

ПКТБл

103.25200.60054

Трансформаторы ОЛЦЭ-5000/25В, ОЛЦЭ-5000/25Б,  
ОЛЦЭ-5000/25Б-02, ОЛЦЭ-5000/25АМ-02

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО РЕМОНТУ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА  
И ПРОИЗВОДСТВУ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника  
Главного управления по ремонту под-  
вижного состава и производству за-  
пасных частей

*Ю.Н. Микеров*  
Ю.Н. Микеров  
"07" 01 1986 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

Главный инженер  
ПКТБ по локомотивам  
*В.А. Кузюто*  
В.А. Кузюто  
"22" 12 1986 г.

Зав. отдела №15  
*И.И. Вебер*  
И.И. Вебер  
"17" 12 1986 г.

Вед. конструктор отдела №15  
*Кочураева О.С.*  
Кочураева О.С. Кочураева  
"17" 12 1986 г.

Метрологический контроль  
*В.П. Шоташвили*  
В.П. Шоташвили  
"19" 12 1986 г.

Нормоконтроль  
*Г.И. Дегтярева*  
Г.И. Дегтярева  
"22" декабря 1986 г.

ПКБ ЦТ САО «РЖД»  
УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР  
Экз. № 3 Подпись *[подпись]*  
"26" 12 20 12.

*06.01.87 г. [подпись]*  
*05.01.88 [подпись]*  
*05.01.88 [подпись]*

Внедрен

Акт № от

Соответствует

ОРД 103.52.284-82

Д-С  
А30М.  
100А

103.25200.60054

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Лист
Раздел 1. Введение . . . . .	3
Раздел 2. Меры безопасности при выполнении работ по ремонту трансформаторов . . . . .	20
Раздел 3. Разборка и дефектация трансформатора . . . . .	25
Раздел 4. Средний ремонт трансформатора без разборки активной части . . . . .	40
Раздел 5. Капитальный ремонт трансформатора с разборкой активной части . . . . .	89
Раздел 6. Установка обмоток трансформатора и запрессов- ка верхнего ярма - Первая сборка . . . . .	135
Раздел 7. Монтаж схемы и соединение отводов трансформа- тора - Вторая сборка . . . . .	155
Раздел 8. Установка активной части в бак и полная сбор- ка трансформатора - Третья сборка . . . . .	172
Раздел 9? Контрольные испытания трансформатора . . . . .	177
Раздел 10 Отделка трансформатора . . . . .	206
Раздел 11. Метрологическое обеспечение . . . . .	207

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»  
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Экз. № 3 Подпись

« 26 » 12 00

Дубл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

### 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Технологическая инструкция по заводскому ремонту тяговых трансформаторов типа ОЦР-5000/25В (ВЛ80<sup>К</sup> с №064 по №624), ОДЦЭ-5000/25Б (ВЛ80<sup>К</sup> с №625), ОДЦЭ-5000/25Б-02 (ВЛ80<sup>Т</sup>, ВЛ80<sup>С</sup>), ОДЦЭ-5000/25АМ-02 (ВЛ80<sup>Р</sup>) электровозов серии ВЛ80 всех индексов разработана ПКТБ по локомотивам и является дополнением и переработкой руководства по заводскому ремонту тяговых трансформаторов РР-3.2-73 в части тяговых трансформаторов электровозов серии ВЛ80<sup>К</sup>.

1.2. Инструкция является ремонтным документом, устанавливающим:

- содержание и режимы технологических операций, выполняемых при заводском ремонте тяговых трансформаторов электровозов серии ВЛ80 всех индексов;

- технические требования, подлежащие выполнению при заводском ремонте данных трансформаторов.

1.3. Инструкция разработана на основе действующих "Правил заводского ремонта электровозов переменного тока", технологических процессов, инструкций и стандартов на изготовление узлов, сборку и испытания тяговых трансформаторов завода изготовителя - Таллинского электротехнического завода им. М.И. Калинина.

При разработке инструкции учтен опыт ремонта тяговых трансформаторов на заводах Главного управления.

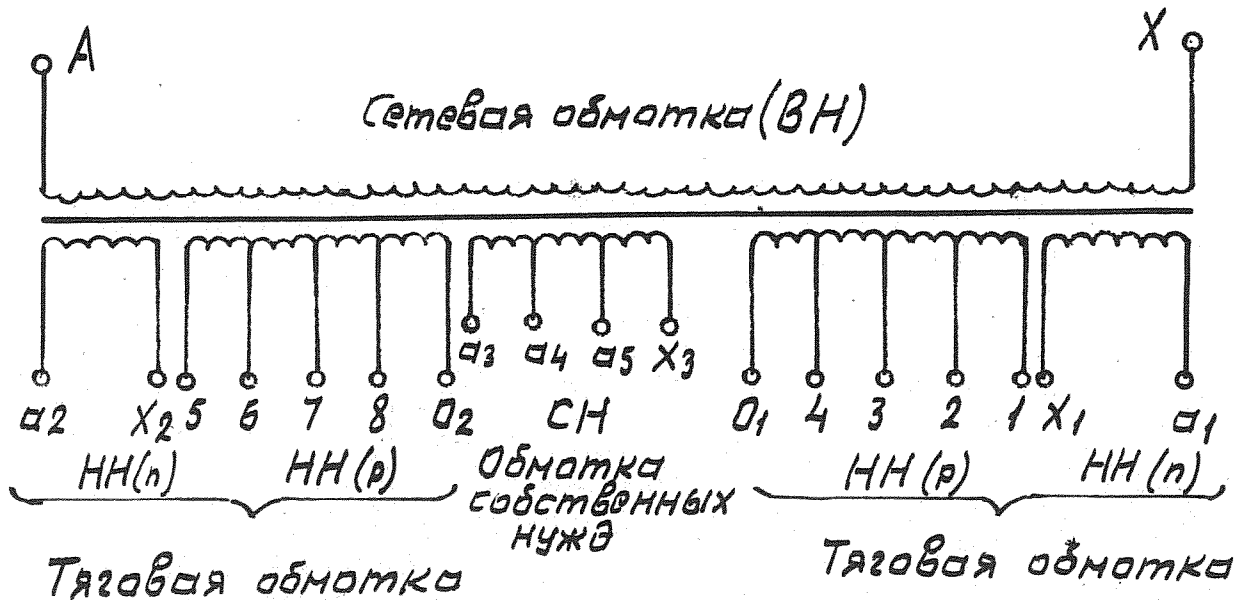
1.4. Принципиальная схема обмоток трансформаторов рис.1.1.

ПКБ ЦТ САО «РЖД»  
УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

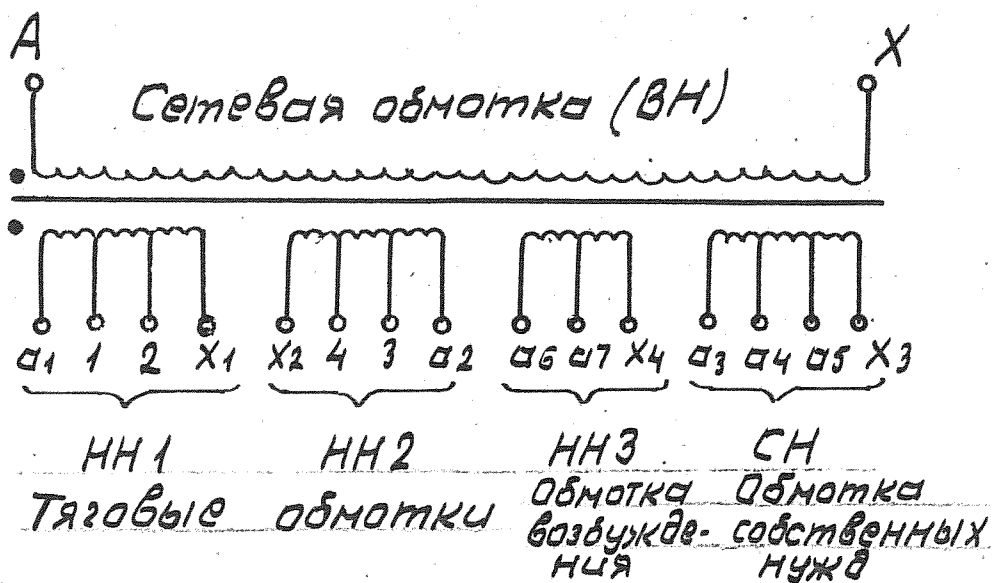
Экз. № 3 Подпись *[подпись]*

Дудя.  
Взам.  
Подм.

103.25200.60054



а) трансформаторы ОЦР-5000/25В,  
 ОЦЭ-5000/25Б, ОЦЭ-5000/25Б-02.



б) трансформатор ОЦЭ-5000/25АМ-02

Рис. 1.1. Принципиальные схемы обмоток трансформатора.

- I.5. Технические данные тяговых трансформаторов:
- таблица I.1 - трансформатор ОЦР-5000/25В;
  - таблица I.2, I.3 - трансформатор ОДЦЭ-5000/25Б;
  - таблица I.4, I.5 - трансформатор ОДЦЭ-5000/25Б-02;
  - таблица I.6, I.7 - трансформатор ОДЦЭ-5000/25АМ-02.

Таблица I.1

Основные технические данные трансформатора  
ОЦР-5000/25В

Наименование параметра	Норма
Номинальная мощность сетевой обмотки (ВН), кВА	4485
Номинальное напряжение сетевой обмотки (ВН), кВ	25
Напряжение холостого хода между выводами тяговой обмотки (НН):	
a1-01; a2-02	I230
a1-4; a2-8	I084
a1-3; a2-7	938
a1-2; a2-6	792
a1-x1; a2-x2	646
a1-4; a2-8	500
a1-3; a2-7	354
a1-2; a2-6	208,5
a1-1; a2-5	62,5
Номинальный ток тяговой обмотки, А	
НН1, НН2	I750

## Продолжение таблицы I.I

Наименование параметра	Норма
Часовой ток тяговой обмотки, А	
НН1, НН2	1840
Номинальная мощность обмотки собственных нужд (СН), кВА	875
Номинальное напряжение обмотки собственных нужд (СН) на вводах, В:	
<u>4 ввода</u>	
а3-х	625
а4-х	396
а5-х	229
<u>5 вводов (первые выпуски)</u>	
а3-х	625
а4-х	479
а5-х	396
а6-х	229
Номинальный ток обмотки собственных нужд (СН), А	520
При работе по схеме резервирования (СН), А	1400
Габаритные размеры трансформатора, мм	2370x2905x2000
Общая масса трансформатора, кг	9000

Дудл.  
Взам.  
Подм.

