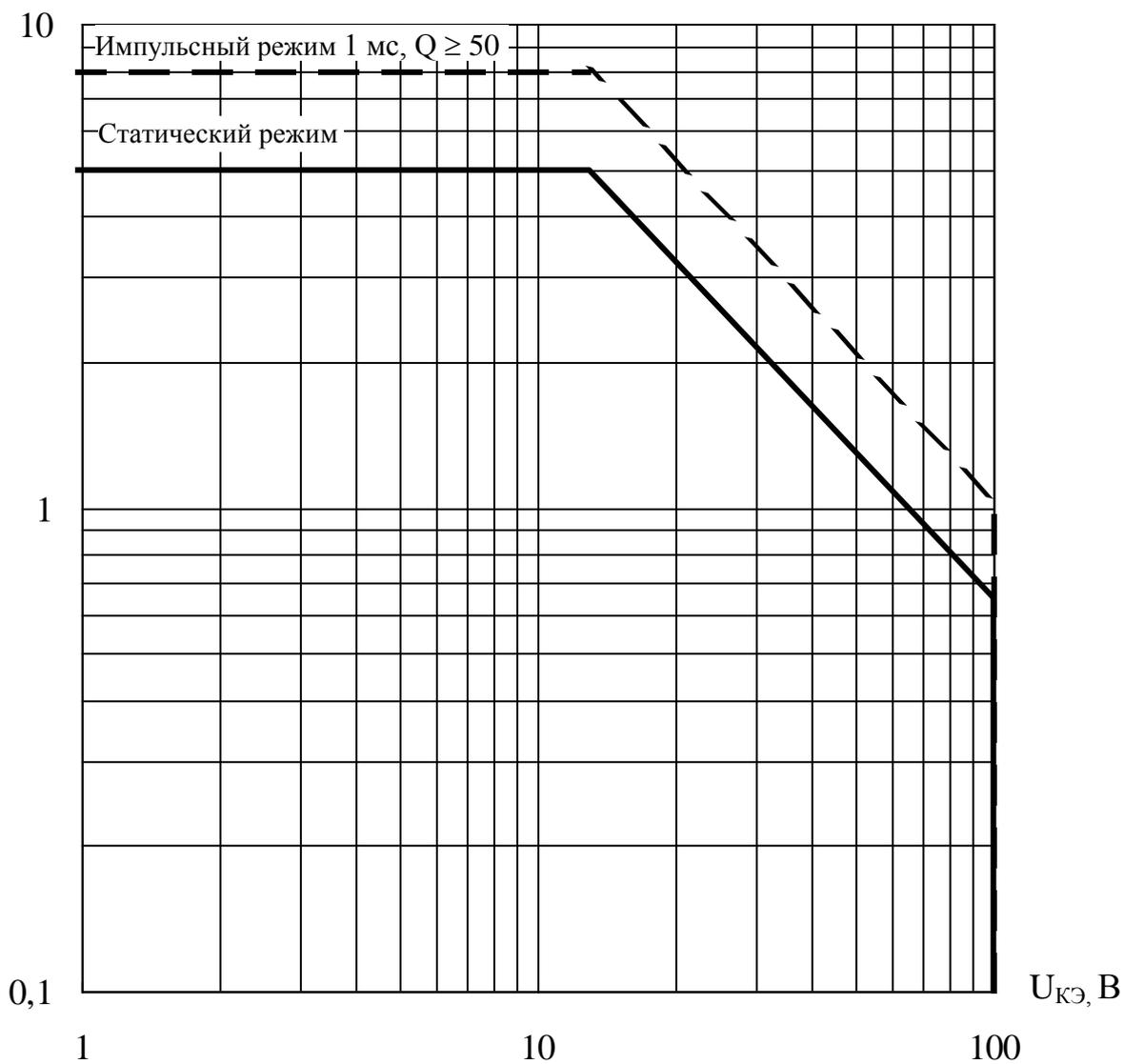


Рисунок 2 – Области безопасной работы транзисторов 2ТД103А1  
при  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ C$

ИЗ	Лш	№ док	Подп	Дат

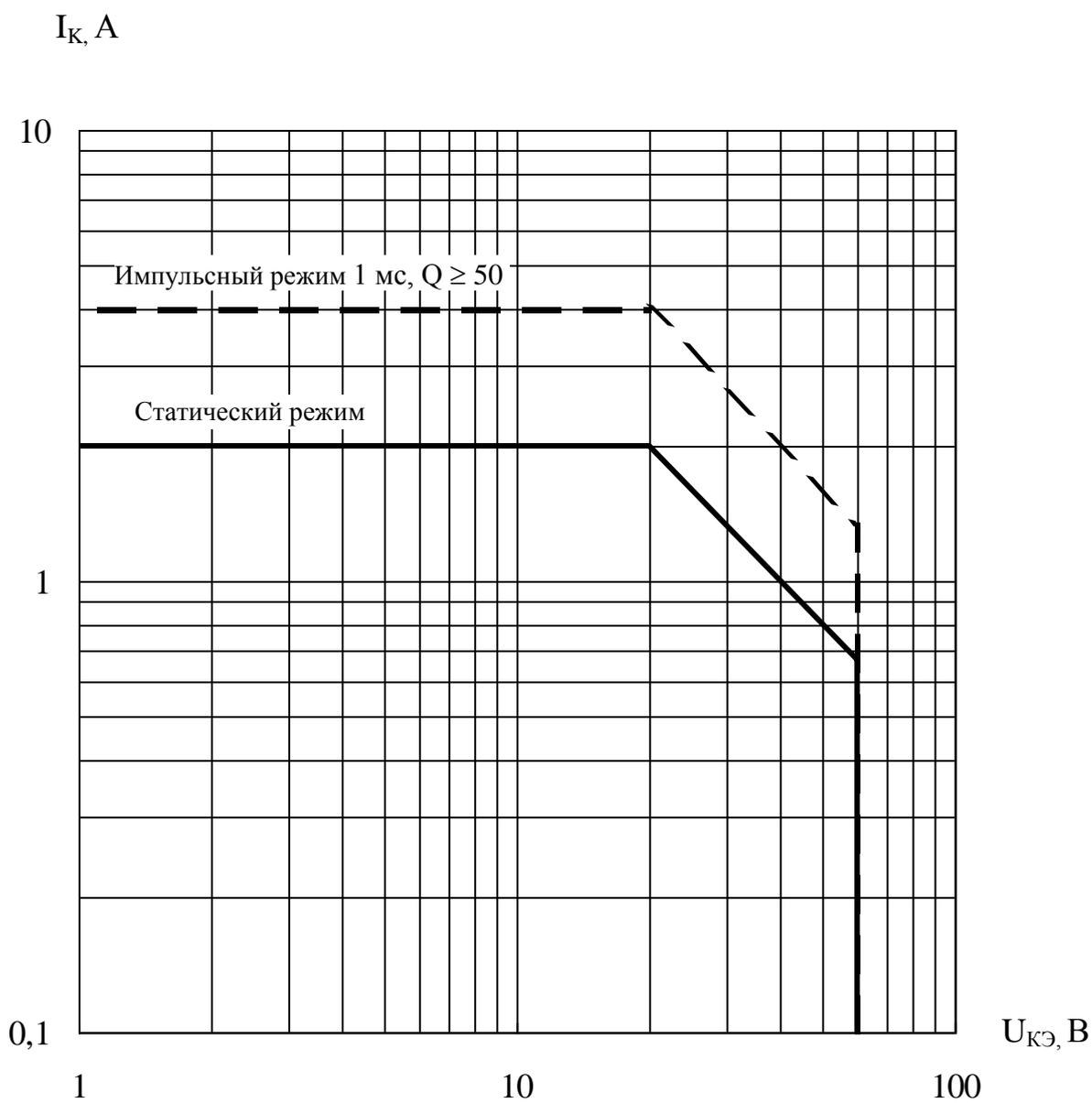


Рисунок 3 – Области безопасной работы транзисторов 2ТД104А  
при  $t_{кор} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$

