

2.р. 7878-80

910 2005

**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**

УСТАНОВКА ИСПОЛНЕНА  
для ПАСПОРТОВ УЧЕБНИКОВ ПЕРВОГО КУРСА

СКБ - 10



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ДЛЯ 2.770.001 ТУ

2.р. 7878-80.

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и  
испытаний в Томской области»  
634012, Томская область,  
г. Томск, ул. Косарева, д.17а

Наименование органов управления и приспособления	Назначение	Исходное положение
"L1" и "L2" (в.г.) разъёмы	Для подключения технологических приспособлений, используемых при настройке и проверке	К разъёмам ничего не подключено

Примечание. \* - расположены на задней панели установки.

## 9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 9.1. Подготовка к проведению измерений.

Ручками переключателями **МНОЖИТЕЛЬ** и **% V** установить коэффициент гармоник 9 %.

Включить установку, при этом должно загореться цифровое табло электронно-счетного частотомера.

Убедившись в том, что табло **ЧАСТОТА** установки загорелось, прогнать установку в течение 30 мин.

### 9.2. Проведение измерений.

9.2.1. Режим формирования сигнала с заданным коэффициентом гармоник (режим работы "Hr").

Нажать кнопку "Hr".

От генератора ГЗ-118 или ГЗ-104 на вход установки СМБ-10 подать сигнал напряжением 0,5 В и частотой, на которой производится измерение. Кнопка **ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ** при этом не нажата. После установления показаний частотомера нажать кнопку **ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ**.

Гнездо  $\ominus$  установки соединить со входом поверяемого измерителя вольтметров и индикаторов.

Джойстик **РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА"** установить в положение

ручками **М** и **В** установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

Джойстик **РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА"** установить в положение **РАБОТА** и ручкой **КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ** установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

С помощью кнопочных переключателей **% V** и **МНОЖИТЕЛЬ** установить требуемый коэффициент гармоник. При этом необходимо пользоваться значениями множителей, соответствующих надписи  $\times$ .

Примечание. При измерении на другой частоте отжать кнопку **ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ** и повторить операции п.9.2.1.

9.2.2. Режим проверки вольтметров среднеквадратических значений (режим работы "V").

Нажать кнопку "V". Кнопка **ФИКСАЦИЯ ЧАСТОТЫ** не должна быть нажата.

От генератора Г4-117 на вход установки подать сигнал напряжением 2,5 В требуемой частоты.

Ручками **ПОГРЕШНОСТЬ ПОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА** **М** и **В** установить стрелку индикатора погрешности вольтметра на "0".

Джойстик **РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА"** установить в положение **"0 КОМПАРАТОРА"**. Ручками **М** и **В** установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

Джойстик **РАБОТА - "0 КОМПАРАТОРА"** установить в положение **РАБОТА** и ручкой **КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТИ** установить стрелку индикатора нуля компаратора на "0".

С помощью кнопочного переключателя **% V** и **МНОЖИТЕЛЬ** установить требуемое выходное напряжение установки. При этом необходимо пользоваться значениями множителей, соответствующих надписи  $\times$ .

При помощи ручек **ПОГРЕШНОСТЬ ПОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА** **М** и **В** установить показания поверяемого вольтметра, равное значению входного напряжения установки СМБ-10.

клетки и четкость фиксации, крепления и состояние резьбы, а также состояние лакокрасочной и гальванической покрытий.

Внутренний осмотр производится после устранения дефектов, указанных в табл. 12.1 в год. Проверяется крепление узлов, состояние контактов, качество работы переключателей, удаляется пыль и грязь.

Процедура осмотра изделия производится путем сличения с образцом с приведенным в п. 8.1.1. таблицы рисунком.

После внешнего осмотра и проделанных работ, проверка которых должно быть приурочено к моменту верификационной поверки, таблица направляется на поверку.

12. Поверка эталонов

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки и верификационной поверки эталонов образцов для поверки для целей нелинейных искажений СМБ-10.