Таблица I.2

Основные технические данные трансформатора

ОДЦЭ-5000/25Б

Наименование параметра	Норма
Номинальная мощность сетевой обмотки (ВН), кВА	4485
Номинальное напряжение сетевой обмотки (ВН), кВ	25
Номинальное напряжение тяговой обмотки (НН), на вводах:	
а1-х1; а2-х2, В	638
а1-2; а2-6, В	783
а1-3; а2-7, В	928
а1-4; а2-8, В	1073
а1-01; а2-02, В	1218
Номинальный ток тяговой обмотки, А	
НН1, НН2	1750
Часовой ток тяговой обмотки, А НН1, НН2	1840
Номинальная мощность обмотки собственных нужд (СН), кВА	225
Номинальное напряжение обмотки собственных нужд (СН) на вводах, В	
а5-х	232
а4-х	406
а3-х	638
Номинальный ток обмотки собственных нужд (СН), А	550
Габаритные размеры трансформатора, мм	2565x2615x2000
Общая масса трансформатора, кг	8000

103.25200.60054

Таблица 1.3

Напряжение холостого хода и короткого замыкания  
тяговой обмотки трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б

Параметры	Согласное соединение частей обмоток XI-I; X2-5					Встречное соединение частей обмоток XI-0I; X2-02				
	Работающие части обмоток									
	aI-0I	aI-4	aI-3	aI-2	aI-XI	aI-4	aI-3	aI-2	aI-I	
	a2-02	a2-8	a2-7	a2-6	a2-X2	a2-8	a2-7	a2-6	a2-5	
Напряжение холостого хода, В	1218	1073	928	783	638	493	348	203	58	
Напряжение короткого замыкания между сетевой и двумя тяговыми обмотками, %	8,7	7,8	7,2	6,9	8,3	12,6	22,4	49,3	-	

Дудл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

Таблица 1.4

Основные технические данные трансформатора  
ОДЦЭ-5000/25Б-02

Наименование параметра	Норма
Номинальная мощность сетевой обмотки (ВН), кВА	4485
Номинальное напряжение сетевой обмотки (ВН), кВ	25
Номинальное напряжение тяговой обмотки (НН), на вводах:	
a1-x1; a2-x2, В	638
a1-2; a2-6, В	783
a1-3; a2-7, В	928
a1-4; a2-8, В	1073
a1-01; a2-02, В	1218
Номинальный ток тяговой обмотки, А	
НН1,	1750
НН2	1750
Часовой ток тяговой обмотки, А	
НН1	1840
НН2	1840
Номинальная мощность обмотки собственных нужд (СН), кВА	225
Номинальное напряжение обмотки собственных нужд (СН) на вводах, В	
a5-x3	232
a4-x3	406
a3-x3	638

Чудл.  
взам.  
Подм.

## Продолжение таблицы Г.4

Наименование параметра	Норма
Мощность обмотки собственных нужд при резервировании (СН), кВА	406
Номинальный ток обмотки собственных нужд (СН), А	550
При работе по схеме резервирования (СН), А	1000
Коэффициент трансформации:	
-ВН-НН (а1-01; а2-02);	20,5
-ВН-СН (а3-х3)	61,5
Суммарные потери, кВт	83
Коэффициент полезного действия трансформатора, %, не менее	98,0
Схема и группа соединений	I/I-I-I-I-I-0-6- -0-0-6
Габаритные размеры трансформатора, мм	2595x2760x2000
Общая масса трансформатора, кг	8000

учел.  
взам.  
Подм.

ТИ

Таблица I.5  
Напряжение холостого хода, короткого замыкания обмоток трансформатора

ОДЦЭ-5000/25Б-02

Параметры	Согласное соединение частей обмоток XI-I; X2-5			Встречное соединение частей обмоток XI-0I; X2-02		
	аI-0I	аI-3	аI-4	аI-0I	аI-3	аI-4
Напряжение холостого хода, В	1218	1073	928	783	638	493
	7,5	7	7	7,3	8,5	12,2
	7,5	7	7	7,3	8,5	12,2
Напряжение короткого замыкания между сетевой и одной тяговой обмотками, %	8,7	7,8	7,2	6,9	8,3	12,6
	8,7	7,8	7,2	6,9	8,3	12,6
	8,7	7,8	7,2	6,9	8,3	12,6
Напряжение короткого замыкания между сетевой и двумя тяговыми обмотками, %	8,7	7,8	7,2	6,9	8,3	12,6
	8,7	7,8	7,2	6,9	8,3	12,6
	8,7	7,8	7,2	6,9	8,3	12,6
Напряжение холостого хода, В	232	406	638	203	58	232
	1,9	2,5	1,7	1,9	2,5	1,7
	1,9	2,5	1,7	1,9	2,5	1,7

Таблица I.6

Основные технические данные трансформатора

ОДЦЭ-5000/25АМ-02

Наименование параметра	Норма
Номинальная мощность сетевой обмотки (ВН), кВА	4777
Номинальное напряжение сетевой обмотки (ВН) кВ	25
Номинальное напряжение тяговых обмоток (НН1 и НН2) на вводах, В:	
a1-x1	1230
a2-x2	1230
Номинальный ток каждой тяговой обмотки, А	
НН1	1750
НН2	1750
Часовой ток каждой тяговой обмотки, А	
НН1	1900
НН2	1900
Номинальное напряжение обмотки возбуждения (НН3) на вводах, В:	
a7-x4	180
a6-x4	360
Номинальный ток обмотки возбуждения (НН3), А	720
Мощность обмотки собственных нужд (СН), кВА:	
- номинальная	213
- при резервировании	574

## Продолжение таблицы I.6

Наименование параметра	Норма
Номинальное напряжение обмотки собственных нужд (СН) на вводах, В:	
а3-х3	64I
а4-х3	4I0
а5-х3	23I
Ток обмотки собственных нужд (СН), А:	
- номинальный;	520
- при работе по схеме резервирования	I400
Коэффициент трансформации:	
ВН-НН1	20,32
ВН-НН2	20,32
ВН-СН (а4-х3)	60,9
ВН-НН3	69,6
Суммарные потери, кВт	84
Коэффициент полезного действия трансформатора, %	
не менее	98,3
Схема и группа соединений	I/I-I-I-0-0-0
Габаритные размеры трансформатора, мм	2520x2470x2000
Общая масса трансформатора, кг	7800

Таблица I.7

Напряжение холостого хода, короткого замыкания  
обмоток трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02

Вид нагрузки	Симметричная			Несимметрич- ная			
	aI-xI	I-xI	2-xI	aI-xI	a2-x2	a4-x3	a6-x4
Работающие части об- моток	a2-x2 HH2; HHI	3-x2 HHI; HH2	4-x2 HHI; HH2	HHI	HH2	CH	HH3
Напряжение холостого хода, В	1230	922,5	615	1230	1230	410	360
Напряжение короткого замыкания, %	7,8	6,3	7,3	7,0	7,0	1,8	2,8

I.6. Трансформаторы, поступившие в заводской ремонт, независимо от пробега электровоза должны подвергаться вскрытию с выемкой активной части из бака.

I.6.I. При среднем заводском ремонте должны быть произведены следующие основные работы:

- предварительные испытания для определения состояния изоляции трансформатора и характера возможных дефектов;

- разборка трансформатора со съемом расширителя, охлаждающей системы, центробежного насоса, выемка активной части и мойка ее, снятие крышки трансформатора;
- тщательный осмотр активной части, при необходимости перешихтовка верхнего ярма с заменой ярмовой и уравнивательной изоляции и деталей рамы, восстановление местных повреждений витковой изоляции наружных обмоток и изоляции стяжных шпилек;
- ремонт с восстановлением или заменой секций холодильников, коллекторов маслораспределения, электронасоса, кранов, вентиляей;
- ремонт или частичная замена шинных отводов, демпферов, вводов высокого и низкого напряжения и собственных нужд;
- чистка и промывка бака трансформатора, ремонт и окраска его;
- чистка и ремонт крышки, расширителя с маслоуказателем;
- восстановление гальванического лужения деталей;
- вакуумная сушка активной части трансформатора с подтяжкой крепления обмоток;
- сборка трансформатора со стопроцентной сменой деталей уплотнения из резины, паронита и асбеста;
- очистка, регенерация трансформаторного масла;
- проведение установленных измерений и испытаний трансформатора;
- окраска и окончательная отделка трансформатора.

Дудл.  
Взам.  
Подм.

1.6.2. При капитальном заводском ремонте дополнительно к перечисленным в п. 1.6.1. производить следующие основные работы:

- замена обмоток с поврежденной витковой изоляцией или со значительным выгоранием меди новыми, замена или ремонт изоляции консолей, деталей ярмовой и уравнильной изоляции, экранов, уголков, бакелитовых цилиндров, сушка и пропитка обмоток;

- разборка и ремонт, в случае необходимости, железа магнитопровода с восстановлением негодной изоляции и заменой листов железа, замена и ремонт стяжных шпилек и их изоляции.

1.7. Основные требования к помещению (площадке) для ремонта трансформаторов.

1.7.1. Помещение, в котором производится разборка, осмотр и сборка трансформаторов, должно быть защищено от попадания атмосферных осадков и пыли.

1.7.2. Вскрытие и разборку трансформатора производить при соблюдении следующих условий:

- температура активной части, определяемая по температуре верхних слоев масла, должна быть равна или выше температуры помещения, в котором производится разборка;

- относительная влажность окружающего воздуха должна быть не выше 75%;

- если температура активной части ниже температуры окружающего воздуха, то трансформатор следует выдержать в течение времени, необходимого для выравнивания температуры (24-30 часов);

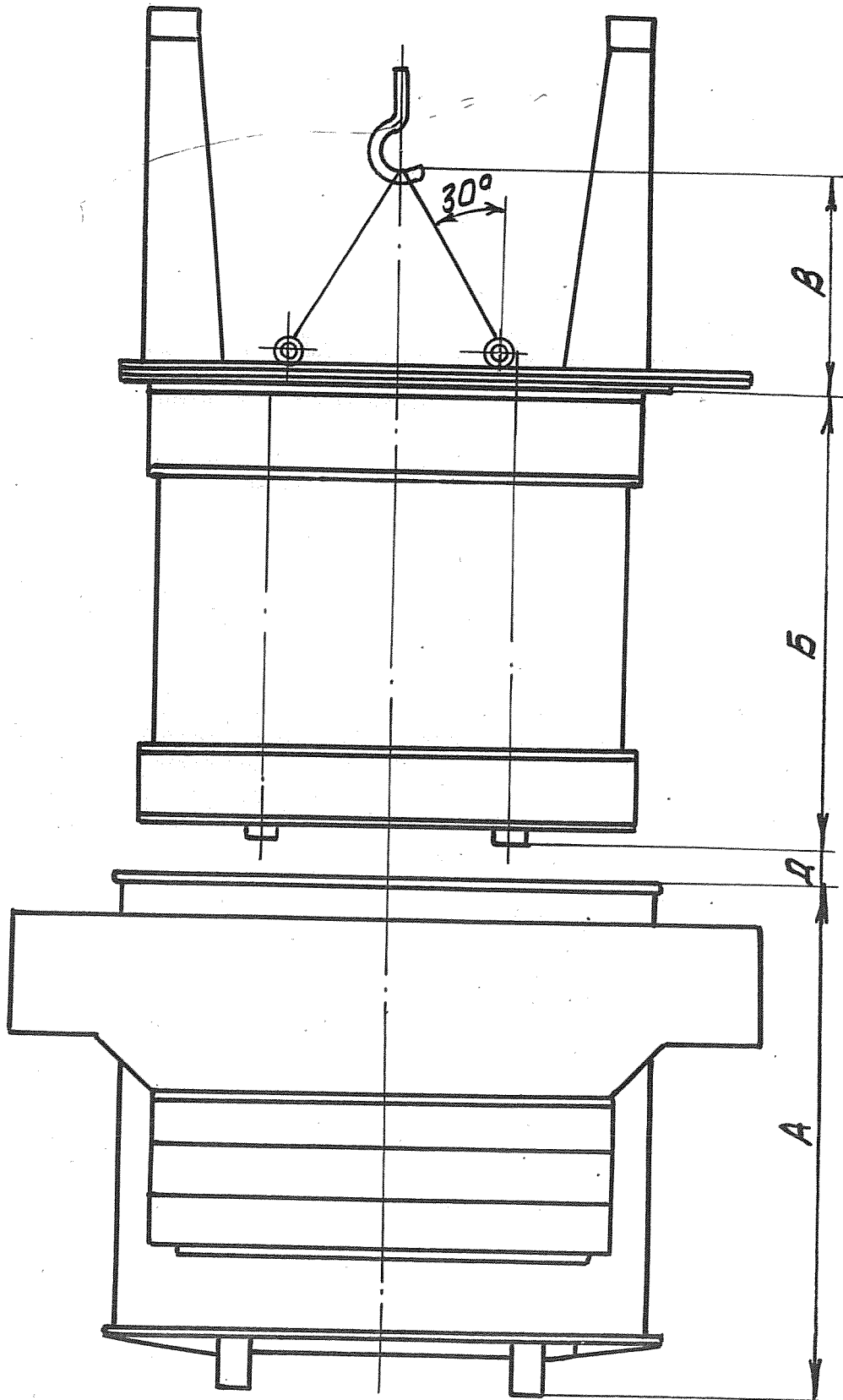
- при дождливой погоде и тумане температура воздуха в помещении или температура активной части должна поддерживаться на  $10^{\circ}\text{C}$  выше положительной температуры окружающего воздуха.