ИЗ	Лш	№ док	Подп	Дат

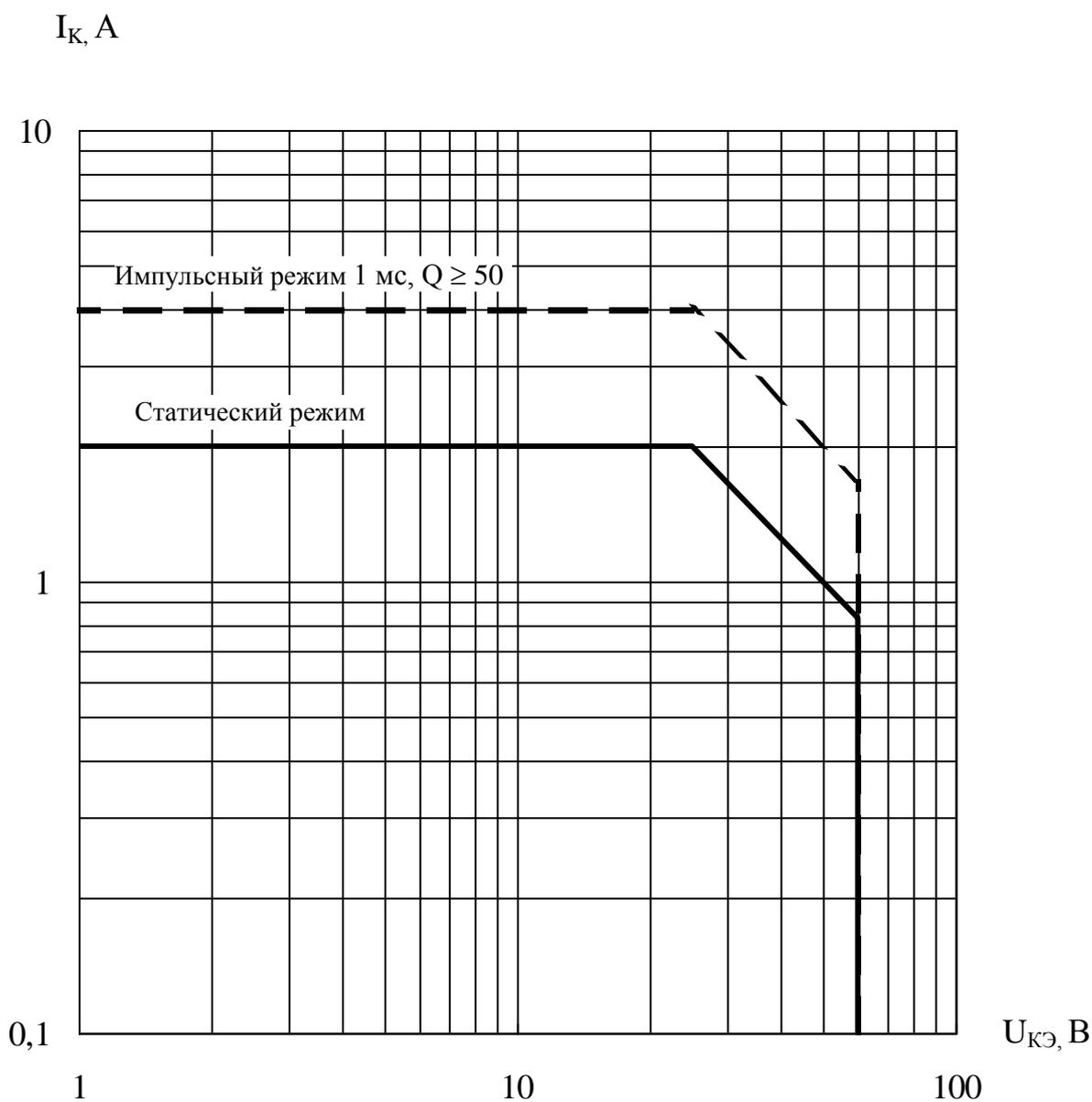
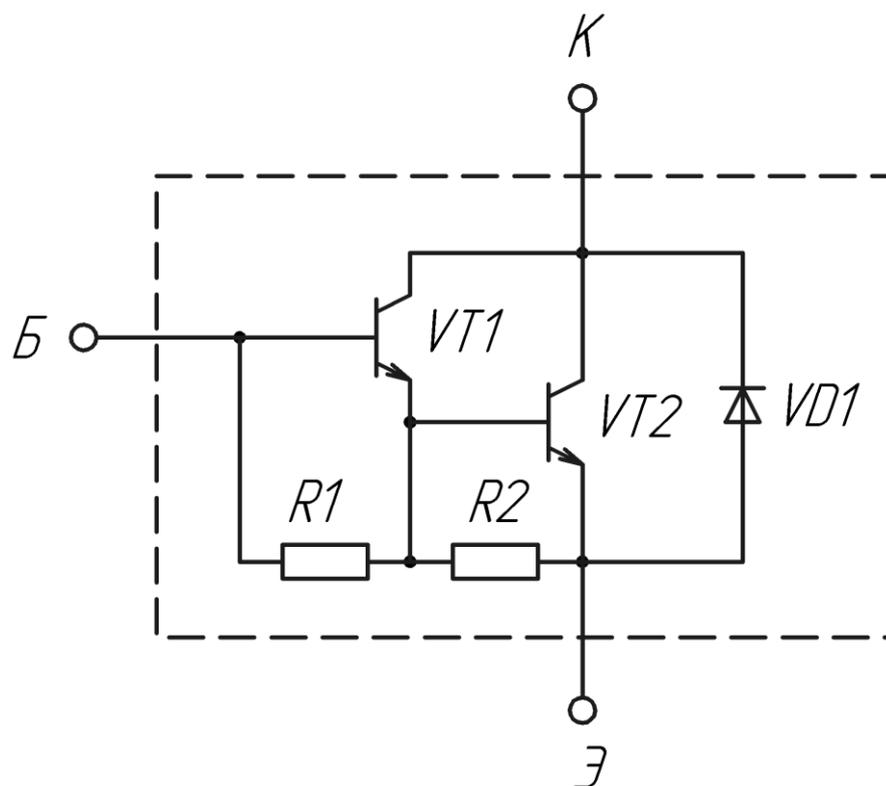


Рисунок 4 – Области безопасной работы транзисторов 2ТД104А1  
при  $t_{кор} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Из	Лш	№ док	Подп	Дат



Резистор	Значение, Ом		
	минимальное	типовое	максимальное
R1	4 000	10 000	20 000
R2	80	150	500

Рисунок 5 – Схема электрическая принципиальная

$I_B, \text{mA}$

$U_{КЭ} = 0$

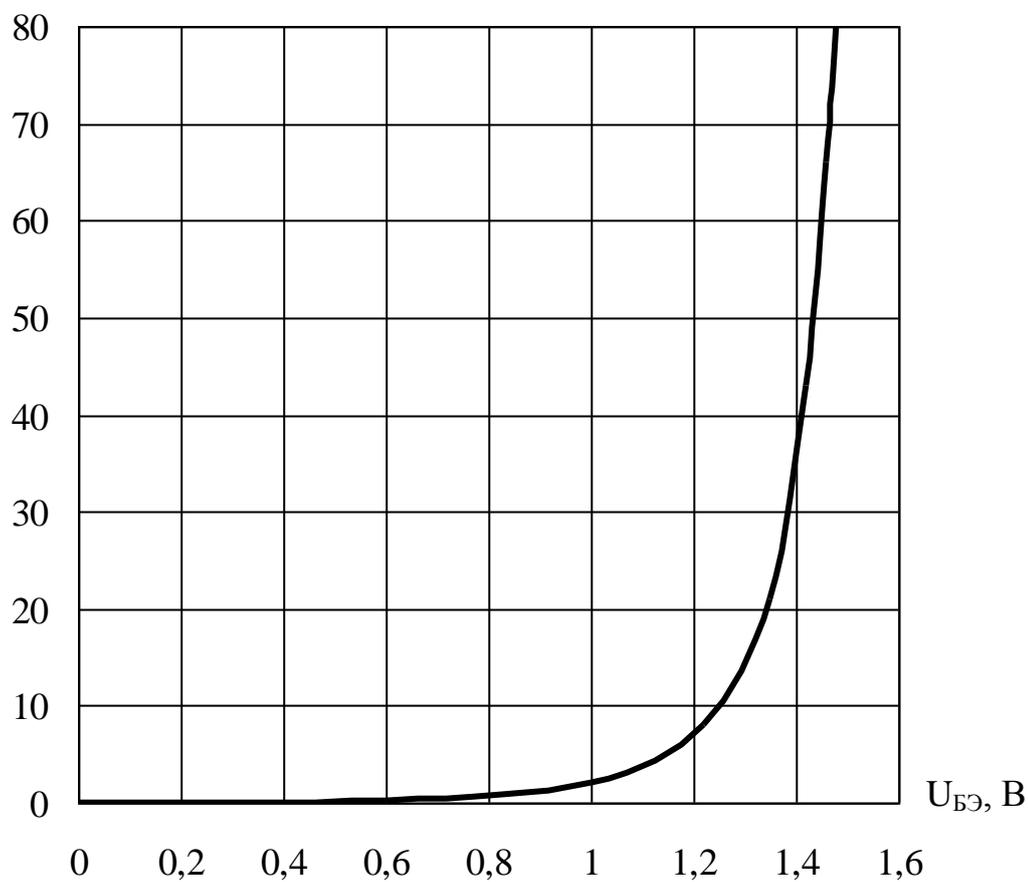


Рисунок 6 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

ЮФ.432153.003 Д1

Лш

22

$I_B, \text{mA}$

$U_{КЭ} = 0$

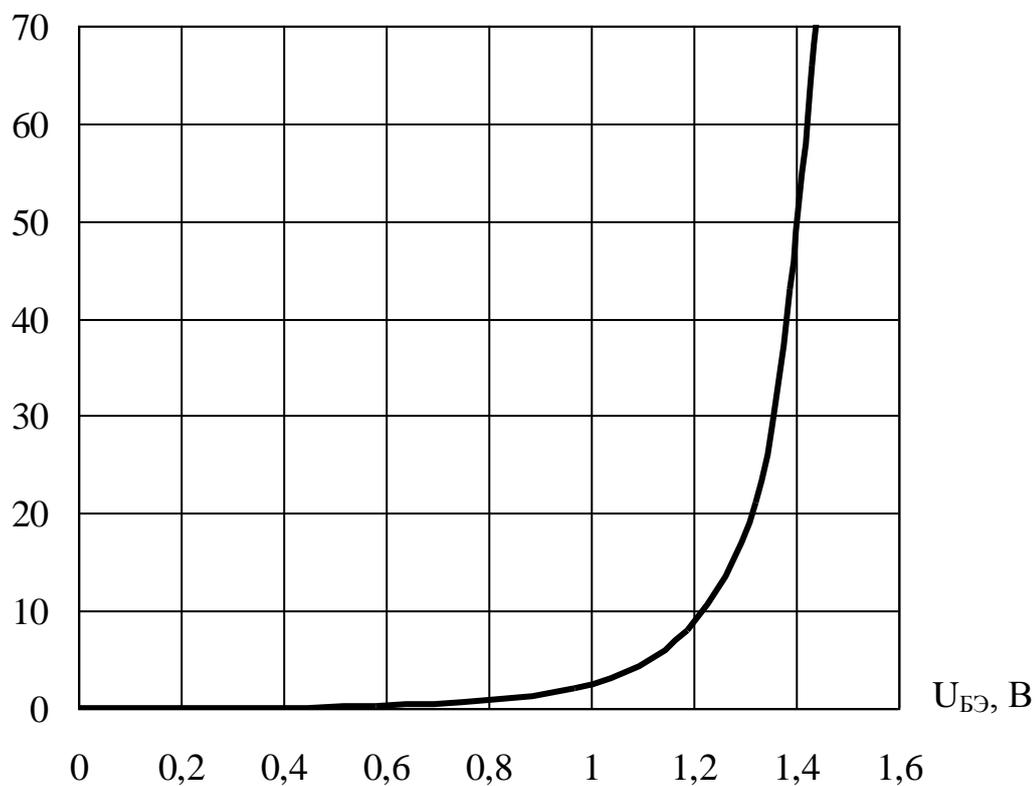


Рисунок 7 – Типовая входная вольт-амперная характеристика транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