Периодичность поверки - 1 раз в год.

12.1. Сферации и средства поверки.

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 12.1.

Операции и средства поверки при выпуске из производства установки СМБ-10 отмечены в табл. 12.1 буквой В, при ремонте - Р, при эксплуатации - Э, при хранении - Х.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Периодичность поверки	Используемые инструменты и средства поверки	Методы поверки	Условия поверки
12.3.1	Внешний осмотр				
12.3.2	Обработка				
12.3.3	Определение метрологических параметров				
12.3.4	Определение абсолютной основной погрешности в единицах измерения выходного сигнала установки		Цифровые вольтметры Ц-10V 9V 8V 7V 6V 5V 4V 3V 2V 1V IV	± 0,1V ± 0,05V ± 0,03V ± 0,02V ± 0,01V ± 0,005V ± 0,002V ± 0,001V ± 0,0005V ± 0,0002V	ИЗМ ИЗМ
Т = 20 ± 0,5; 20 ± 0,05					



Номер пункта раздела	Наименование операции, производимой при поверке	Повторная оценка	Допустимые значения погрешности	Методика	Инструменты
1.3.6	Измерение абсолютной основной погрешности заданного коэффициента гармоник выходного сигнала устройства	$f = 20; 200$ Hz Кл-100%	$\pm 1,5\%$ $\pm 0,1\%$ $\pm 0,05\%$	Стена ДМЗ.ИИ.22. 062	ИЛК 14-114 Преобразователь вексель 2
		$f = 1; 20$ kHz Кл-100%	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,10\%$		
		$f = 33; 9; 200$ kHz Кл-100%	$\pm 1,5\%$ $\pm 0,2\%$		
		$f = 1; 20$ kHz Кл-100%	$\pm 0,5\%$ $\pm 0,05\%$		

Продолжение табл. 12.1

Номер пункта раздела	Наименование операции, производимой при поверке	Повторная оценка	Допустимые значения погрешности	Методика	Инструменты
1.4.1	Измерение основной погрешности при измерении частоты	$f = (20-200)$ Hz *Кл от 0,03 до 100%	$\pm 0,05$ Кл(0,02)	ИСО-дарт 13-118 или вторичный	05-8 13-118 или 13-102
		$f = 200$ Hz - 20 kHz *Кл от 0,03 до 100%	$\pm 0,01$ Кл(0,01)		
		$f = (20-200)$ kHz *Кл от 0,1 до 100%	$\pm 0,02$ Кл(0,02)		

- Примечания: 1. Вместо указанных в табл. 12.1 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формах, документах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.
- 3\* В соответствии с государственным или вторичным эталоном коэффициента нелинейных искажений.
4. В табл. 12.1 приняты следующие обозначения:  
 $f$  - частота (диапазон частот);  
 $U$  - напряжение.
5. Поверяемые отметки IV, 100mV, 10mV, 10%, 1% необходимо задавать установкой СЧЗ-10 двумя возможными способами.

12.1.1. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки указаны в табл. 12.2.

Таблица 12.2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Государственный или вторичный эталон коэффициента нелинейных искажений	$Kr = (0,03 - 100)\%$ $f = 20\text{Hz} - 200\text{kHz}$	$\delta Kr \leq 0,5\%$ $f = (20-200)\text{Hz}$ $(20-200)\text{kHz}$ $\delta Kr \leq 0,3\%$ $f = 200\text{Hz} - 20\text{kHz}$		
Аттенгатор	$D = (0-60)\text{dB}$ через 20 dB $f = 20\text{Hz} - 1\text{MHz}$	$\delta K \leq 0,1\%$	Д1-13	