**1.7.3.** Высота помещения должна быть такой, чтобы расстояние от крюка крана (при его положении в высшей точке) до головки рельса было не меньше суммы расстояний "А" + "Б" + "В" + "Д", причем расстояние "Д" должно быть не меньше 100 мм (рис. 1.2.), а расстояние "В" должно соответствовать величинам, указанным на рис. 1.3. для каждого типа трансформатора.

**1.8.** Все сварочные работы по баку, крышке, расширителю и охлаждающей системе трансформатора производить руководствуясь техническими требованиями, оговоренными в соответствующих чертежах.

Дубл.  
взам.  
Подп.

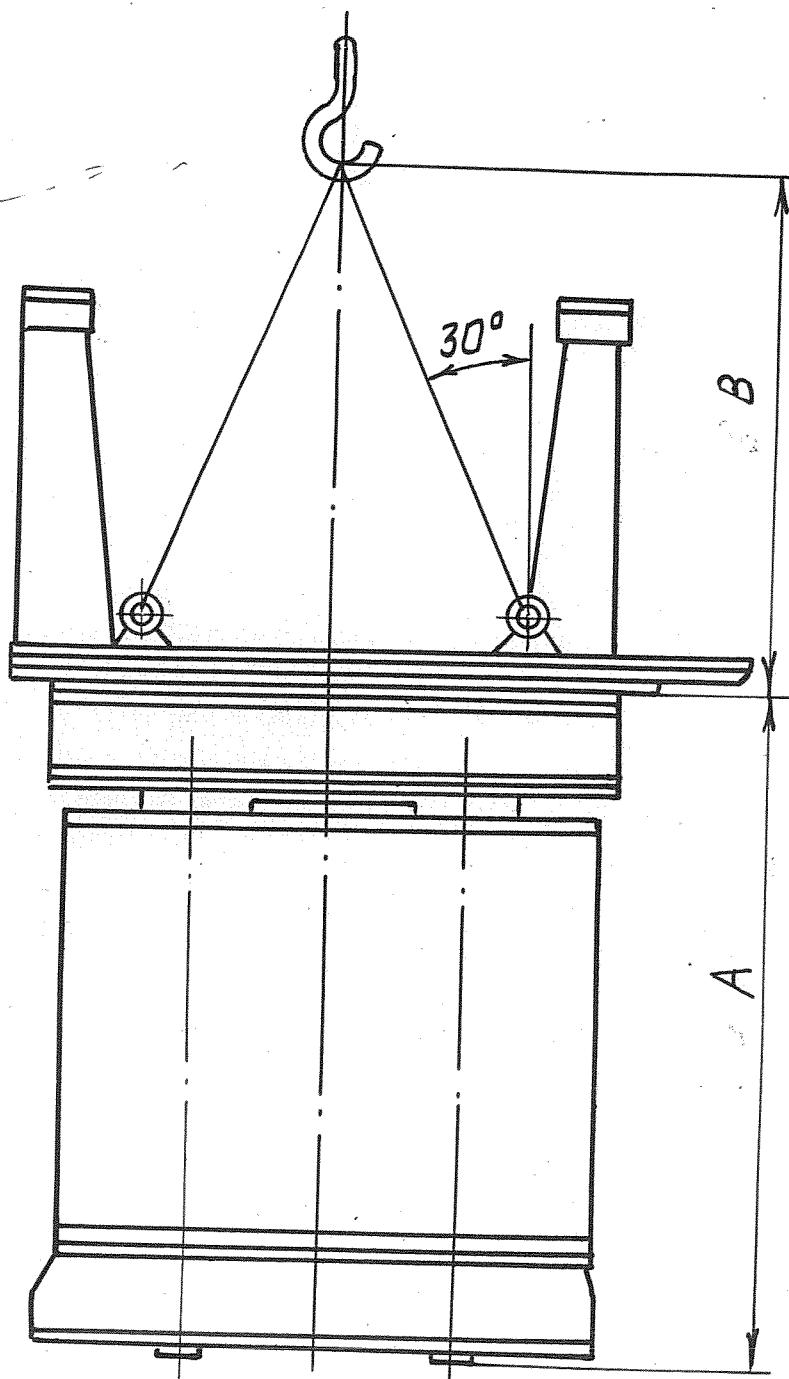
103.25200.60054



Дубл.  
взам.  
подм.

Рис. 1.2. Габарит подвеса выемной части.

103.25200.60054



Тип трансформатора	A	B
ОЦР 5000/25В	1723	790
ОДЦЭ 5000/25Б-02		
ОДЦЭ 5000/25Б	1433	690
ОДЦЭ-5000/25АМ-02	1500	1030

Рис. 1.3. Подъем выемной части трансформаторов  
ОЦР 5000/25В и ОДЦЭ 5000/25Б

## 2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО РЕМОНТУ ТРАНСФОРМАТОРОВ

2.1. При выполнении работ по ремонту трансформаторов руководствоваться требованиями ОСТ 32.34-83 ССБТ "Ремонт подвижного состава и производство запасных частей. Требования безопасности".

2.2. При производстве измерений переносными электроизмерительными приборами и выполнении работ электроинструментом должны строго соблюдаться требования действующих "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.3. Сварочные работы на баке должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.3.003-75 в пожаробезопасных помещениях, соответствующих ГОСТ 12.1.004-76. Бак должен быть очищен от остатков трансформаторного масла, промыт или тщательно протерт внутренней стороны против места сварочных работ; для удаления паров масла бак продуть сжатым воздухом.

2.4. Применение переносных электрических ламп напряжением выше 42 В не разрешается.

2.5. В помещениях, где выполняется ремонт активной части трансформатора и производится очистка масла запрещается пользование приборами с открытым огнем и курение. В этих по-

Дудл.  
Взам.  
Подм.

мещениях должны быть огнетушители и другой противопожарный инвентарь.

2.6. При производстве пайки активной части необходимо протереть ее от трансформаторного масла.

2.7. В помещении для сушки активной части трансформатора не допускается хранение горючих материалов, промасленных концов, ветошин дерева. Помещение должно иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

2.8. До начала измерения сопротивления изоляции трансформатора мегаометром необходимо удалить людей от токоведущих частей.

2.9. Персонал, производящий сушку и очистку масла трансформатора должен подвергаться проверке знаний по технике безопасности, производственных инструкций, а также должен быть обучен приемам освобождения попавшего под напряжение, правилам оказания доврачебной помощи и правилам тушения пожаров в электрических установках.

2.10. Размещение маслоочистительной аппаратуры (центрифуга, фильтропресс) должно позволять обслуживающему персоналу свободный обход аппаратов со всех сторон. Расстояние аппаратов от стен и других машин должно быть с трех сторон не менее 0,75 м., а со стороны управления - 1,5 метра.

Запрещается устранять какие-либо дефекты в маслоочистительных аппаратах во время их работы и под напряжением.

Дубл.  
Взам.  
Подм.

Запрещается выполнение электро- и газосварочных работ и разжигание паяльных ламп в помещении маслоочистительных аппаратов.

Несмотря на небольшую токсичность трансформаторного масла, работающие в масляном хозяйстве должны вытирать руки от масла во избежание раздражения кожи, которое может перейти в экзему; необходимо соблюдать личную гигиену.

2.11. Работа по приготовлению и использованию глет-глицериновой замазки при ремонте вводов трансформатора может вызвать свинцовое отравление вследствие вдыхания глетной пыли, поэтому при работе с этой замазкой необходимо одевать респиратор и резиновые перчатки, а в остальном руководствоваться инструкцией по технике безопасности при работе со свинцовыми соединениями.

2.12. Испытательная станция трансформаторов должна быть ограждена сетчатым ограждением с запирающимися дверями. Вход на испытательную станцию лиц, не связанных с испытаниями категорически воспрещается. Двери испытательной станции должны иметь механические и электрические блокировки, исключающие возможность входа, когда установка находится под высоким напряжением.

Освещение испытательной станции и рабочего места должно быть достаточным, чтобы отчетливо и без напряжения можно было различать нужные детали, показания измерительных приборов на пультах.

2.13. К работе на испытательной станции допускаются ли-

Добл.  
Взам.  
Подл.

ца, достигшие 18 летнего возраста, прошедшие врачебный осмотр, получившие соответствующий инструктаж, изучившие правила электробезопасности и эксплуатации испытательной станции и лабораторий, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

2.14. Испытания должны производиться не менее чем двумя лицами, один из которых, являющийся старшим, должен иметь квалификационную группу не ниже IV, а второй – не ниже III.

Если остается один испытатель, все испытания должны быть прекращены.

2.15. На испытательной станции должны быть защитные средства и предупредительные плакаты, отвечающие требованиям при работе на электроустановках напряжением свыше 1000 вольт, а также противопожарные средства, аптечка и инвентарь для оказания первой помощи. Правила подачи первой помощи пострадавшим должны быть вывешены на видном месте.

2.16. Перед каждым пользованием защитными средствами необходимо внешним осмотром проверить их исправность и по клейму убедиться в том, что срок годности, установленный при последнем испытании, не истек.

Резиновые диэлектрические перчатки должны соответствовать требованиям технических условий.

Резиновые диэлектрические боты должны соответствовать требованиям ГОСТ 13385-78.