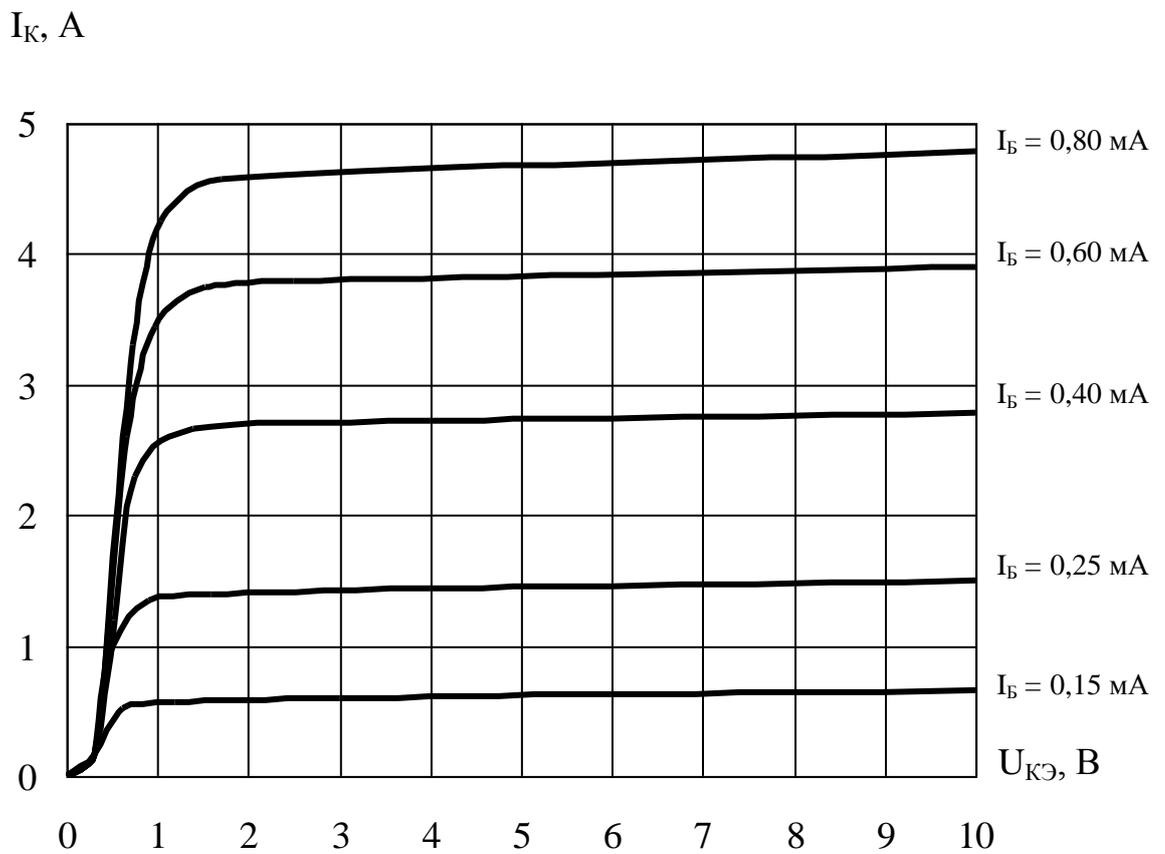


Рисунок 8 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

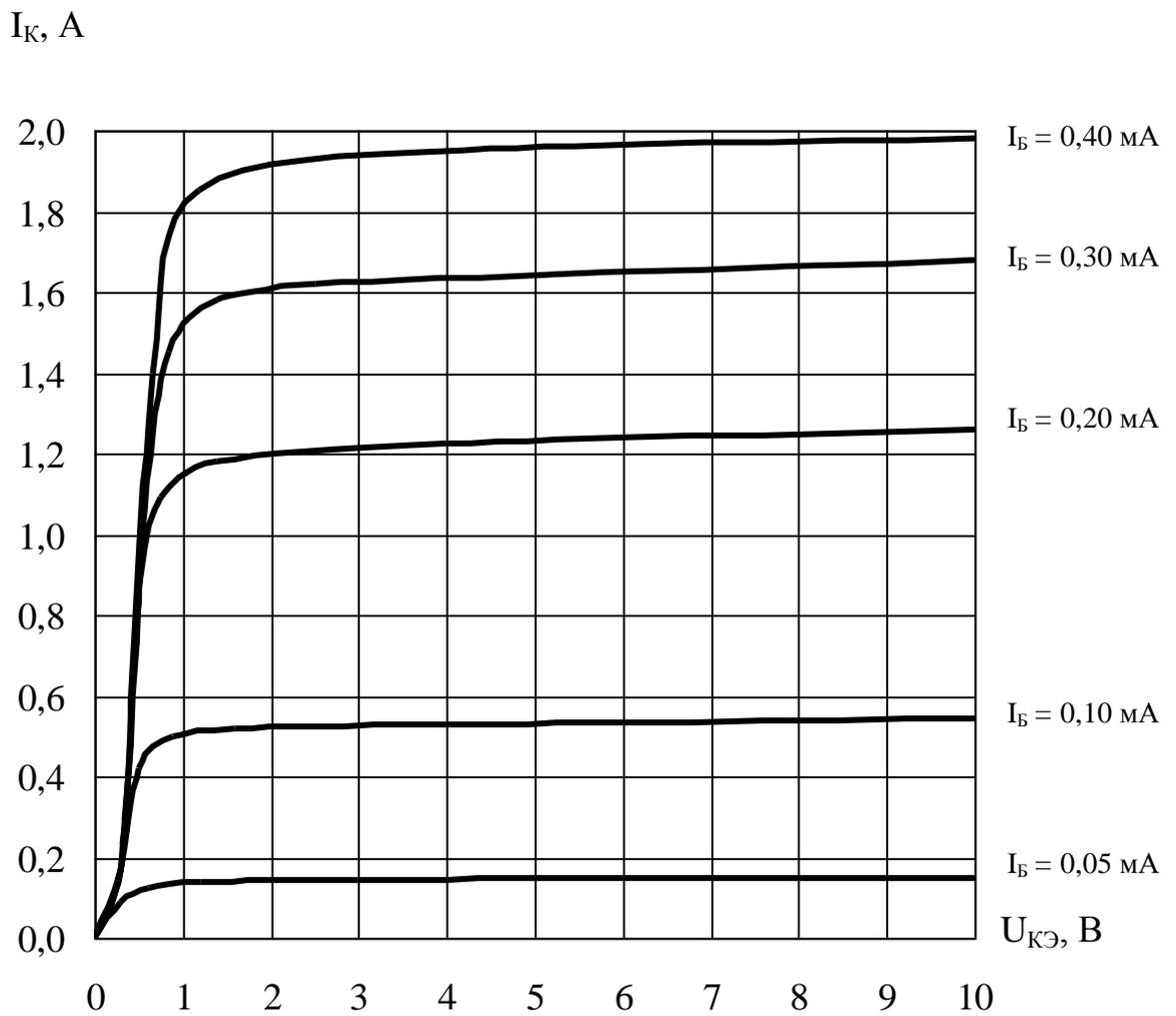
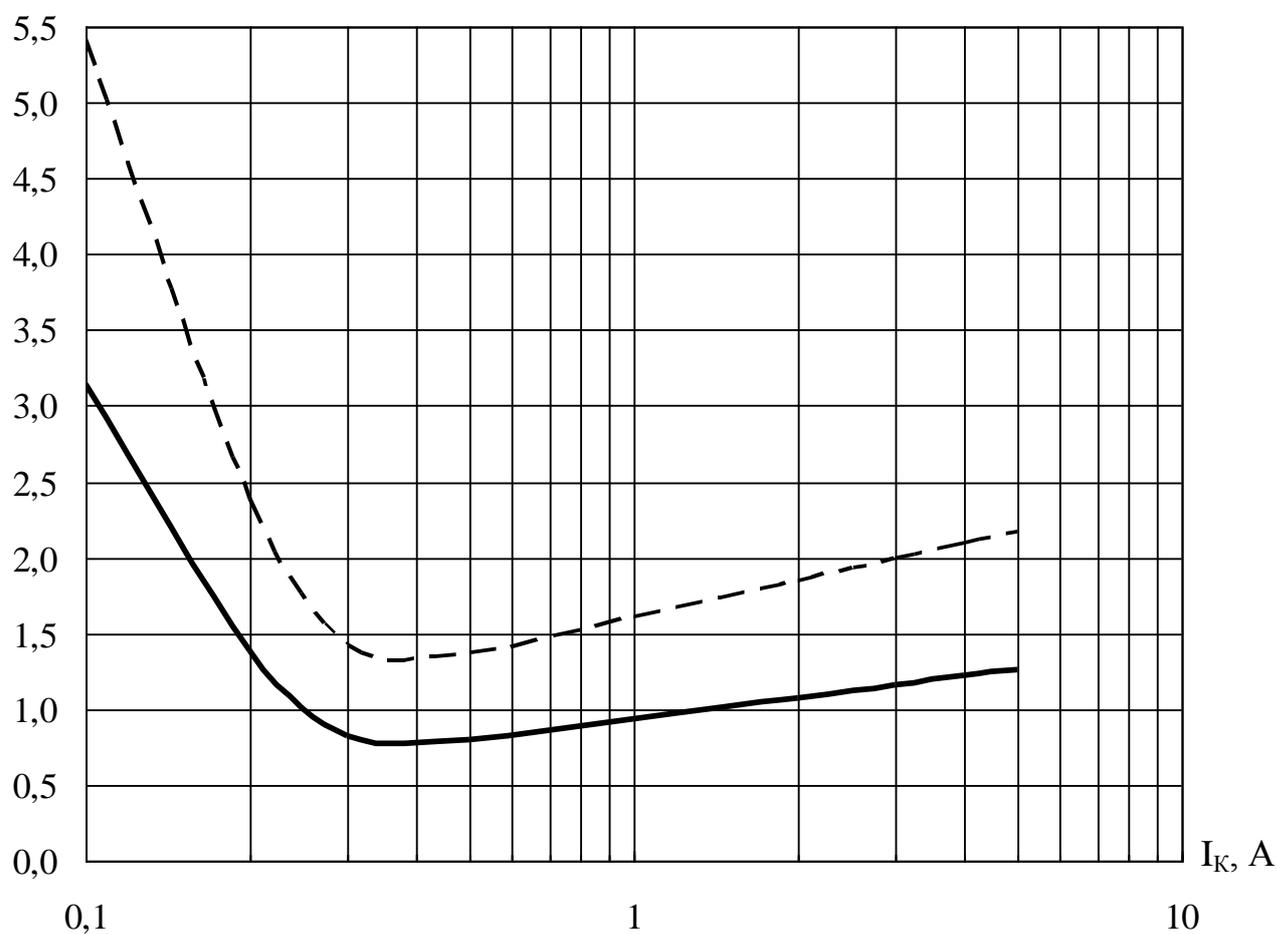