Продолжение табл. 12.2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Вспомогательный вольтметр	$U = (1-30)\text{V}$	-	Б5-8	Измерение температуры
	$U = 10\text{mV} - 10\text{V}$	$\delta U \leq 0,1\%$ разрешающая способность $\leq 0,001\text{mV}$ $\leq 0,01\text{mV}$	37-21	
Генератор	$U = (0,1-1)\text{V}$ $Kr \leq 0,05\%$ $f = 200\text{Hz} - 20\text{kHz}$ $Kr \leq 0,2\%$ $f = (20-200)\text{Hz}$ $(20-200)\text{kHz}$	-	Г3-118	ПНТЗ-6А (1V) ПНТЗ-6А (10V)
	$U = (1-30)\text{V}$ $Kr \leq 3\%$ $f = 20\text{Hz} - 1\text{MHz}$	-	Г4-117	
Измеритель нелинейных искажений цифровой	$U = 1\text{mV} - 10\text{V}$ $Kr = (0,03 - 100)\%$ $f = 20\text{Hz} - 200\text{kHz}$	разрешающая способность по напряжению $\leq 0,1\%$ от предела измерения прибора	С6-8	$Kr > 30\%$ с помощью кнопки ИССАЦИЯ ЧАС-ЛОТЫ
Комплект преобразователей напряжения	$f = 20\text{Hz} - 1\text{MHz}$	-	С6-8	ПНТЗ-6А
	$U = 1\text{V}$ $U = 10\text{V}$	$\delta U \leq 0,1\%$ $\delta U \leq 0,1\%$		

Продолжение табл. 12.1

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Установка для поверки вольтметров	$U = (1-10)V$ $f = 20 \text{ Hz}$ - 100 kHz	$\delta_{\text{из}} 0,3\%$	В1-9	
Стенд	-	-	ДАН. ВИС23. 30001 Спец.	
Стенд	-	-	ДАН. ВИС22. 002 Спец.	
Преобразователь 1	-	-	См. рис. 12	
Преобразователь 2	-	-	См. рис. 12	

Примечание. В табл. 12.2 приняты следующие обозначения:

- $U$  - пределы измерения (установки) напряжения;  
 $Kg$  - пределы измерения (установки) коэффициента гармоник;  
 $f$  - частота (диапазон частот);  
 $L$  - ослабление;  
 $\delta_{\text{из}}, \delta_{Kg}, \delta L$  - относительные (приведенные) погрешности измерения (установки) соответствующих величин.

### 12.2. Условия поверки и подготовка к ней.

12.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C	$65 \pm 15$ ;
относительная влажность воздуха, %	$100 \pm 4$ (750 $\pm$ 30);
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	$22 \pm 4,4$ ;
напряжение сети, V	$50 \pm 0,5$ ;
частота сети, Hz	до 5%.

12.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе" технического описания.

### 12.3. Проведение поверки.

12.3.1. Поверку установки необходимо производить в следующей последовательности:

- внешний осмотр;
- спробование;
- определение метрологических параметров.

12.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены: комплектность по формуляру; четкость фиксации переключателей набора коэффициента гармоник и переключателей режимов работы "Hz", "V"; плавность хода ручек регулировки установки на передней панели; чистота входных и выходных разъемов и разъемов на задней стенке установки;

- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Установки, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

12.3.3. При спробовании проверяется исправность работы встроенного электронно-счетного частотомера установки. Эта проверка производится при включенной установке и нажатой кнопке "Hz". Кнопка ИНДИКАЦИЯ ЧАСТОТЫ не нажата. Положение остальных органов управления произвольно. Тумблер "КОНТРОЛЬ 50 kHz" на задней стенке установки выдвинуть в положение "КОНТРОЛЬ 50 kHz".

Результат спробования считается удовлетворительным, если при этом на табло электронно-счетного частотомера установки индицируется частота 50,0 kHz.

12.3.4. Определение метрологических параметров установки производится в последовательности, указанной в табл. 12.1.

12.3.5. Определение абсолютной основной погрешности задания входного напряжения производится по следующим методикам.