Резиновые диэлектрические коврики должны соответствовать

103.25200.60054

требованиям ГОСТ 4997-75, п. 3.1.1. Проверка изоляции производится один раз в 3 года.

2.17. Перед подачей испытательного напряжения все работники бригады должны быть удалены в безопасную зону по указанию руководителя испытания, который перед подачей испытательного напряжения должен лично убедиться в принятии всех необходимых мер безопасности, после чего предупреждает бригаду словами "Даю напряжение" и включает напряжение.

Не разрешается производить изменения в схеме высокого напряжения испытательной установки после включения рубильника на стороне низкого напряжения.

После испытания изоляции тягового трансформатора следует сделать разрядку токоведущих частей на землю, затем убедившись в отсутствии заряда, руководитель объявляет "Напряжение снято".

2.18. Пожарная безопасность в помещениях для ревизии, монтажа и сушки трансформаторов, а также очистки трансформаторного масла обеспечивается устройством дренажей для стока масла и устройств для подачи его на территорию масляного хозяйства, пожарного водопровода с пожарными колонками, подъездных путей, наличием в определенных местах средств пожаротушения - огнетушителей, ящиков с просушенным и просеянным песком в количестве не менее  $0,5 \text{ м}^3$  на трансформатор, лопат, ломов, багров и другого пожарного инвентаря.

### 3. РАЗБОРКА И ДЕФЕКТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА

#### 3.1. Подготовка трансформатора к разборке.

3.1.1. Установить трансформатор мостовым краном на разборочный стенд или площадку для разборки.

Примечание. В зависимости от принятой на заводе системы организации ремонта в трансформаторное отделение может поступать из цеха разборки электровозов блок трансформатора с установленными на крышке трансформатора аппаратами защиты: реакторами ПРА, блоком конденсаторов и др. В таких случаях на разборочной площадке или стенде производится демонтаж аппаратов, шин и шунтов, соединяющих их с вводами трансформатора. Снятые аппараты, а также шины и детали крепежа, уложенные в контейнеры, передать на соответствующие ремонтные участки.

3.1.2. Очистить поверхности трансформатора от пыли и грязи в специальной установке или вручную.

#### 3.2. Предварительная дефектация трансформатора.

3.2.1. Определить предварительно состояние трансформатора по данным эксплуатационных документов и внешнего осмотра.

3.2.1.1. Ознакомиться с паспортом трансформатора, имеющимися записями о его состоянии, характеристике масла, дефектах в эксплуатации, произведенных ревизиях.

3.2.1.2. Взять пробу масла и передать в лабораторию для производства сокращенного анализа и испытания на пробой.

3.2.1.3. Тщательно осмотреть поверхность трансформатора для выявления пробоин, течи масла в баке, расширителе, охлаждающей системе, кранах, фланцах вводов. Если в результате осмотра выявляется просачивание масла в сварочных швах, фланцах вводов или других местах, произвести дополнительную проверку способом избыточного давления масляного столба, установив трубу диаметром 1 - 1,5 мм с воронкой над отверстием пробки в крышке расширителя. Столб масла в трубке длиной 0,3 метра выдержать в течение 15 минут, наблюдая за сварочными швами и выявляя места появления течи.

3.2.2. Проверить состояние изоляции обмоток трансформатора.

3.2.2.1. Измерить мегометром 2500 вольт сопротивление постоянному току изоляции обмоток между каждым вводом на крышке трансформатора и корпусом, а также между вводами друг относительно друга.

3.2.2.2. Определить коэффициент абсорбции, характеризующий степень увлажненности изоляции обмоток.

Примечание. Порядок и методику измерений сопротивления изоляции и определения коэффициента абсорбции см. п. 9.2. лист. 179

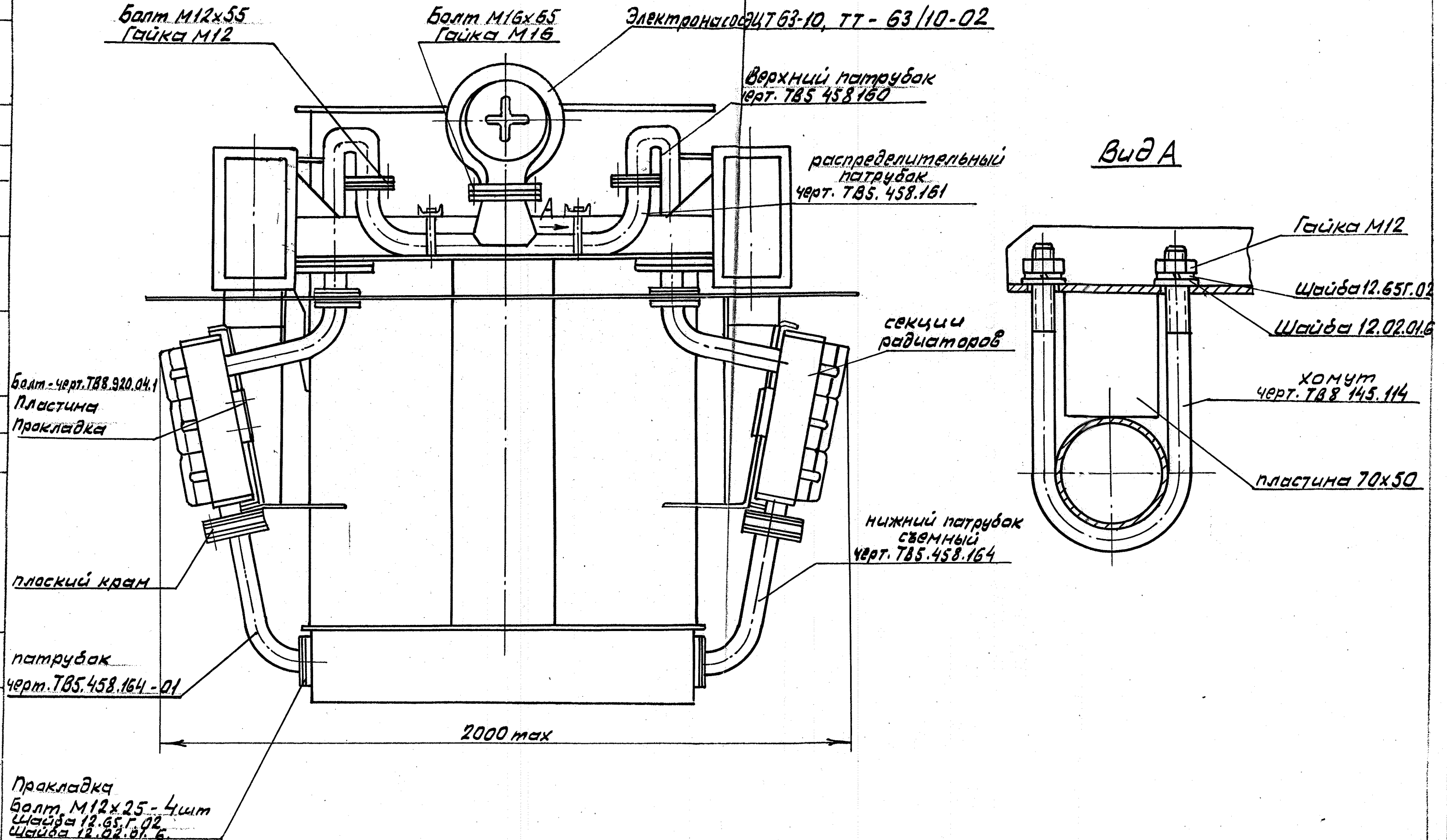


Рис. 3.1. Трансформатор ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02

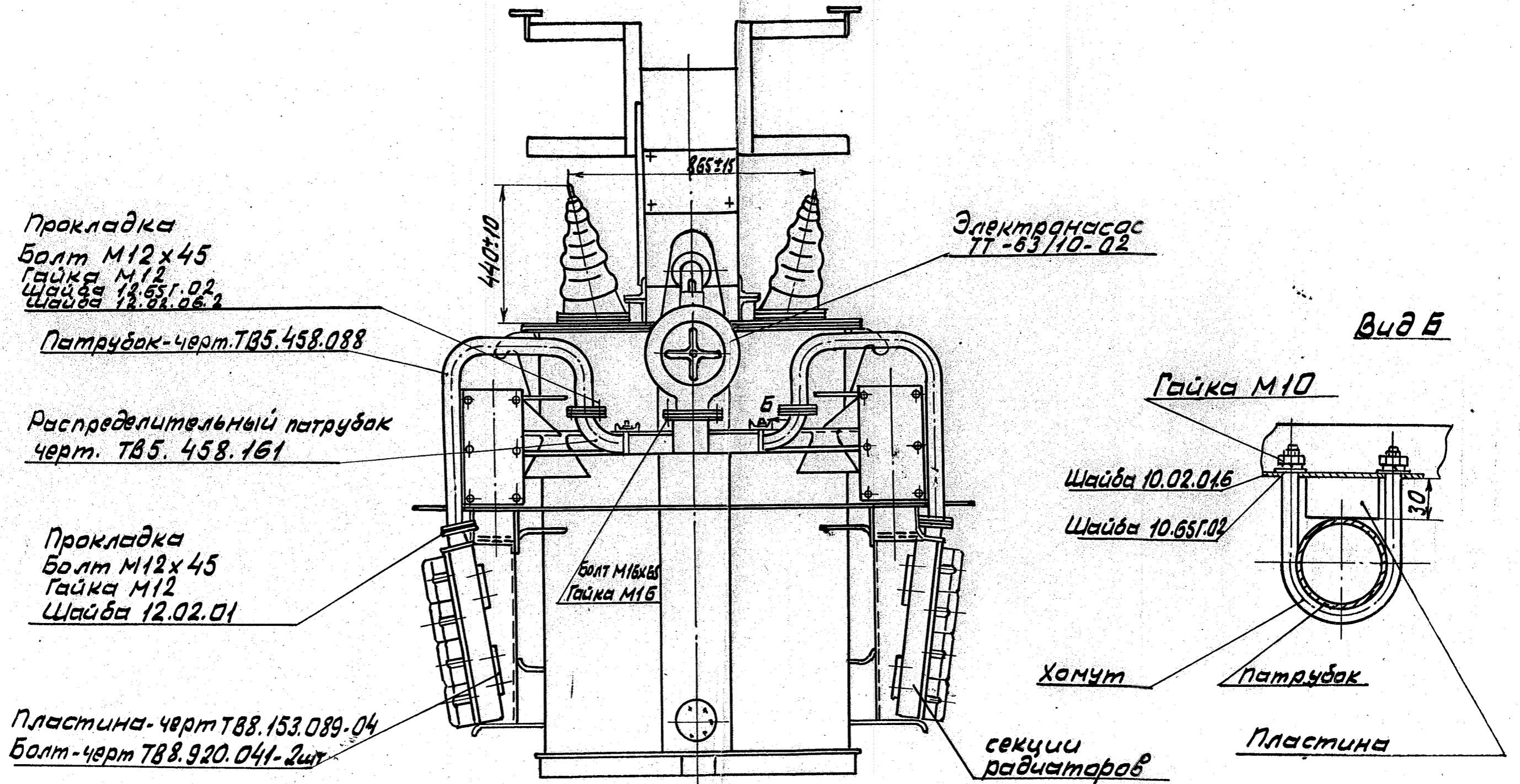


Рис. 3.2. Трансформатор ОДЦЭ - 5000/25АМ-02

Д.С.С.  
Л.В.М.  
Л.С.Л.