Рисунок 9 – Типовые выходные вольт-амперные характеристики транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 в схеме с общим эмиттером при  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

ИЗ	Лш	№ док	Подп	Дол

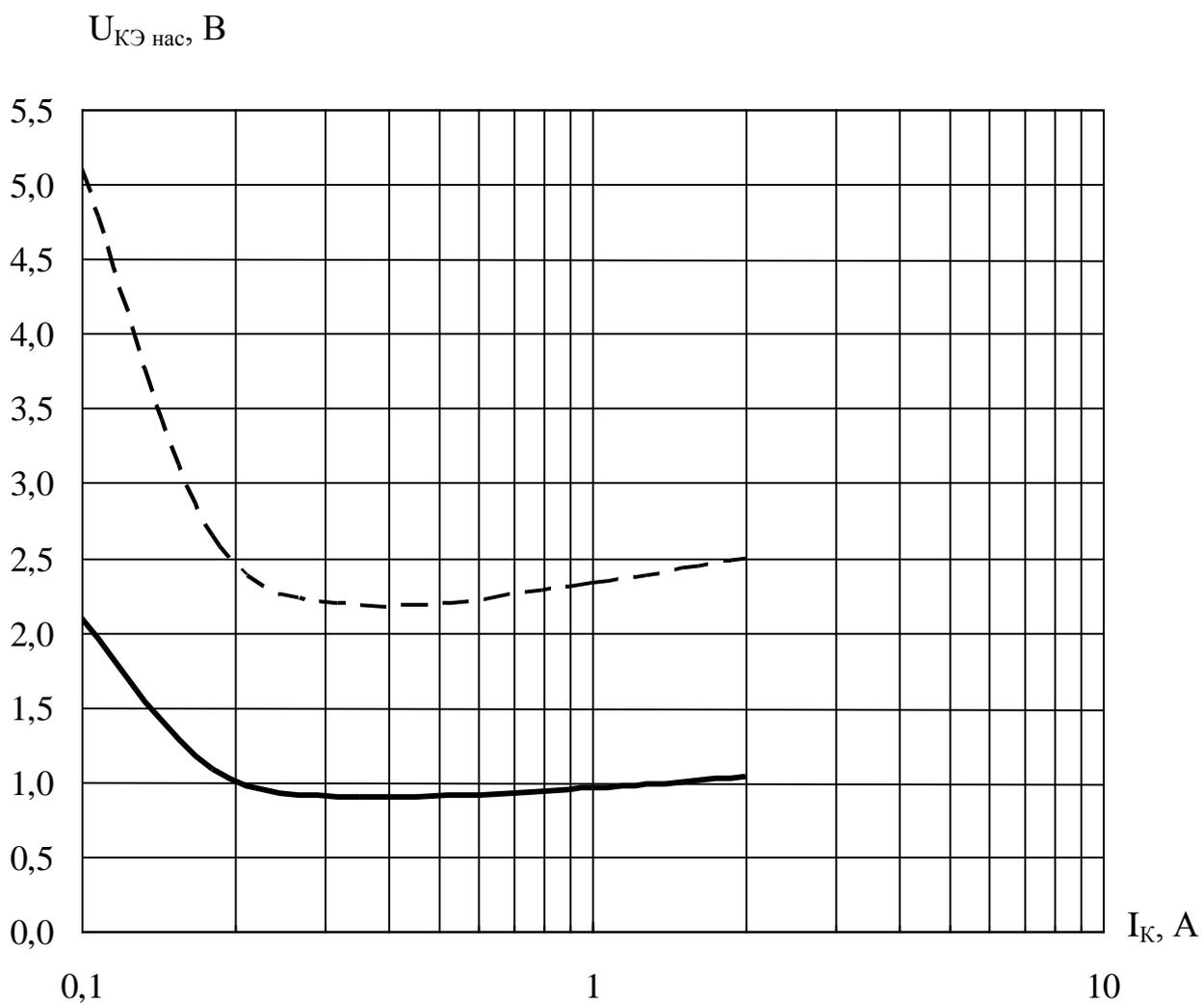
$U_{КЭ\text{ нас}}$ , В



————— — типовая зависимость  
 - - - - - — граница 95% разброса

Рисунок 10 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 при  $I_K / I_B = 250$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$

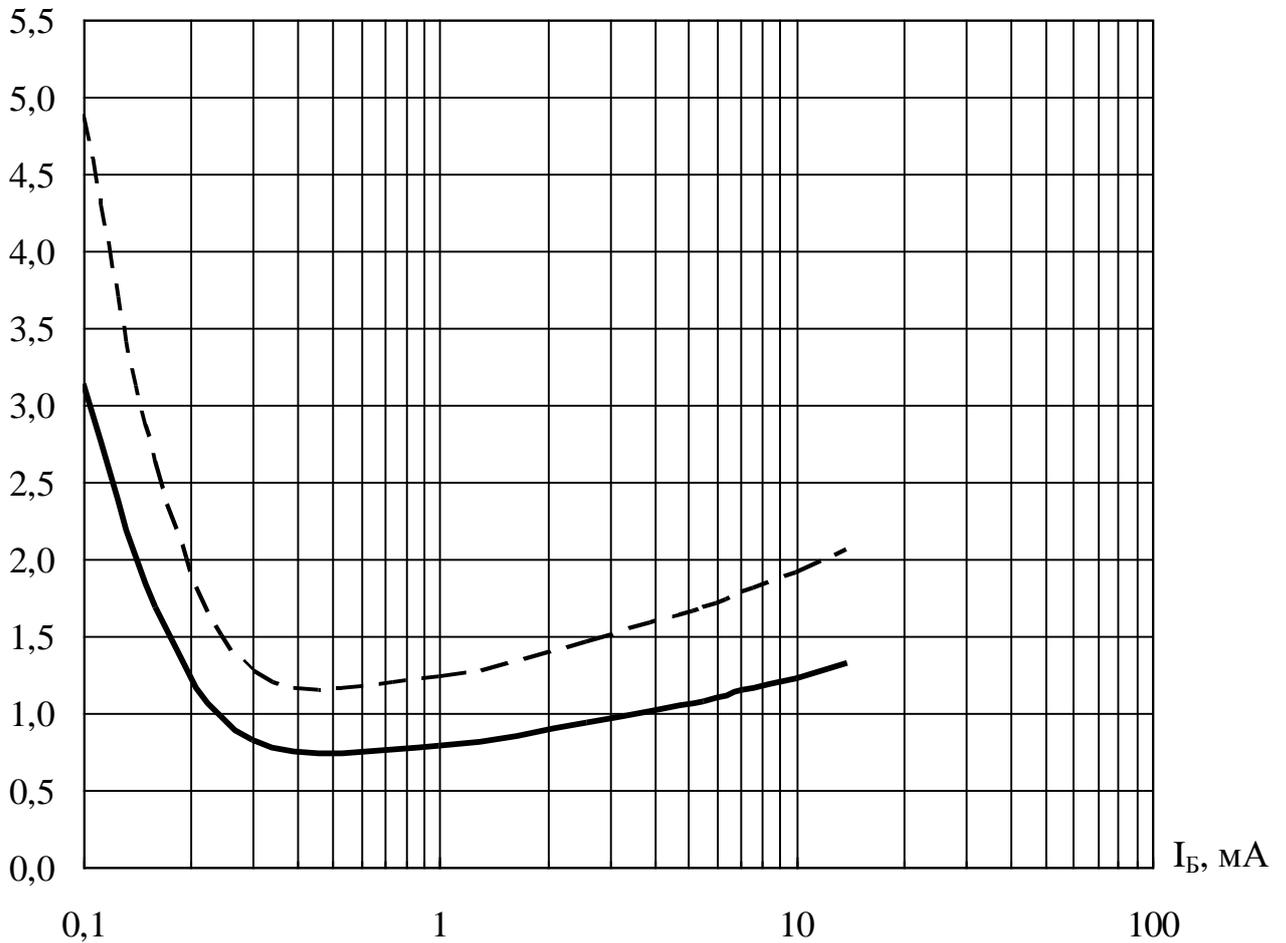
ИЗ	Лш	№ док	Подп	Док



————— — типовая зависимость  
 - - - - - — граница 95% разброса

Рисунок 11 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 при  $I_K / I_B = 250$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