12.3.5.1. Определяют абсолютную погрешность установки в режиме работы "V" на частотах: 20 Гц; I и 100 кГц при выходных напряжениях установки: 10; 9,8; 8,7; 6; 5; 4; 3; 2,5; 2; 1,5; IV компарированием с установкой для проверки вольтметров В1-9. В качестве компаратора используется прибор С6-8, включенный в режим измерения напряжения. Схема определения основной погрешности задания напряжения от I до 10V на частотах от 20 Гц до 100 кГц, представлена на рис. 12.1.

В точках IV необходимо произвести проверку при установлении переключателя "%, V" в положения "I" и "10" и переключателя ВОЛТМЕТР Ц в положения "I" и "10<sup>-1</sup>".



Рис. 12.1

Абсолютная основная погрешность задания напряжения выходного сигнала от I до 10V на частотах от 20 Гц до 100 кГц определяется выражением

$$\Delta U = A - B, \quad (12.1)$$

где B - показания прибора С6-8 при подключении установки В1-9; A - показания прибора С6-8 при подключении проверяемой установки СКБ-10.

12.3.5.2. Определение абсолютной основной погрешности при выходе напряжения 10V на частотах 200, 400, 600, 800, 1000 кГц производится с помощью ПИТЗ-6А на напряжение 10V и ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 1, представленного на рис. 12.2 или стенда ДИИ.НИС23.30001.

Схема проверки установки СКБ-10 в режиме работы "V" при выходном напряжении 10V.

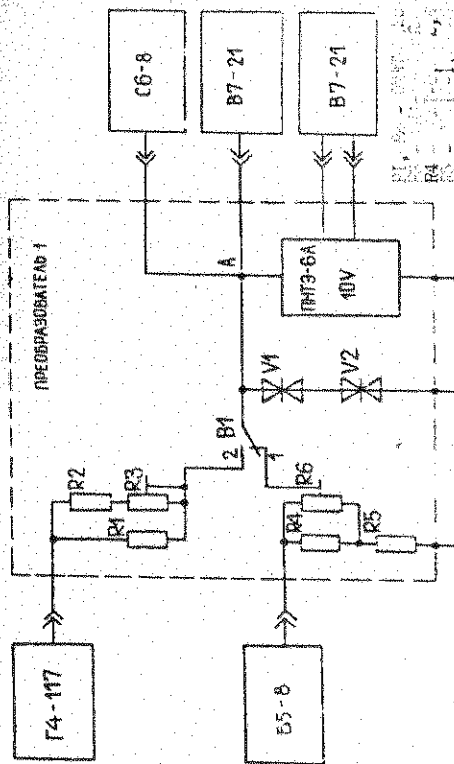


Рис. 12.2



- 66 -

Принцип действия схемы рис. 12.2 основан на получении в точке А напряжения 10 В необходимой частоты, установленного с погрешностью не более 0,2 % путем компарирования с эталонным значением напряжения постоянного тока, которое установлено в точке А по цифровому вольтметру постоянного тока В7-21. Компарирование осуществляется с помощью термоэлектрического образцового преобразователя ПНТЭ-6А на 10 термо-э.д.с. которого измеряется вольтметром В7-21.

Порядок работы устройства следующий:

установить переключатель В1 в положение 1.

Регулируя выходное напряжение источника питания Б5-8 (точная регулировка производится резистором К6), установить в точке А по вольтметру В7-21 напряжение, равное 10,00 В. Измерить термо-э.д.с. преобразователя и записать показание  $\Delta$ .

Перевести переключатель В1 в положение 2 и, регулируя выходное напряжение генератора Г4-П7, получить то же значение термо-э.д.с.  $\Delta$ , что и в первом случае. Таким образом, в точке А будет установлено напряжение 10,00 В заданной на генераторе частоты.

В качестве компаратора на частотах 200, 400, 600, 800, 1000 кГц используется прибор С6-8, включенный в режим измерения напряжения. Абсолютная основная погрешность поверяемой установки СКБ-10 на частотах 200, 400, 600, 800, 1000 кГц определяется как разность показаний прибора С6-8 при измерении выходного напряжения схемы, рис. 12.2 (В) и поверяемой установки СКБ-10 (А) выражением

$$\Delta \Pi = A - B, \quad (12.2)$$

Примечание. Порядок работы со стендом ДИИ.НИСЭЗ.00001 изложен в техническом описании и инструкции по эксплуатации на него.