ТМ

103.25200.60054

### 3.3. Разборка трансформатора

#### 3.3.1. Слить масло из трансформатора:

- снять термометрический сигнализатор;
- через кран в нижней части бака трансформатора слить масло в дренажную систему масляного хозяйства или в специальную емкость, откуда оно поступает в масляное хозяйство для очистки и сушки.

Примечание. В зависимости от территориального расположения участка разборки электровоза, масляного хозяйства и отделения ремонта трансформаторов, масло может сливаться до подачи трансформатора в трансформаторное отделение.

#### 3.3.2. Демонтировать узлы циркуляции и охлаждения масла (рис. 3.1, 3.2).

3.3.2.1. Отвернуть 16 гаек М12 с болтами М12х45 мм (в трансформаторе ОДЦЭ 5000/25Б-02-М12х55), удалить резиновые прокладки и снять 2 верхних патрубка, соединяющих блоки радиаторов охлаждающей системы с распределительным патрубком насоса циркуляции масла. В трансформаторах ОЦР-5000/25 для съема верхних патрубков необходимо с соответствующей стороны бака трансформатора отвернуть 4 гайки М6 с болтами М6х20 и снять 2 упорные пластины и войлочную прокладку.

3.3.2.2. Отвернуть в нижнем патрубке каждого блока радиаторов по 4 гайки с болтами М12х70 и вывернуть по 3 болта М12х25 крепления плоского крана.

103.25200.60054

3.3.2.3. Отогнуть углы стопорных пластин и вывернуть болты крепления каждого блока радиаторов к баку:

- в трансформаторах - ОЦР-5000/25В - по 8 болтов М20х40 мм;
- в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ 5000/25Б-02 по 4 болта черт. ТВ8.920.04Г;
- в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - по 8 болтов черт. ТВ8.920.04Г.

3.3.2.4. Снять с обеих сторон бака трансформатора блоки радиаторов охлаждающей системы, уплотняющие войлочные и резиновые прокладки и плоские краны. В трансформаторах ОДЦЭ 5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 вывернуть по 4 болта М12х25 и снять 2 нижних патрубка, соединяющих блоки радиаторов с баком.

3.3.2.5. Отсоединить насос от распределительного патрубка, отвернув 4 гайки М16 с болтами М16х65, отвернуть гайки М10 (в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02-М12) с двух хомутов и снять распределительный патрубок.

3.3.2.6. Снять электронасос, отвернув 4 гайки М16 со шпилек крепления насоса к фланцу бака трансформатора, удалить резиновые прокладки.

3.3.2.7. Передать узлы охлаждающей системы, насос, патрубки и другие детали на соответствующие ремонтные участки.

3.3.3. Снять расширитель с крышки бака трансформатора.

Сдел.  
Взам.  
Подм.

I03.25200.60054

3.3.3.1. Снять патрубки, соединяющие расширитель с крышкой бака:

- в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В во фланцах соединительных патрубков со стороны крышки отвернуть и снять 6 гаек с болтами М10х35, а со стороны расширителя вывернуть из фланцев расширителя 6 болтов М10х25 и снять 2 патрубка;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02 со стороны расширителя отвернуть и снять 4 гайки с болтами М12х40, а со стороны крышки вывернуть 4 болта М12х25 и снять 1 патрубок.

3.3.3.2. Разъединить крепление расширителя к стойкам на крышке бака:

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25Б и ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В отвернуть и снять 2 болта М20х170 и 2 болта М20х40 с гайками и пружинными шайбами;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02 отвернуть и снять 4 болта М20х40 с гайками, пружинными и простыми шайбами;

3.3.3.3. Зачалить расширитель за съемные кольца, снять его с крышки трансформатора и установить на стеллаж, детали крепежа сложить в контейнеры.

Примечание. Перед снятием расширителя, вывернуть пробку грязевика и спустить в банку или бачок остаток грязи и влаги, осевшие на дне.

3.3.4. Вынуть из бака активную часть трансформатора.

103.25200.60054

3.3.4.1. Отвернуть гайки М12 и вынуть болты М12 крепления крышки с баком в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В - 46 шт. в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02-50 шт.

3.3.4.2. Вывернуть в двух торцевых стенках бака по 6 болтов М10х20, снять 2 заглушки с уплотняющими прокладками и отвернуть 2 специальные шпильки М30 черт. ТВ8.931.027-02, фиксирующие активную часть в баке.

3.3.4.3. Зачалить крышку за 4 кольца для подъема вместе с активной частью так, чтобы угол между стропами не превышал  $60^{\circ}$ . Расстояние от крышки до крюка должно быть не меньше величин, обозначенных на рис. 1.3.

3.3.4.4. Поднять краном активную часть трансформатора сначала на 200-300 мм над дном бака и в этом положении крановщику и стропальщику убедиться в исправной работе всех механизмов и тормозов крана и нормальном положении активной части на крюке крана - она должна висеть на крюке без наклонов и перекосов. Затем, опустив активную часть на дно бака, поднять ее и произвести выемку без рывков и раскачиваний, не допуская задевания за стенки бака. Установить активную часть на подставку с решетчатым настилом для стока остатков масла.

3.3.4.5. Тщательно осмотреть активную часть трансформатора, зафиксировать в ремонтном листе наличие осадков, их количество, характер осадков и загрязнений в обмотках, железе масляных каналах.

Дудл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

3.3.5. Отнять крышку бака от активной части трансформатора.

3.3.5.1. Отсоединить от вводов на крышке демпферы линейных и регулировочных отводов обмотки, а также отводов обмотки собственных нужд, детали крепежа (болты, гайки, шайбы, замковые пластины) оставить на вводах. Все отводы замаркировать бирками с обозначениями в соответствии со схемой.

3.3.5.2. Разъединить сочленение активной части с крышкой, для чего отвернуть и снять контргайки и гайки со специальных болтов М30, крепящих верхние консоли остова трансформатора с пластинами крышки бака. Предварительно расшплинтовать болты и отогнуть замковые пластины с граней гаек.

3.3.5.3. Зачалить крышку за съемные кольца, осторожно поднять ее краном, чтобы не повредить вводы и установить на стеллаж.

Примечание. Все детали крепежа после снятия их с трансформатора уложить в контейнеры, не допуская их разукomплектования.

3.3.6. Произвести обмывку активной части трансформатора.

3.3.6.1. Поместить активную часть в камеру специальной установки и тщательно обмыть обмотку, железо и масляные каналы струями подогретого, свежего, сухого трансформаторного масла до полного удаления загрязнений и осадков.

103.25200.60054

Примечание. До ввода в эксплуатацию специальной установки обмывку активной части производить на весу над своим баком, постепенно по мере ее подъема.

3.3.6.2. Выдержать промытую активную часть в установке (или над баком) до полного стока масла, после чего установить на выкладку из деревянных брусьев (шпал), под которой должна быть расположена решетка для стока масла в маслосборочную емкость, или противень. При установке, активная часть должна занимать устойчивое положение, не качаться и не иметь перекосов, все стороны ее в верхней и нижней части должны быть доступны для осмотра.

3.4. Дефектация узлов активной части трансформатора.

3.4.1. Обмотка, отводы, демпферы.

3.4.1.1. Осмотреть и проверить состояние витковой изоляции обмоток-цвет, эластичность, хрупкость, наличие следов пробоев и разрядов, механических повреждений. По этим же признакам определить состояние прокладок между катушками, доступных частей ярмовой и уравнильной изоляции, бакелитовых цилиндров. У трансформаторов типа ОДЦЭ-5000/25Б снять экраны со стержней обмоток.

При определении годности изоляции основное внимание обращать на ее эластичность, отсутствие каких-либо деформаций, трещин и разрушений при нажатии пальцем и изгибании. На прак-

103,25200,60054

тике принято считать изоляцию хорошей, если она эластична, не ломается, не дает трещин при изгибе под углом  $90^{\circ}$  и имеет светлый цвет. Изоляцию считают плохой, когда она хрупкая и ломается при изгибе под углом  $90^{\circ}$ , без труда снимается с провода и имеет темный цвет. Обмотка с негодной изоляцией подлежит замене новой.

3.4.1.2. Проверить прессовку обмоток между нижними и верхними кольцами, плотность прилегания изоляционных прокладок между катушками, отсутствие деформации и смещения витков обмотки и прокладок между ними по отношению к их нормальному положению.

3.4.1.3. Осмотреть и выявить места выгорания меди обмоток при значительном выгорании - обмотки подлежат замене.

3.4.1.4. Измерить мостом или способом амперметра и вольтметра сопротивление постоянному току всех обмоток низкого и высокого напряжения. Величина сопротивления должна соответствовать данным таблиц 9.17 - 9.20. Допускается отклонение в пределах  $\pm 5\%$  (минимальное и максимальное значение).

3.4.1.5. Проверить состояние отводов и демпферов всех катушек, исправность изоляции отводов, целостность шин, надежность контактов паек, отсутствие нагара на контактных поверхностях. Признаком плохого контакта в отводах является потемневшие, почерневшие изоляции, а также отложение на их поверхностях черной спекшейся массы, являющейся продуктом разложения масла при нагреве.

Дудл.  
взам.  
Поддл.

103.25200.60054

3.4.1.6. Проверить деревянные планки крепления шин отводов на отсутствие трещин, отколов; измерить прогиб планок. При наличии трещин, отколов, прогиба более 3 мм планка подлежит замене новой.

3.4.1.7. Проверить годность деревянных шпилек и гаек, крепящих отводы высокого напряжения, негодные выбраковать.

### 3.4.2. Магнитопровод

3.4.2.1. Осмотреть доступные части магнитопровода, проверить нет ли на поверхности железа следов перегрева, разрушений и замыканий. При наличии на поверхности верхнего ярма цветов побежалости, следов разрушений и замыканий произвести частичную разборку для замены негодных листов железа.

3.4.2.2. Проверить плотность прессовки листов стали верхнего и нижнего ярем трансформатора. При хорошей прессовке лезвие ножа не должно входить между листами от усилия руки.

3.4.2.3. Измерить мегомметром 1000 В сопротивление изоляции консолей прессующих колец между собой и по отношению к магнитопроводу. Измерение производить при отсоединенном заземлении магнитопровода и прессующих колец для чего вывернуть из консолей заземляющие болты и отнять ленты заземления. Величина сопротивления изоляции не должна быть ниже 5 МОм.

Дудл.  
Взам.  
Подл.

I03.25200.60054

3.4.2.4. Восстановить заземление, установив на место заземляющие болты и проверить целостность заземляющей ленты, плотность ее зажатия между листами ярма. Лента не должна поддаваться вытягиванию без ослабления прессовки ярма. Замерить мегометром исправность заземления, соединив один конец мегометра с активной сталью, а второй - с консолью, при этом стрелка прибора должна быть на нуле.