$U_{КЭ\text{ нас}}, \text{ В}$

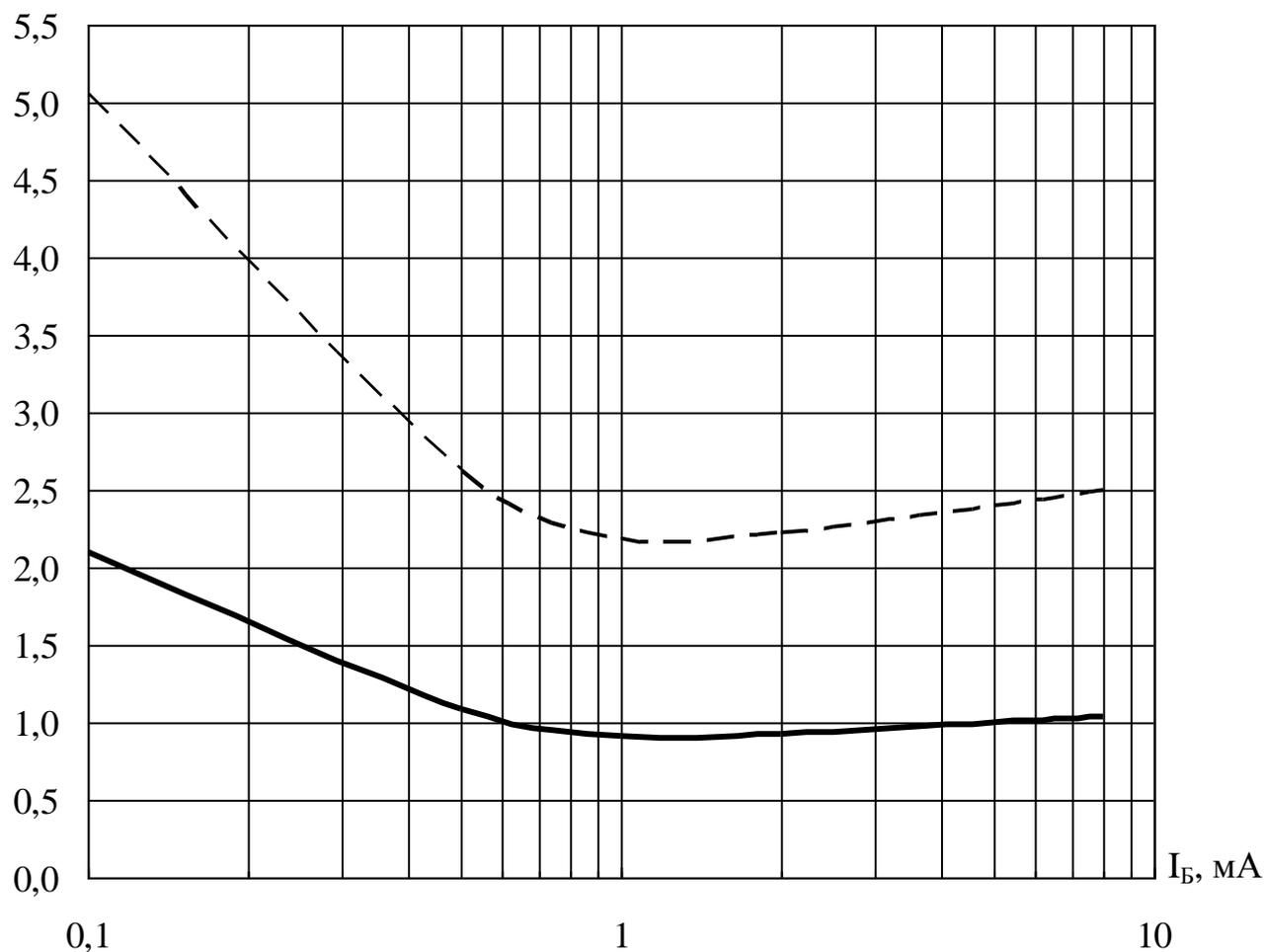


— типовой зависимости  
 - - - - - граница 95% разброса

Рисунок 12 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока базы транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 при  $I_K = 3 \text{ А}$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{С}$

Изм	Лш	№ док	Подп	Дат

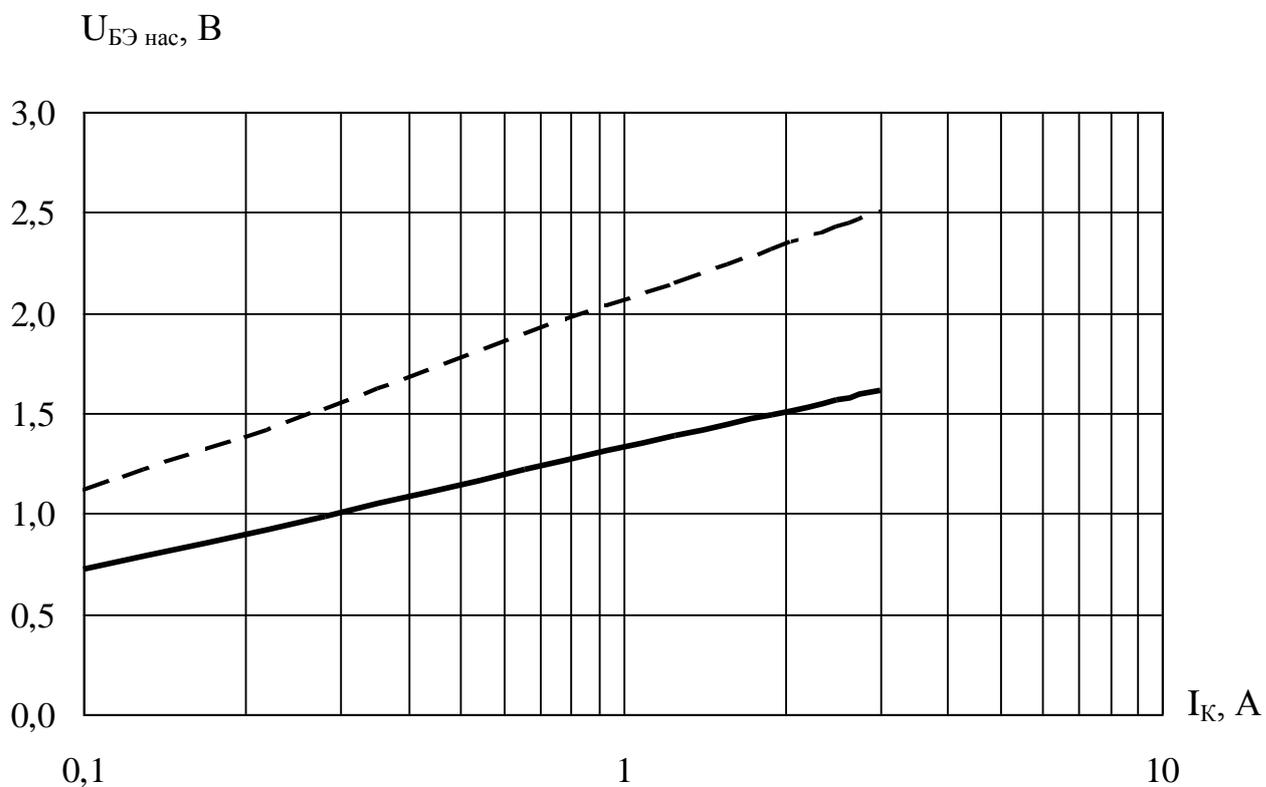
$U_{КЭ\text{ нас}}, \text{ В}$



— типовой зависимости  
 - - - граница 95% разброса

Рисунок 13 – Типовая зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока базы транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 при  $I_K = 2 \text{ А}$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ }^\circ\text{С}$

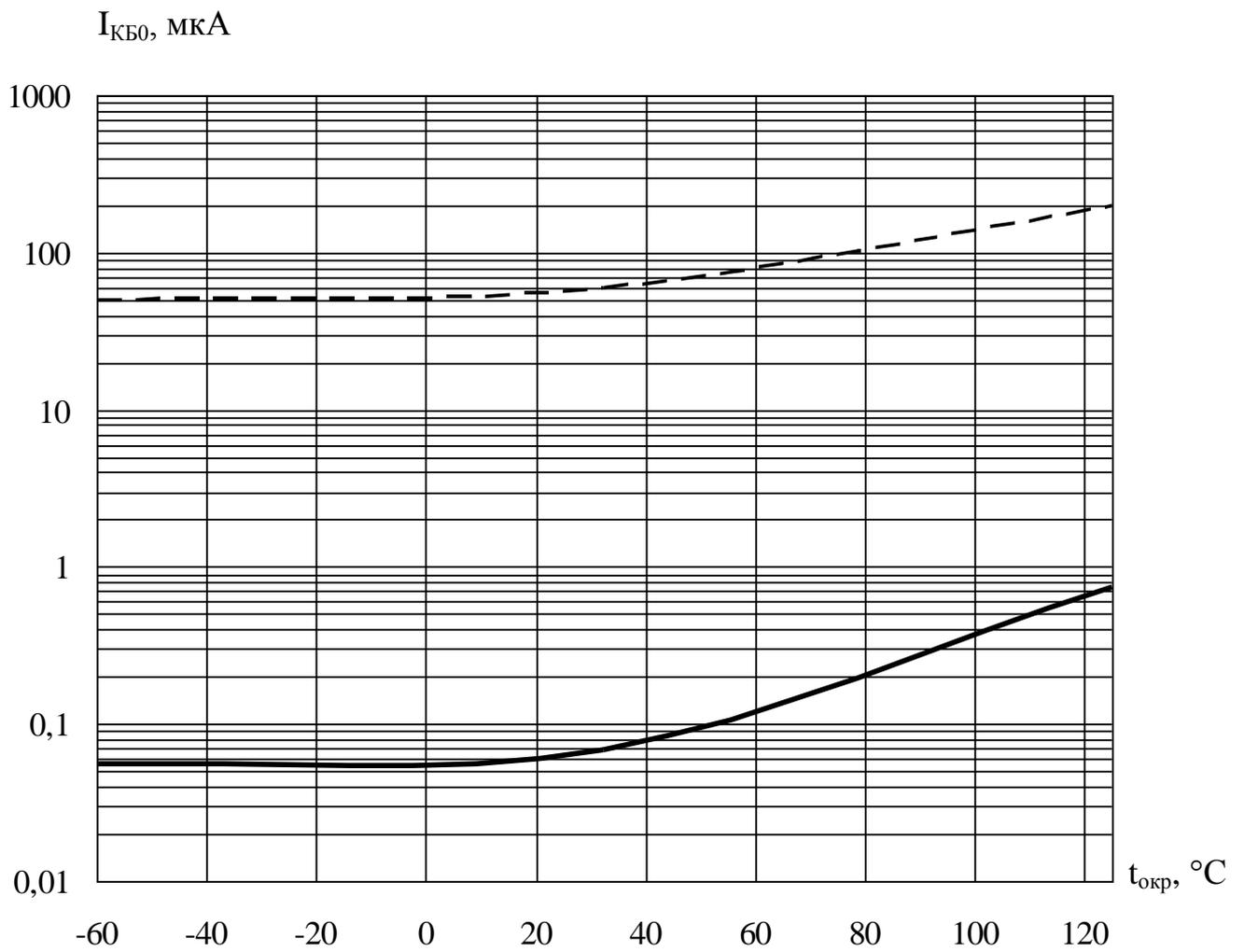
Изм	Лш	№ док	Подп	Дат



— типова зависимость  
 - - - граница 95% разброса

Рисунок 14 – Типовая зависимость напряжения насыщения база-эмиттер от тока коллектора транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1, 2ТД104А, 2ТД104А1 при  $I_K / I_B = 250$ ,  $t_{окр} = (25 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$