12.3.5.3. Определение абсолютной основной погрешности при выходных напряжениях 1V; 10V; 1mV на частотах 20 Hz; 1; 100; 200; 400; 600; 800; 1000 kHz производится с помощью ПНТЭ-6А на вы-

- 67 -

решение 1V и ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 2, представленного на рис. 12.3 или стенда ДИИ.НИСЭЗ.00001. При выходном напряжении 1mV поверяется осуществляется в диапазоне частот до 200 kHz.

Принцип действия схемы (рис. 12.3) основан на получении в точке А напряжения необходимой частоты, установленного с погрешностью не более 0,2 % путем компарирования с эталонным значением напряжения постоянного тока, которое устанавливается в точке А по цифровому вольтметру постоянного тока В7-21.

Компарирование осуществляется с помощью термоэлектрического образцового преобразователя ПНТЭ-6А, термо-э.д.с. которого измеряется вольтметром В7-21.

Порядок работы устройства следующий.

Установить переключатель В1 в положение "1".

Регулируя выходное напряжение источника питания Б5-8 (точная регулировка производится резистором К1), установить в точке А по вольтметру В7-21 напряжение 1V. Измерить термо-э.д.с. преобразователя и записать показание  $\alpha$ .

Перевести переключатель В1 в положение "2" и, регулируя выходное напряжение генератора Г4-П7, получить то же значение термо-э.д.с.  $\alpha$ , что и в первом случае.

Таким образом, в точке А будет установлено напряжение 1V заданной на генераторе частоты.

Далее, вводя необходимое затухание аттенюатора Д1-13, получают на выходе схемы требуемое для компарирования с поверяемой установкой СКБ-10 значение выходного напряжения (1V при затухании 0 дБ, 10 mV при затухании 20 дБ, 10 mV, при затухании 40 дБ и 1 mV при затухании 60 дБ).

В качестве компаратора на частотах 20 Hz; 1; 100; 200; 400; 600; 800; 1000 kHz используется прибор С6-8, включенный в режим измерения напряжения.

Основная абсолютная погрешность поверяемой установки на час-

Схема для проверки установки СМБ-10 в режиме работы "У" при выходном напряжении IV (100mV, 10mV, 1mV)

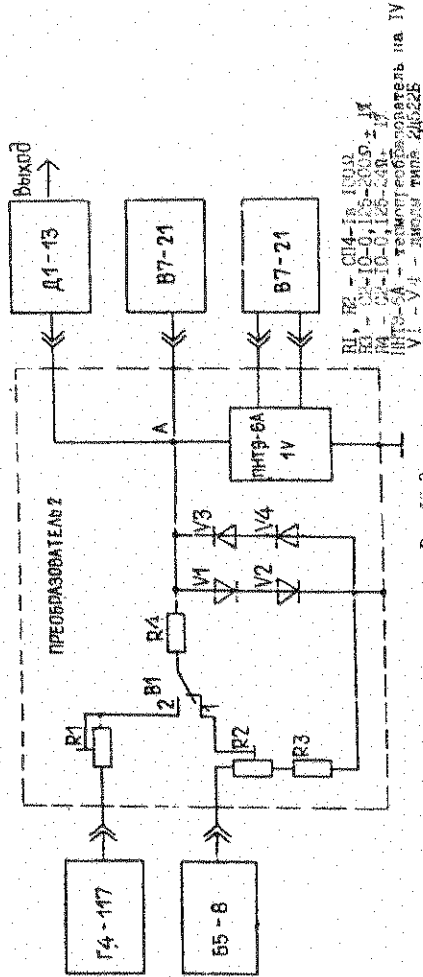


Рис. 12.3

частот 20 Hz, 1, 100, 200, 400, 600, 800, 1000 кГц определяется как разность показаний прибора СБ-8 при измерении выходной мощности и схемы рис.12.3 (В) и поверочной установки СМБ-10 (12.1).

$$\Delta C = K - K_0$$

Примечание. Порядок работы со стандартом ДДМ2.НИС22.002 в техническом описании и инструкции по эксплуатации на него. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования, изложенные в табл.12.1.