3.4.2.5. Проверить мегометром 1000 В изоляцию стяжных шпилек магнитопровода и консолей относительно заземленных частей. Величина сопротивления не должна быть ниже 5 МОм. Стяжные шпильки с заниженной величиной сопротивления изоляции извлечь из ярмовых отверстий вместе с бумажнобакелитовыми трубками и осмотреть их. Изоляционные трубки, имеющие признаки перегрева или механического повреждения подлежат замене новыми.

3.4.2.6. Очистить и осмотреть электрокартонные прокладки, коробки, бакелитовые трубки. Все деревянные бруски, поврежденные коробки и трубки подлежат замене новыми.

### 3.4.3. Крышка трансформатора.

3.4.3.1. Очистить от грязи и протереть наружную и внутреннюю поверхности крышки, проверить нет ли на крышке ржавчины.

3.4.3.2. Снять с крышки вводы высокого и низкого напряжения и собственных нужд и передать их на ремонтный участок.

103.25200.60054

3.4.3.3. Осмотреть и проверить с внутренней стороны крышки надежность деталей крепления активной части - исправность специальных болтов, гаек, замковых пластин, прочность швов в местах приварки косынок и пластин сочленения активной части с крышкой.

3.4.3.4. Осмотреть с наружной стороны стойки и пластины для крепления переключателя, расширителя, реакторов, отметить детали, которые необходимо срезать и места приварки новых в соответствии с чертежами. Проверить сварочные швы на отсутствие трещин.

3.4.3.5. Проверить надежность крепления к крышке колец для подъема активной части трансформатора, отсутствие каких-либо повреждений, дефектов в самих кольцах.

#### 3.4.4. Бак трансформатора.

3.4.4.1. Очистить бак от осадков, грязи и протереть внутренние поверхности. Тщательно проверить все места сварки для выявления трещин и нарушений, вызывающих просачивание масла.

3.4.4.2. Проверить надежность приварки крюков для транспортировки трансформатора.

3.4.4.3. Вывернуть из бака сливную пробку, проверить исправность резьбы болта специального, колпака<sup>и</sup> соответствие ее калибру с полем допуска резьбы 7H-колпака; 8g - болта специального.

Дубл.  
взам.  
Подл.

103.25200.60054

3.4.4.4. Снять с бака краны и вентили и передать их для проверки и ремонта.

#### 3.4.5. Расширитель

3.4.5.1. Снять крышку (заглушку) люка расширителя, очистить и осмотреть наружные и внутренние поверхности, проверить отсутствие ржавчины на внутренних поверхностях расширителя.

3.4.5.2. Проверить в расширителе места сварки на отсутствие трещин.

3.4.5.3. Снять с расширителя детали плоского маслоуказателя (обойму, стекло), вывернув 16 винтов М6х14 мм.

3.5. Все данные предварительных испытаний и дефектации разобранного трансформатора, характеризующие общее состояние и конкретные дефекты обмотки трансформатора, изоляции магнитопровода, вводов, бака и расширителя занести в ремонтную карту. На основе этих данных определить объем ремонта, необходимость расшивки железа, частичной или полной смены обмоток, изоляции, листов железа магнитопровода, выводов.

Дубл.  
Взам.  
Подм.

4. СРЕДНИЙ РЕМОНТ ТРАНСФОРМАТОРА -  
- БЕЗ РАЗБОРКИ АКТИВНОЙ ЧАСТИ

4.1. Установить узлы разобранного трансформатора - активную часть, бак, расширитель, крышку - на подставки или специальные стенды на отведенных для каждого узла ремонтных позициях.

4.2. Ремонт обмотки трансформатора

ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт.ТВ6.005.053

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ6.005.018

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт.ТВ6.005.097

4.2.1. Оголенные места и сдиры, обнаруженные на наружных витках катушек регулировочной обмотки, заизолировать коробочками из кабельной бумаги марки К-080 или К-120 (ГОСТ 645-79), следующим образом:

- место повреждения обработать - подрезать изоляцию и зачистить ее, устранить заусенцы;

- нарезать 6-8 полосок кабельной бумаги, соответствующей длины с учетом перекрытия изоляции провода по 10 мм в обе стороны от места повреждения;

- промазать полосы и медь в месте повреждения клеем БФ-2 <sup>ТУ МКЛ 1507-49</sup> или БФ-4 и дать клею подсохнуть на воздухе 3-5 минут;

- наложить на место повреждения полоски в виде коробочки (рис.4.1), тщательно разглаживая каждую полоску.

Примечание: Для восстановления оголенной изоляции в

удаленной части радиального размера катушки допускается ставить между витками коробочку или полоску изоляции из картона электроизоляционного марки "Г" (ГОСТ 4194-83) 0,5мм;

- в места восстановления изоляции витка поверх всей ширины катушки в радиальном направлении наложить общий бандаж из тафтяной ленты - один слой с перекрытием  $1/2$  ширины (рис.4.1). Ленту пропускать вокруг катушки при помощи крючка из электрокартона, вставляемого в канал между катушками.

4.2.2. При необходимости замены отдельных изоляционных прокладок, образующих масляные каналы между катушками регулировочной обмотки, срезать концы негодной прокладки с наружного клина и легким усилием руки вывернуть ее.

Новую прокладку вставить на место осторожно, подбивая ее деревянной подбойкой, прокладку установить без каких-либо смещений по отношению к остальным данного ряда.

4.2.3. Устранить ослабление прессовки обмоток трансформатора:

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 произвести подтяжку специальных винтов М42х3 усилием, обеспечивающим удержание пружин прижима в сжатом состоянии, согласно чертежу ТВ5.128.003, ТВ5.128.003-01 (рис.4.2);

- в трансформаторах ОЦР-5000/25В ослабить контргайки М30, равномерно затянуть до отказа 12 нажимных шпилек в верхних консолях и после затяжки законтрить их гайками.

Перед затяжкой шпилек проверить состояние изолирующих колпачков под прессующими башмаками, поврежденные колпачки заменить новыми.

4.2.4. При подпрессовке обмоток не допускать смещения и искривления изоляционных прокладок между катушками; столбы прокладок должны располагаться строго вертикально, осевые размеры обмоток НН и ВН должны совпадать. Если осевой размер наружной

обмотки меньше чем у внутренних обмоток, допускается для выравнивания размеров разгон наружной обмотки путем забивки дополнительных изоляционных прокладок.

Расклиновку обмотки производить осторожно, не допуская повреждений витковой изоляции. Дополнительные прокладки забивать под верхнее опорное кольцо между кольцом и прокладками.

Запрещается забивать прокладки под плоскости катушек. Дополнительные прокладки должны входить на всю глубину основных прокладок, не иметь по отношению к ним боковых смещений и не смещаться от усилия руки.

4.3. Ремонт демпферов и отводов обмоток трансформатора  
ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт.ТВ6.620.046  
ОЦР-5000/25В - черт. ТВ6.620.042  
ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт.ТВ6.620.038

4.3.1. Устранить повреждения демпферов

4.3.1.1. Тщательно зачистить концы демпферов присоединяемые к вводам высокого и низкого напряжения при наличии подгара.

4.3.1.2. Отрезать от шины или срубить демпферы с поврежденными наконечниками или с поврежденной пайкой медных лент. Заменить негодные демпферы новыми изготовленными из ленты ЛММ толщиной 0,3 мм по чертежу ТВ8.287.074 или из провода ПШ 10 ГОСТ 9125-74 по чертежу ТВ5.287.004.

4.3.1.3. Припаять отремонтированный или новый демпфер к шине меднофосфористым припоем МФ10 ГОСТ 4515-81 при помощи электропаяльных клещей.

Соединяемые концы предварительно очистить от грязи, масла, лака наждачной шкуркой.

103.25200.60054

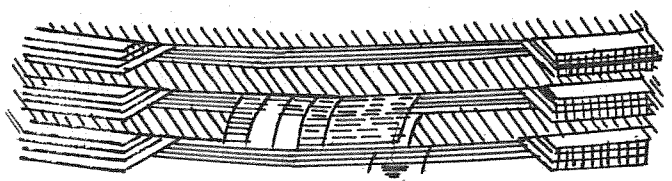
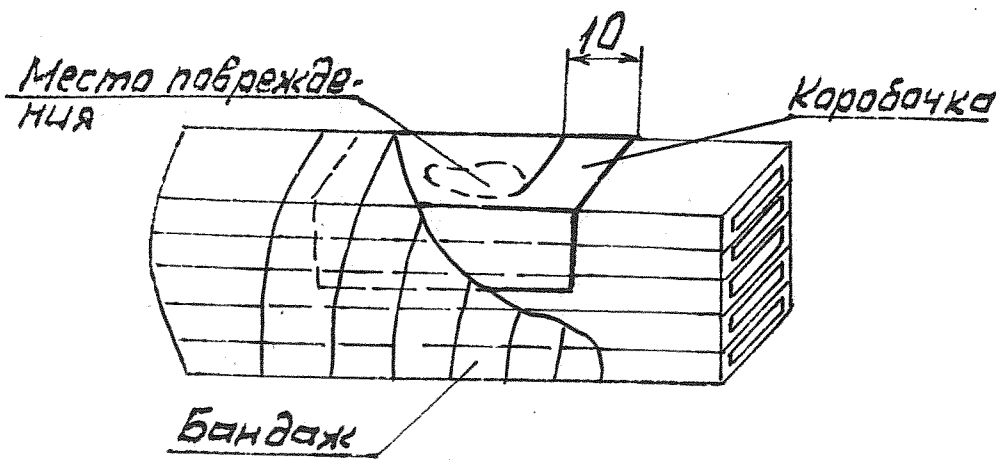
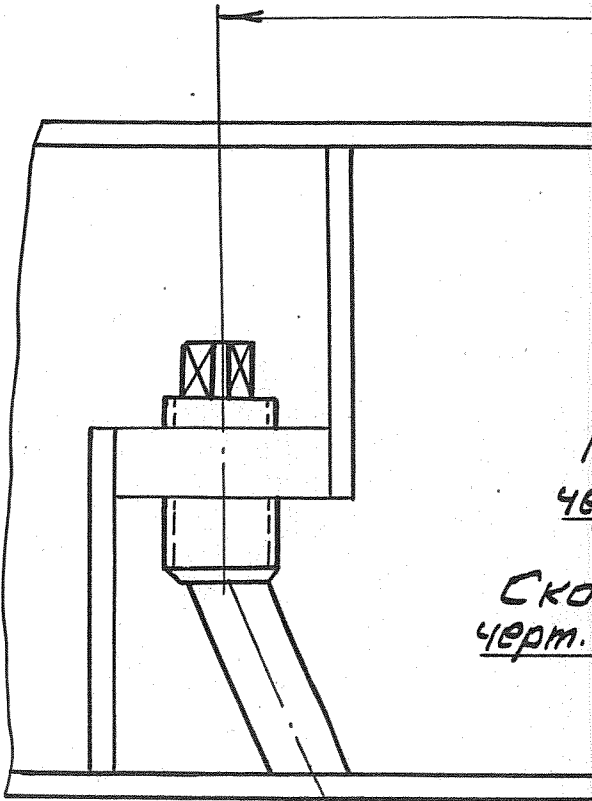