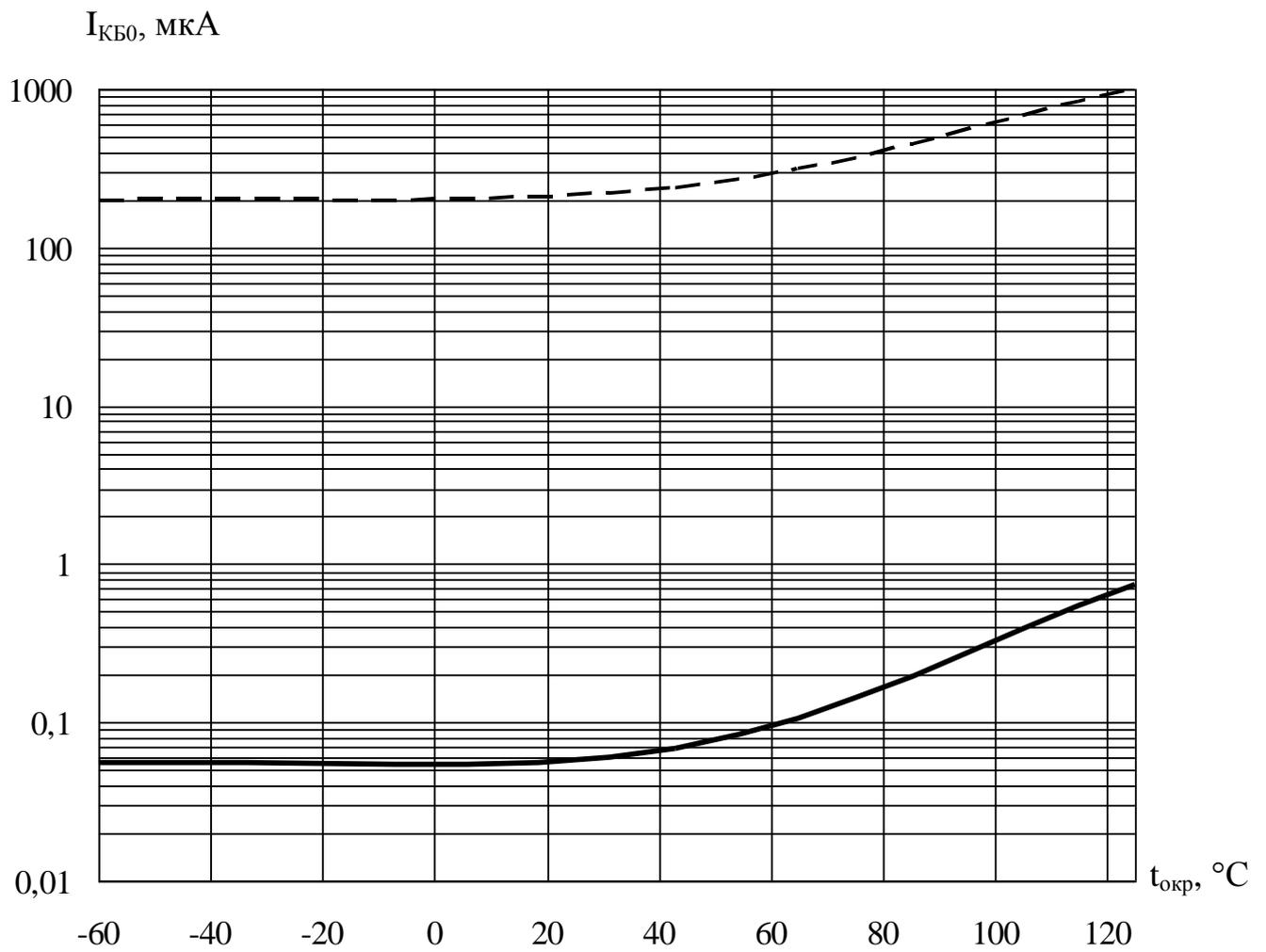
Изм	Лш	№ док	Подп	Дат



———— — типовая зависимость  
 - - - - - — граница 95% разброса

Рисунок 15 – Типовая зависимость обратного тока коллектора транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 от температуры окружающей среды при  $U_{КБ} = 100 \text{ В}$

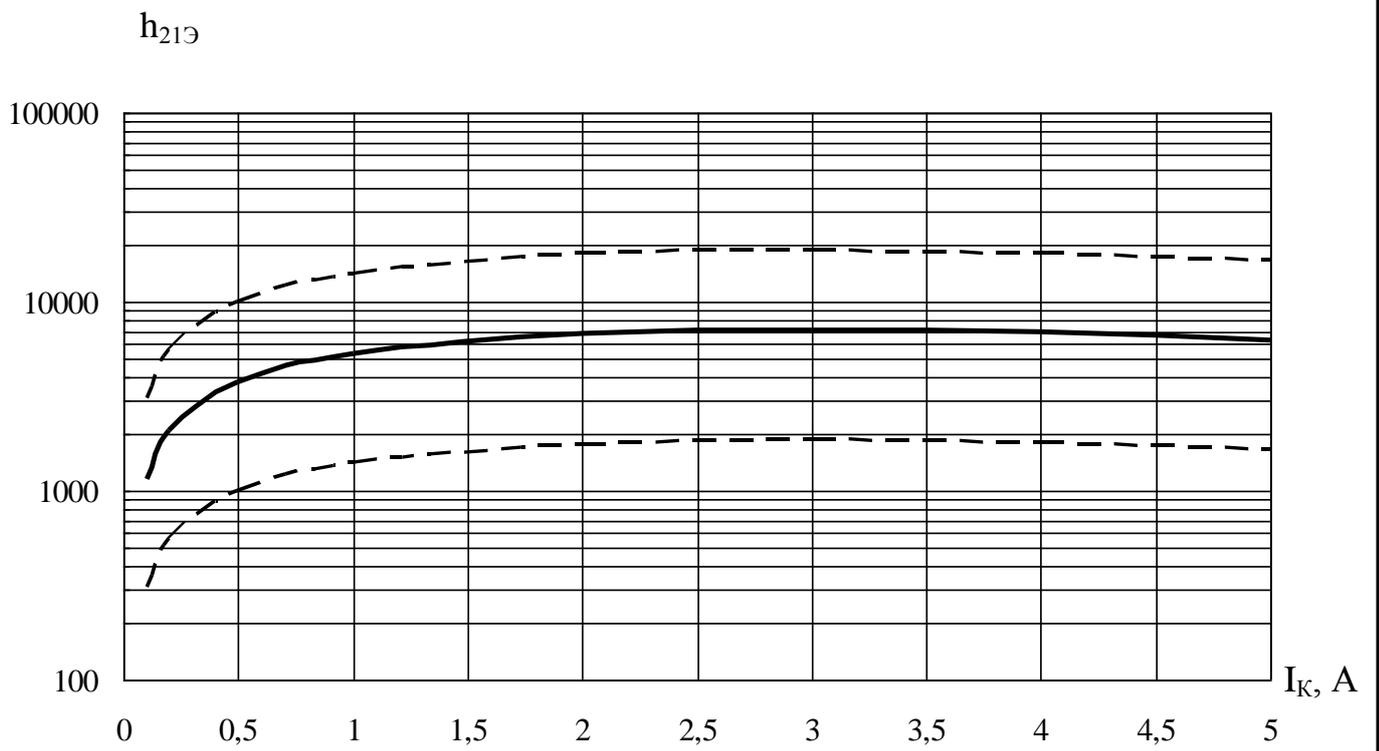
ИЗ	Лш	№ док	Подп	Дол



— типовой зависимости  
 - - - граница 95% разброса

Рисунок 16 – Типовая зависимость обратного тока коллектора транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 от температуры окружающей среды при  $U_{КБ} = 60 \text{ В}$