12.3.6. Определение абсолютной основной погрешности задания коэффициента гармоник производится на частотах 50, 100 Hz ; 3; 20; 100 кГц путем сравнения с государственным (или вторичным) эталоном коэффициента нелинейных искажений или с помощью эталона ДДМ2.НИС22.002. В качестве компаратора используется прибор СБ-8 в режиме измерения коэффициента гармоник.

Порядок работы со стандартом ДДМ2.НИС22.002 изложен в техническом описании и инструкции по эксплуатации на него.

Адрес предприятия-производителя по государственному или вторичному эталону коэффициента нелинейных искажений: 310141, г.Харьков, ул.В-2539.

Абсолютная основная погрешность задания коэффициента гармоник определяется выражением

$$K_0 = K_{гп} - K_{гэ}, \quad (12.1)$$

где  $K_{гп}$  - показания прибора СБ-8 при подаче на него сигнала от поверочной установки СМБ-10;

$K_{гэ}$  - показания прибора СБ-8 при подаче на него сигнала от государственного (или вторичного) эталона коэффициента нелинейных искажений или от стандарта ДДМ2.НИС22.002.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются требования, изложенные в табл.12.1.

### 12.4. Оформление результатов поверки

- 12.4.1. Результаты поверки должны быть оформлены с учетом применения установки в качестве образцового средства измерения.
- 12.4.2. Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.
- 12.4.3. Установки, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещается к выпуску в обращение и применению.

### 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

#### 13.1. Хранение установки.

13.1.1. Установка Св8-10 является образцовым средством, требующим аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе. Установка, поступившая на склад предприятия и предназначенная для эксплуатации не ранее, чем через 6 месяцев со дня поступления, от транспортной тары может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

13.1.2. Установка может храниться в отапливаемом хранилище в условиях:

- температура воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25 °С.

При длительном хранении установка должна проходить поверку не реже одного раза в год.

Проверка осуществляется в соответствии с разделом 12 "Поверка установки".

### ВНИМАНИЕ!

В процессе хранения рекомендуется включать установку в сеть не реже одного раза в 6 месяцев на 30 мин для тренировки используемых конденсаторов типа К50-29 и К50-6.

### 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

#### 14.1. Тара, упаковка и маркировка упаковки.

14.1.1. При первом вскрытии упаковки установка должна быть принята мера к образованию картонной коробки или укладочного ящика. При повторной упаковке установки для дальнейшего транспортирования необходима:

упаковку установки производить после полного выравнивания температуры установки с температурой помещения, в котором производится упаковка;

вложить установку в картонную коробку или укладочный ящик, пространство между стенками установки и коробки заполнить прокладками из гофрированного картона;

эксплуатационную документацию вложить в полиэтиленовый чехол, обернуть влагостойкой упаковочной бумагой и разместить в верхнем отсеке коробки или укладочного ящика;

уложить и закрепить запасное имущество и принадлежности, картонную коробку или укладочный ящик разместить в транспортной таре, устланной в два слоя влагостойкой бумагой и допускающей укладку амортизирующих материалов на толщину не менее 80 мм;

пространство между стенками, дном и крышкой ящика и наружной поверхностью коробки или укладочного ящика с установкой должно быть заполнено до уплотнения укладочным амортизирующим материалом (гофрированный картон, бумажная парафинированная стружка);

под крышку картонной коробки или укладочного ящика уложить упаковочный лист или ведомость упаковки;

крышку транспортного ящика закрепить гвоздями, для дополнительного крепления ящик по торцам обтянуть стальной проволокой или лентой, которую необходимо закрутить вокруг головок гвоздей, а свободные концы свить и оставить для пломбы;