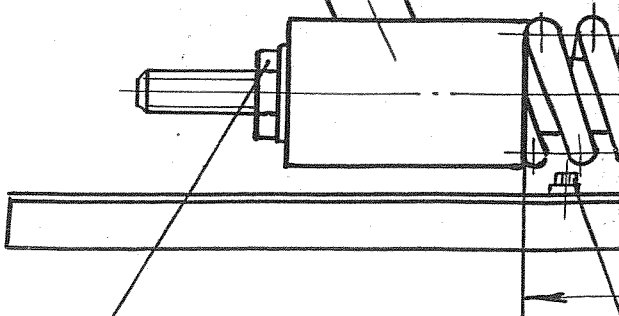
Рис. 4.1. Восстановление изоляции витков катушки

Дудл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

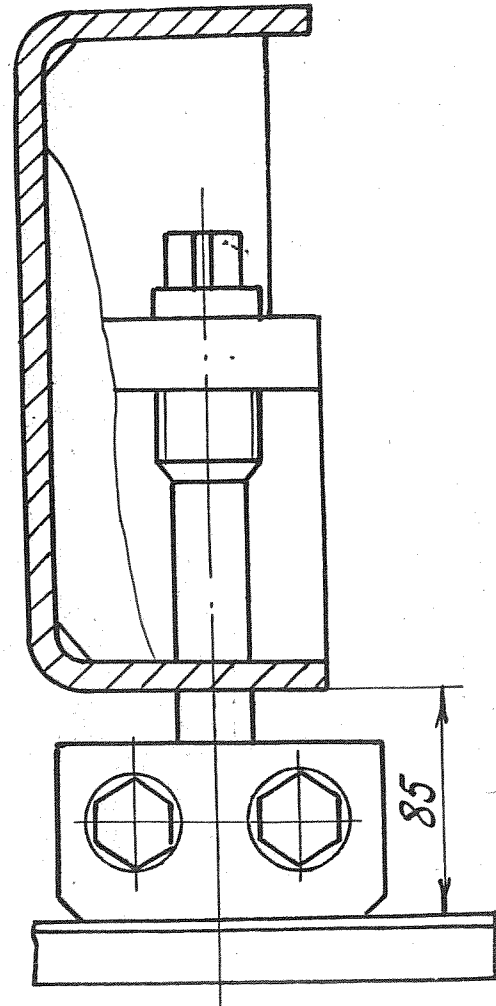


46  
СКО  
черт.



Гайка М20  
Шайба 20

Болт М10х  
Шайба



85

Винт специальный  
черт. ТВ8.906.008

*Гоулер*

Дубл.  
Взам.  
Полл.

ТИ

4.3.2. Заменить поврежденные шины обмоток трансформатора.

4.3.2.1. Снять в необходимых местах деревянные крепительные планки, перед ремонтом дефектных соединений отводов регулировочной обмотки со сборными шинами или замене выгоревшего отвода какой-либо обмотки.

Примечание: При разбалчивании крепления планок следует учесть, что гайки раскернены.

4.3.2.2. При необходимости, срубить дефектное соединение или выгоревшую шину и припаять новую изготовленную согласно чертежу.

Допускается напайка вставок из медной шины или прутка соответствующего сечения. Перед пайкой соединяемые концы зачистить от старой краски, окалины, масла, на концы катушек в зоне между обмотками надеть изолирующие бумажно-бакелитовые трубки ГОСТ 8726-80Е размером 18/22 (ОДЦЭ-5000/25Б-02), 14/18 мм (ОДЦЭ-5000/25АМ-02), ОЦР-5000/25В. Пайку производить внахлестку меднофосфористым припоем. По окончании пайки клещи не снимать до тех пор, пока проводники не потемнеют. Места пайки после охлаждения обработать напильником и наждачной шкуркой, не допуская неровностей и заусениц.

Для защиты окружающих изолированных проводов и деревянных деталей от загорания, а также от попадания внутрь обмоток окалины, металлической пыли, частиц припоя, перед зачисткой контактных поверхностей установить щитки и экраны, а перед пайкой соединений покрыть защищаемые места мокрой асбестовой массой.

4.3.2.3. Проверить надежность выполненных паяк остукиванием молотком и тщательным осмотром, трещины и пустоты в соединении не допускаются.

4.3.3. Изолировать отремонтированные отводы обмоток

4.3.3.1. Изолировать незакрытые места отводов бумагой крепированной ГОСТ 12769-85 размером 0,5x40 мм по 4 мм на сторону, забандажировать лентой киперной 0,45x20 мм с перекрытием 1/2 ширины, пропитанной лаком ГФ 95 ГОСТ 8018-70 или МЛ92 ГОСТ 15865-70

4.3.3.2. Изолировать соединения между стержнями катушек СН бумагой крепированной 0,5x40 мм по 2 мм на сторону, забандажировать лентой киперной 0,45x20 мм с перекрытием 1/2 ширины.

Примечание: В случае замены отводов обмоток высокого и низкого напряжения или ремонта с полной переизолировкой отводов распрессовать при необходимости обмотки и расшихтовать верхнее ярмо.

4.3.4. Закрепить отремонтированные отводы деревянными планками.

4.3.4.1. Установить на место снятые деревянные крепительные планки. Планки с трещинами, отколами, выжигами, прогибом превышающими допуск заменить новыми из высушенного бука ГОСТ 2695-83.

4.3.4.2. Изолировать шины отводов в местах их крепления в деревянных планках прокладками электрокартона:

- марки Б1 размером 1x100 мм - для ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б, чертёж ТВ8.760.764-01, ОДЦЭ-5000/25Б-02;  
чертёж ТВ8.760.764-09

- марки Г размером 0,5x90 мм и 0,5x100 мм - для ОДЦЭ-5000/25АМ-02, чертёж ТВ8.760.764-14, 15, 16.

На концы шин, упирающихся торцами в деревянные планки, надеть коробочки из электрокартона толщиной по 1 мм на сторону и сверху обмотать тафтяной лентой, пропитанной в лаке ГФ-95 или МЛ-92.

4.3.4.3. Закрепить установленные планки болтами специальными или шпильками М12, плотно затягивая гайки. Планки, крепящие вводы обмотки высокого напряжения соединить деревянными или текстолитовыми шпильками и гайками.

4.3.5. Все отремонтированные и замененные шины демпферов и отводов не закрытые изоляцией, а также места произведенных паяк окрасить грунтовкой ГФ-0119 ГОСТ 23343-78 или глифталевым лаком ГФ-95 ГОСТ 8018-70.

Примечание: Время высыхания грунтовки ГФ-0119 при температуре 100-110°C - 35 минут, лака ГФ-95 - при этой же температуре - 2 часа. Поэтому если необходима окраска отводов и демпферов, то ее производят непосредственно перед сушкой выемной части.

#### 4.4. Ремонт остова трансформатора

ОДЦЭ-5000/25Б - черт. ТВ5.035.053

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ5.035.032

ОДЦЭ--5000/25АМ-02 - черт. ТВ5.035.127

ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ5.035.121

4.4.1. Произвести переборку пакетов верхнего ярма магнитопровода с заменой выгоревших листов.

4.4.1.1. Установить активную часть трансформатора в нормальном положении на шпальную выкладку;

103.25200.60054

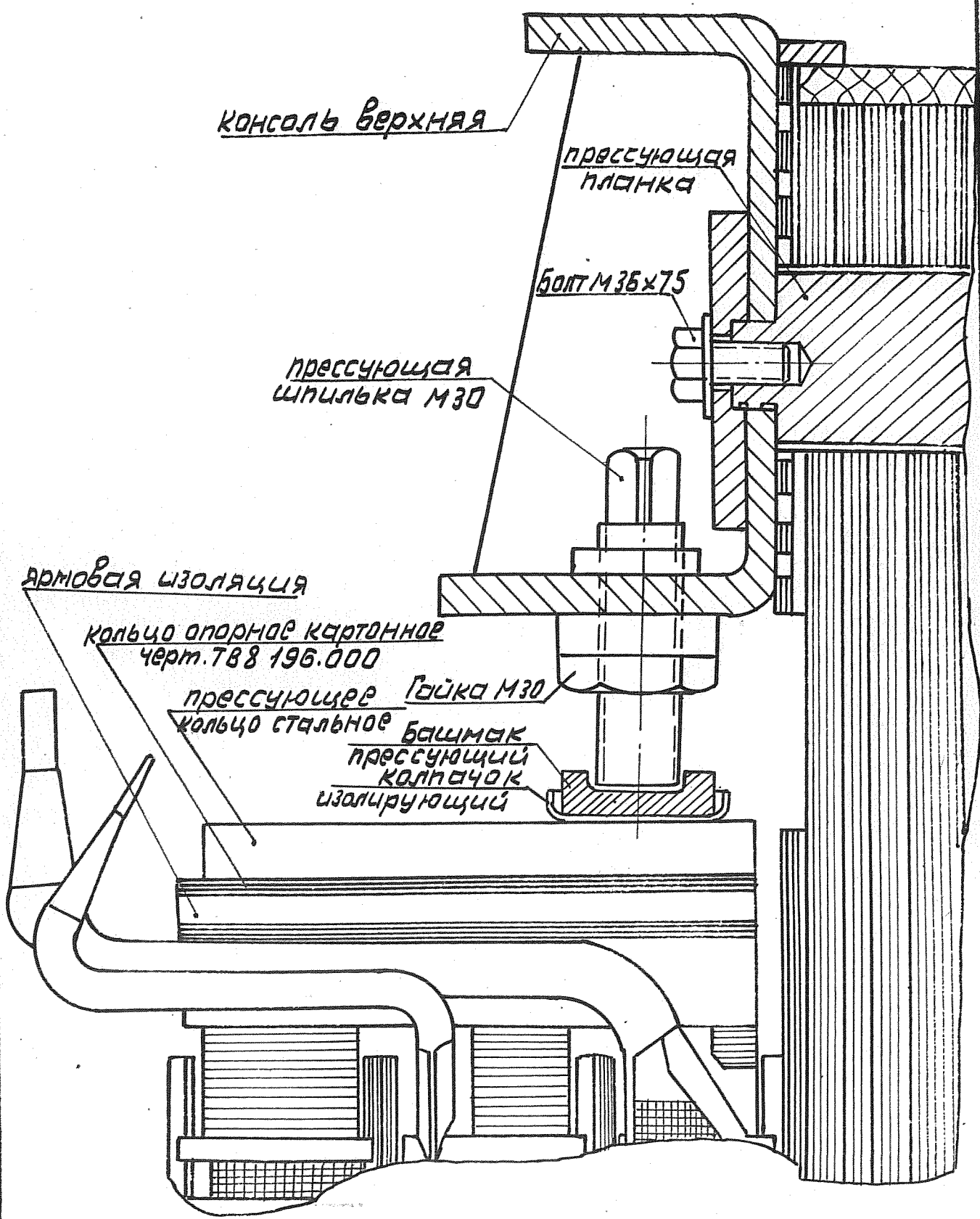


Рис. 4.3. Прессовка обмоток трансформатора ОЦР.5000/25В

Дум.  
Взм.  
Подп.