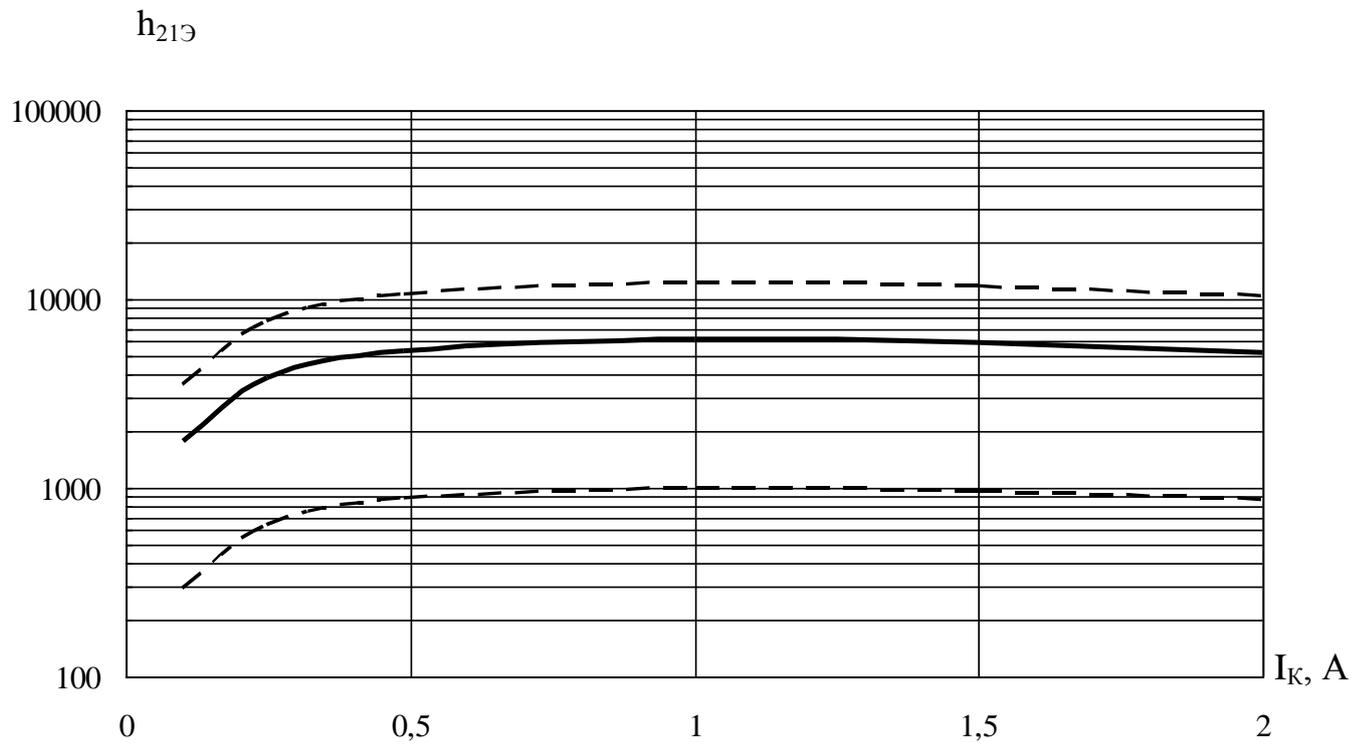
ИЗ	Лш	№ док	Подп	Дол



———— — типовая зависимость  
 - - - - - — граница 95% разброса

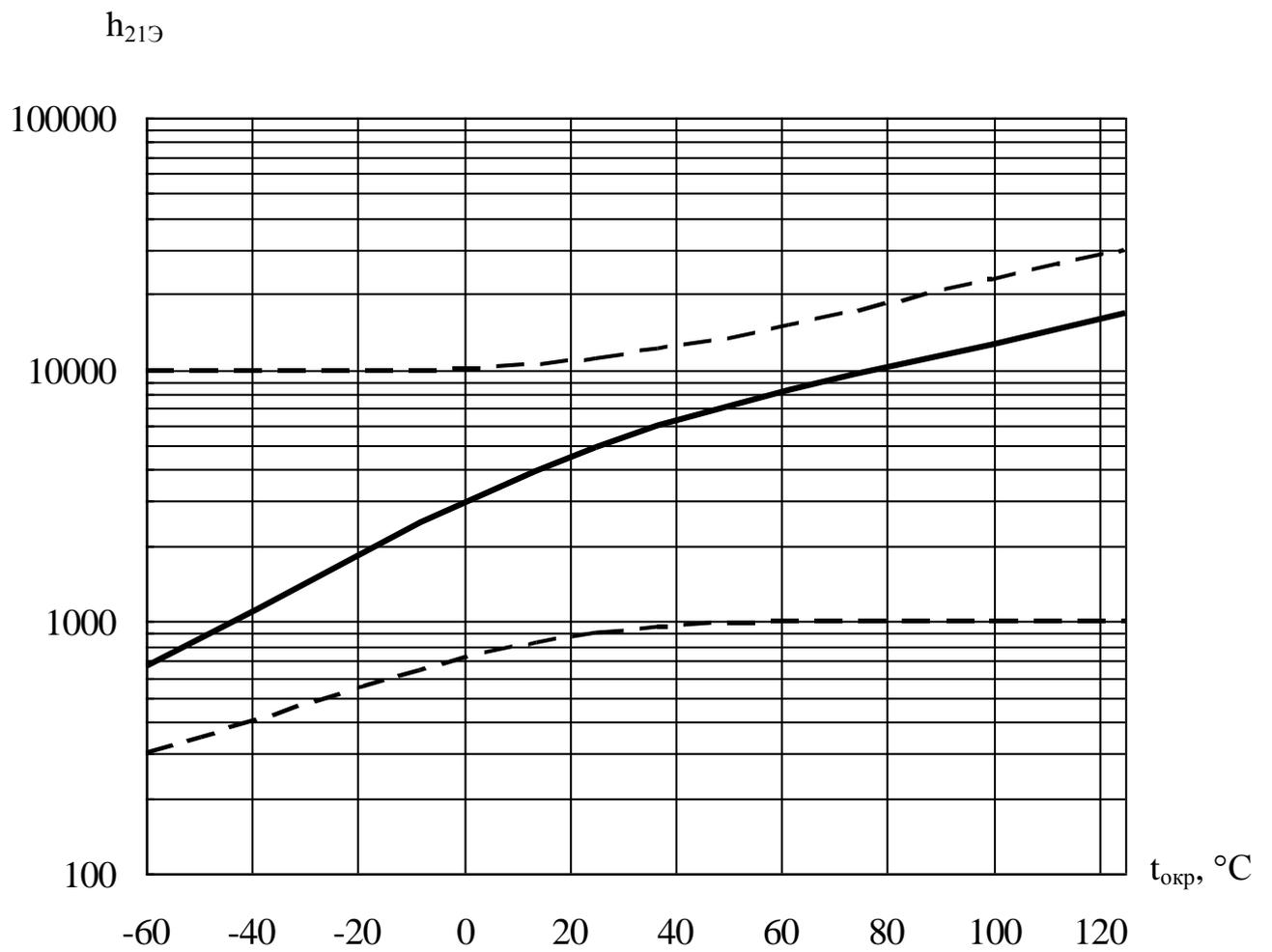
Рисунок 17 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 при  $U_{КЭ} = 3$  В,  $t_{окр} = (25 \pm 10)$  °С

ИЗ	Лш	№ док	Подп	Дол



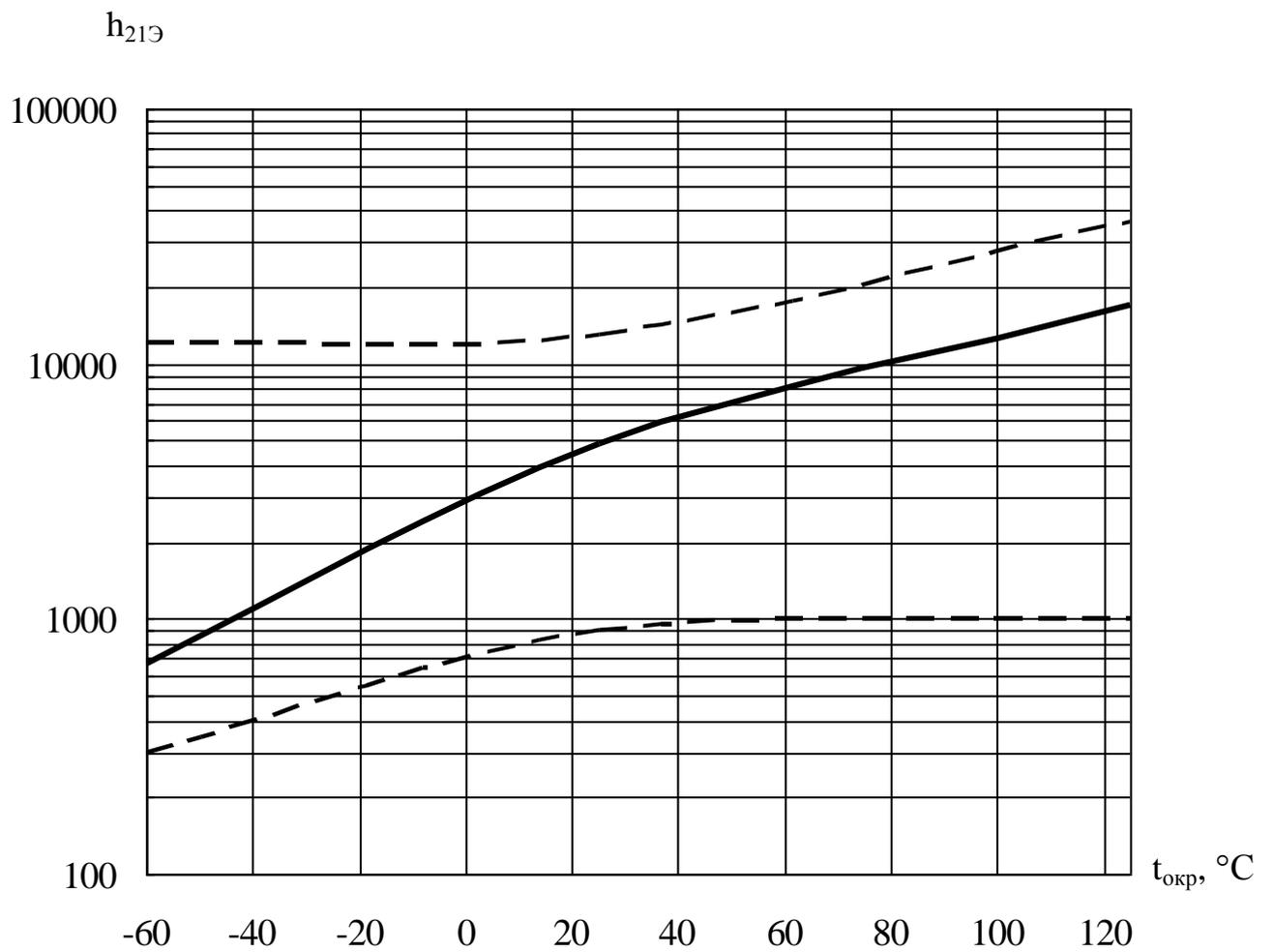
— — типовая зависимость  
 - - - - - — граница 95% разброса

Рисунок 18 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 при  $U_{КЭ} = 4$  В,  $t_{окр} = (25 \pm 10)$  °С



————— — типовая зависимость  
 - - - - - — границы 95% разброса

Рисунок 19 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 от температуры окружающей среды при  $U_{кэ} = 3 \text{ В}$ ,  $I_{к} = 0,5 \text{ А}$



————— — типовая зависимость  
 - - - - - — границы 95% разброса

Рисунок 20 – Типовая зависимость статического коэффициента передачи тока транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 от температуры окружающей среды при  $U_{КЭ} = 4$  В,  $I_K = 1$  А

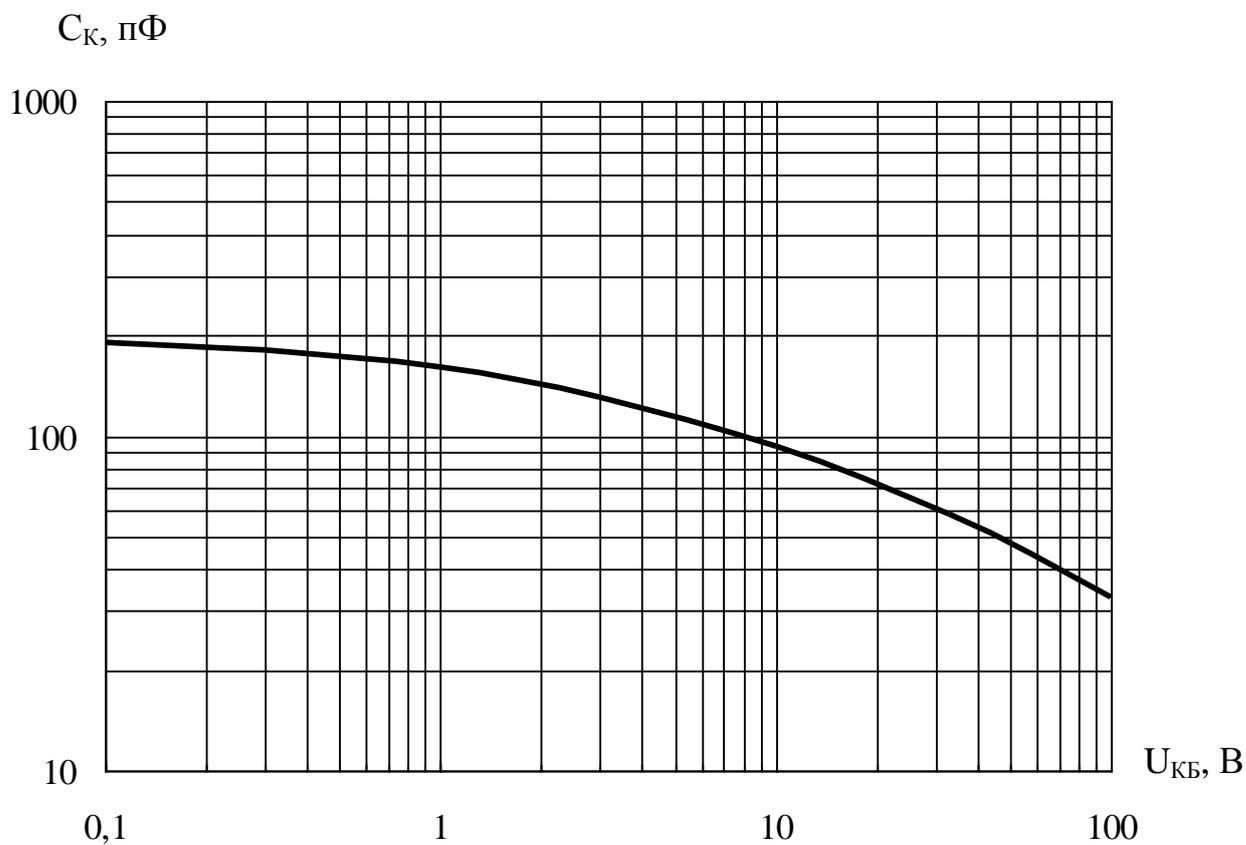


Рисунок 21 – Типовая зависимость емкости коллекторного перехода от напряжения коллектор-база транзисторов 2ТД103А, 2ТД103А1 при  $f_{изм} = 0,3$  МГц,  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Изм	Лш	№ док	Подп	Дд

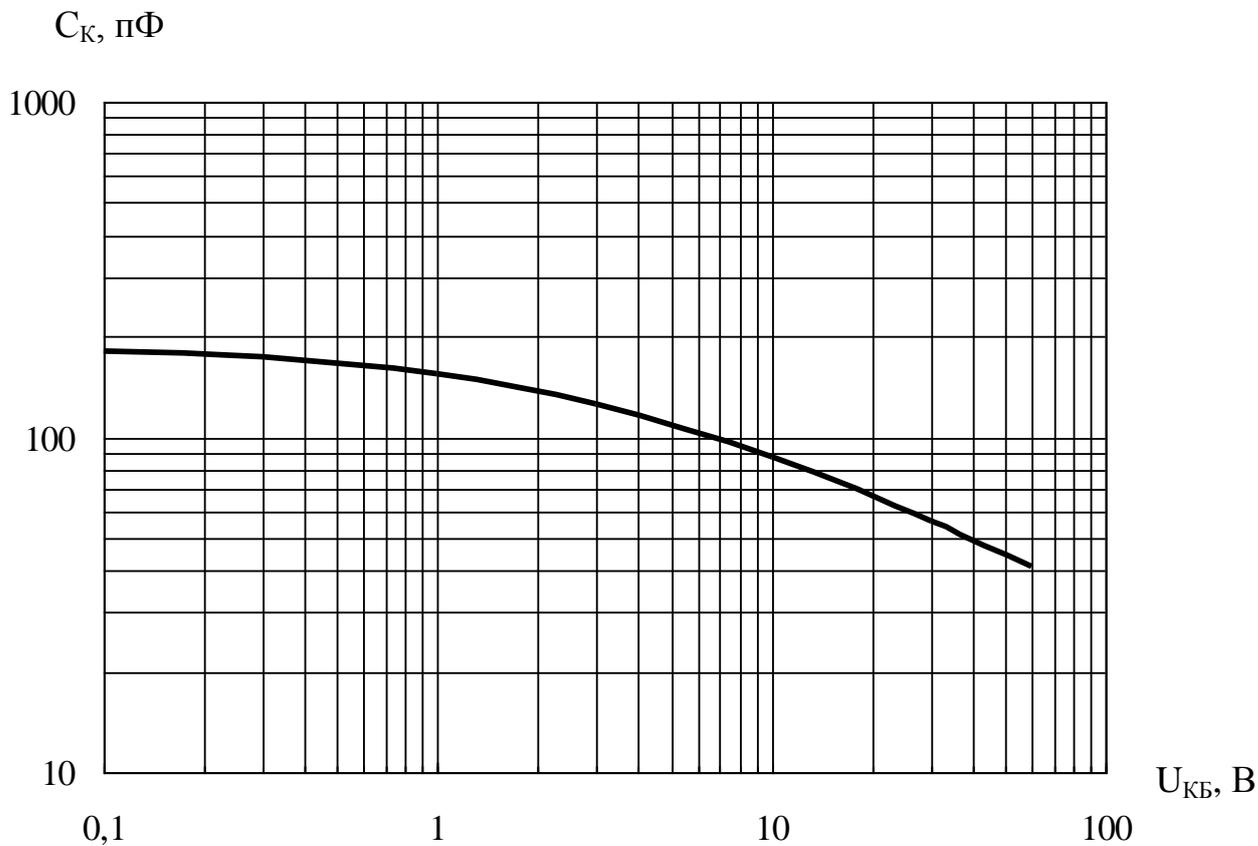


Рисунок 22 – Типовая зависимость емкости коллекторного перехода от напряжения коллектор-база транзисторов 2ТД104А, 2ТД104А1 при  $f_{изм} = 0,3$  МГц,  $t_{окр} = (25 \pm 10) ^\circ\text{C}$

Изм	Лш	№ док	Подп	Дд

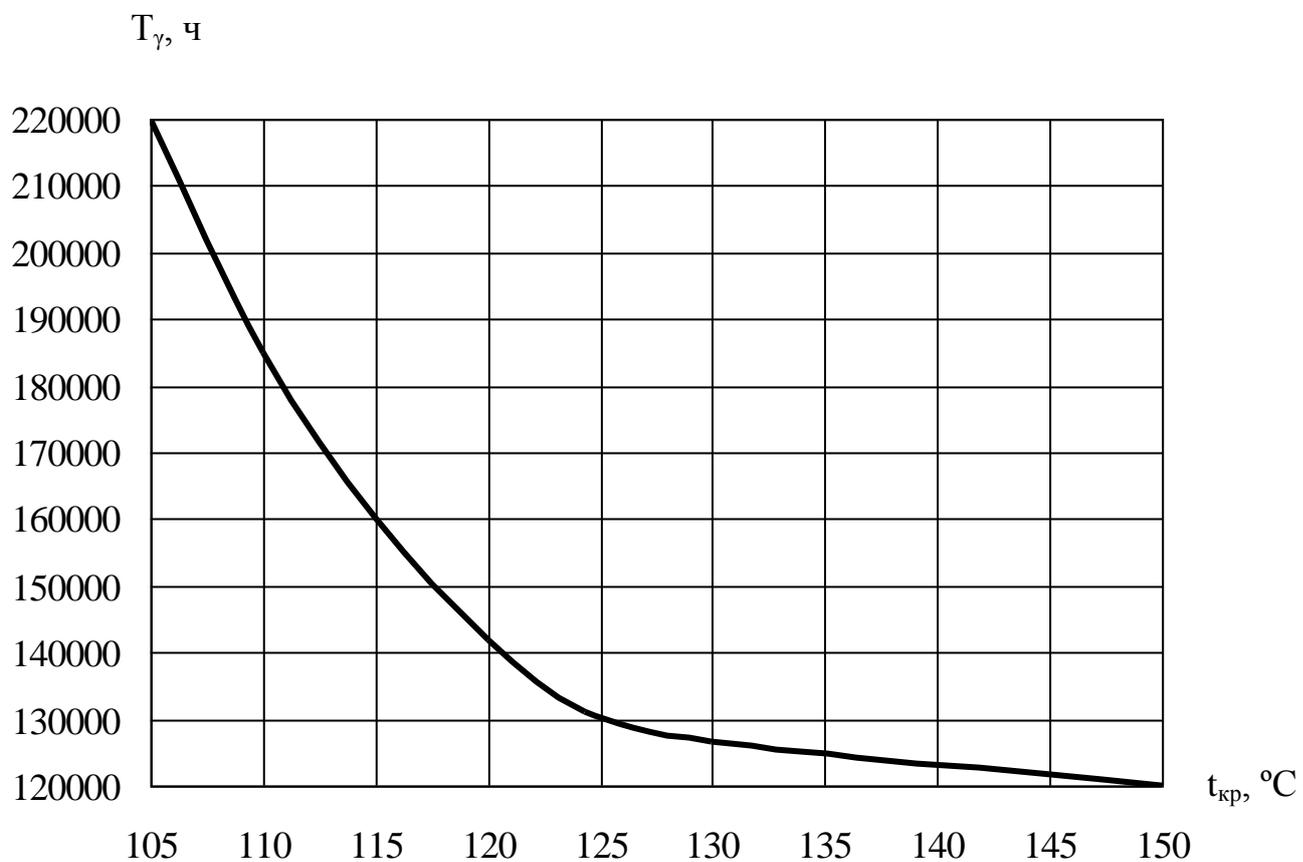


Рисунок 23 – Прогнозируемая зависимость гамма-процентной наработки до отказа  $T_\gamma$  от температуры кристалла  $t_{кр}$


Изм	Лист	№ док	Подп	Дат

ЮФ.432153.003 Д1