4.4.1.2. Освободить пакет верхнего яра магнитопровода от крепления консолями, для чего:

- в трансформаторе ОЦР-5000/25В (рис.4.3) ослабить натяжку нажимных шпилек в верхних консолях магнитопровода, снять прессующие башмаки вместе с изолирующими их электрокартонными колпачками;
- в остальных типах трансформаторов (рис.4.2) стянуть пружины прижимов технологическими гайками М20, вывернуть специальный винт М42х3 и снять прижимы.

4.4.1.3. Вывернуть из прессующих планок болты М36х75, стягивающие консоли яра.

4.4.1.4. Отделить верхние консоли с изолирующими прокладками от пакета верхнего яра и вынуть из боковых пазов яра прессующие планки с электрокартонными коробками, снятые консоли замаркировать бирками с обозначением их расположения - "сторона НН - ветвь 0-1", "сторона НН - ветвь 0<sub>2</sub>-5" или сторона НН ветвь а<sub>2</sub> - х<sub>2</sub>, сторона НН ветвь а<sub>1</sub> - х<sub>1</sub> (ОДЦЭ-5000/25АМ-02.)

4.4.1.5. Разъединить ножом или отверткой листы магнитопровода в месте повреждения, для удобства работы забить на ремонтном участке текстолитовые клинья.

Примечания: 1. Перед расшивкой яра снять наплывы металла в доступных местах при помощи переносной шлифовальной машинки с карборундовым камнем; если форма раковины от выжига не позволяет применять машинку, вырубить наплывы острым зубилом. При этом не следует допускать резких и сильных ударов по стали магнитопровода, так как это отражается на ее магнитных свойствах.

2. При зачистке листов магнитопровода от наплывов металла и заусениц не допускать попадания между пластинами и на обмотку металлической пыли и других частиц.

4.4.1.6. Расшихтовать частично ярмо магнитопровода в местах выжигов и повреждений лаковой изоляции. Листы вынуть пакетами по 3 шт. закладывая между листами стержней и ярма полосы хлопчатобумажной ленты для фиксации мест выемки листов; при этом по возможности не нарушать положения заземляющей ленты. Полную расшихтовку ярма производить одновременно с обеих сторон от краев к середине ярма. Вынутые листы укладывать на помост, у которого ведется расшихтовка, подложив чистый деревянный щит.

4.4.1.7. Сортировать листы в процессе разборки, негодные к использованию выбраковать. Допускается оставлять места с прогаром (раковиной) по ширине не более 10% ширины листа, при этом уменьшение сечения магнитопровода не должно превышать 2%. Такие листы при шихтовке ярма укладывать между двумя неповрежденными листами.

В используемых листах с прогаром тщательно зачистить заусеницы и острые кромки. Если общее состояние таких листов хорошее, то в местах выгорания лаковой пленки нанести тонкий слой эмали НЦ-929, предварительно протерев листы бензином. Сушить эмаль на воздухе 3 часа.

Листы имеющие забоины кромок, выпрямить, заусеницы с кромок снять напильником или шабером, после чего тщательно протереть концами, смоченными в бензине.

Листы магнитопровода с разрушенной изоляцией очистить от старого лака путем выварки в ванне с раствором каустической соды с последующей обмывкой чистой горячей водой и сушкой. Высушенные листы лакировать один раз лаком ГФ 965 ГОСТ 15030-78. Толщина пленки 0,015-0,02 мм на обе стороны. Листы должны иметь гладкую поверхность без подтеков и отлипа.

4.4.1.8. Изготовить новые листы для доукомплектования пакета магнитопровода из электротехнической стали 3411-0,5 ГОСТ 21427.1-83. Листы вырубать по длине вдоль направления проката.

4.4.2. У снятых с ярма прокладок, изолирующих консоли от магнитопровода, переклеить при необходимости поперечные электрокартонные рейки, поврежденные рейки удалить и установить новые из пропитанного электрокартона марки Б, приклеив их бакелитовым лаком ГОСТ 901-78 с последующей опрессовкой.

Прокладки под прессующие планки ярма, имеющие повреждения или пониженное сопротивление изоляции - заменить.

4.4.3. Зашихтовать пакеты ярма, проложив в местах, отмеченных полосками ленты, необходимое количество листов, отремонтированных и новых, и вставить между листами конец заземляющей ленты.

При полной перешихтовке ярма сборку пакетов начинать с укладки крайних листов по <sup>2-</sup>3 шт. в слое, листы укладывать ровно, подбивая их медной подбойкой для устранения зазоров. Количество листов в каждом пакете ярма должно соответствовать чертежу.

Примечание: Перед зашихтовкой ярма должны быть выполнены все необходимые работы по ремонту и перепайке отводов, замене изоляции и т.п.

Дубл.  
Взам.  
Подп.

103.25200.60054

4.4.4. Закрепить консолями собранные пакеты верхнего ярма.

4.4.4.1. Установить верхние консоли соответственно маркировке, сделанной при расшивке ярма (см. п. 4.4.1, вставить прессующие планки с изолирующими их от магнитопровода электрокартонными коробками, под консоли подложить изолирующие прокладки рейками к стали магнитопровода.

4.4.4.2. Обжать пакеты ярма консолями, ввернув до отказа болты М36х75 (М36х80) в прессующие планки, головки стяжных болтов застопорить замковыми пластинами. У трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 стяжку ярма произвести при помощи консолей и балок болтами М20х40.

4.4.4.3. Подпрессовать обмотки трансформатора:

- в трансформаторах ОЦР-5000/25В - установить под нажимные шпильки в верхних консолях прессующие башмаки с изолирующими электрокартонными колпачками и равномерно затянуть шпильки.

Законтрить все шпильки контргайками под нижней полкой консоли;

- в трансформаторах остальных типов сжать на прессе пружины четырех прижимов и в сжатом состоянии стянуть их технологическими гайками М20 накрученными на стержни прижимов, затем установить прижимы со сжатыми пружинами, ввернув в резьбовые отверстия консолей специальные винты М42х3, после чего отвернуть и снять стягивающие технологические гайки М20.

4.4.5. Испытать мегометром 1000 вольт сопротивление изоляции консолей, прессующих планок и стяжных шпилек по отношению к активной стали магнитопровода. Величина сопротивления изоляции должна быть не ниже 5 МОм.

Дудл.  
Взам.  
Подм.

Т И

- 4.5. Ремонт элементов системы охлаждения трансформатора  
ОЦР-5000/25В - черт.ТВ5.431.023  
ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт.ТВ5.431.040  
ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт.ТВ5.431.034

4.5.1. Секции радиаторов установить на стенд для промывки. Внутренние поверхности каждой секции промыть сначала раствором кальцинированной соды в течение 30-60 минут при температуре раствора 80-90°C, затем чистой горячей водой (температура 80-90°C) в течение 10-20 минут. Наружные поверхности секций также обмыть горячей водой в течение 20-30 минут.

4.5.2. Произвести гидравлическое испытание секций радиаторов при давлении 5 атмосфер (505,4 кПа) в течение 5 минут. При отсутствии течи установить секции на специальный стенд и проверить чистоту внутренних поверхностей трубок по времени протекания воды через них. Для хорошо очищенной секции время протекания воды не должно превышать 65 секунд. Секции с большим временем протекания подвергнуть дополнительной промывке согласно п.4.5.1 с последующей повторной проверкой на протекание воды.

4.5.3. Секции, в которых обнаружены трещины, нарушения пайки и другие повреждения ремонтировать в соответствии с маршрутной картой ремонта секций холодильников тепловозов № ТТ-203-75 Полтавского филиала ПКТБ по локомотивам.

Отремонтированные секции окончательно испытать гидравлически и на протекание воды (см.п.4.5.2).

4.5.4. Электронасос должен быть проверен на специальном стенде на отсутствие течи по корпусу насоса, уплотнениям при-

Дубл.  
Взам.  
Подп.

103.25200.60054

соединительных фланцев, пробке и запорному устройству, клеммной коробке.

Испытание производить в течение двух часов при давлении масла, создаваемом работающим насосом =  $1-1,2 \text{ кг/см}^2$  (100-120 кПа).

Для испытания должно применяться сухое трансформаторное масло. Температура масла не выше  $75^\circ\text{C}$ .

4.5.5. Съемные патрубки, соединяющие блоки радиаторов с электронасосом и баком очистить и промыть. Тщательно осмотреть сварочные швы во фланцах, проверить их на отсутствие течи. Повреждения устранить путем обварки маслоплотным швом. Во всех патрубках после их очистки, проверки и ремонта окрасить внутренние поверхности эмалью <sup>①</sup> НЦ-5123 <sup>ТЕМНО-СЕРЫЙ</sup> ГОСТ 7462-73 <sup>IVM</sup> с последу-

ющей сушкой на воздухе до прекращения отлипа (не менее 2-х часов).  
 ① При отсутствии коррозии и прочих повреждений, требующих ремонта - внутренние поверхности патрубков допускается не окрашивать.

4.5.6. Плоские краны и вентиль разобрать, детали очистить и проверить, негодные заменить исправными. Сальниковую набивку и уплотняющие прокладки в кранах и вентиле заменить новыми. Набивку из асбестового шнура 3 мм (ГОСТ 1779-83) в плоских кранах перед сборкой крана пропитать графитовой смазкой Б ВН-1 ГОСТ 5656-85.

4.5.7. Все детали крепежа проверить, негодные заменить. Восстановить защитное покрытие болтов, шпилек, гаек - цинковое с хромированием.

① 4.5.8 Покрытие наружных поверхностей всей системы охлаждения производить после сборки с баком эмалью НЦ-5123 темно-серой ГОСТ 7462-73 VС<sub>3</sub>.

Дудл.  
Взам.  
Подл.

Т И

## 4.6. Ремонт вводов трансформатора

ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б - ввод ВН - черт.ТВ5.516.112

ввод НН - черт.ТВ5.516.146

ввод СН - черт.ТВ5.516.248

ОДЦЭ-5000/25Б-02 - ввод ВН - черт. ТВ5.516.112

ввод НН - черт. ТВ5.516.146

ввод СН - черт. ТВ5.516.298

ОДЦЭ-5000/25 АМ-02 - ввод ВН - черт. ТВ5.516.112

ввод НН - черт. ТВ5.516.146

ввод СН - черт. ТВ5.516.110

4.6.1. Проверить вводы высокого и низкого напряжения и собственных нужд, определить места повреждений, заменить негодные детали:

- протереть ацетоном изоляторы вводов, в случае загрязнения поверхности фарфора пятнами краски, осторожно снять ее ножом;

- тщательным осмотром проверить состояние изоляторов, фланцев, обойм, уплотняющих прокладок и шайб, армировочной замазки, контактных поверхностей башмаков, пластин, шпилек, надежность соединений колпаков со шпильками;

- зачистить поверхности токоведущих деталей вводов - шпилек, стержней, башмаков, зажимов, отвернуть гайки и проверить калибрами резьбу шпилек и гаек, при необходимости исправить резьбу шпилек, стержней и гаек путем прогонки лерками или метчиками;

- при выявлении трещин и сколов фарфора, следов переброса дуги на изоляторах, повреждений шпилек и колпаков, фланцев, обойм, резиновых прокладок между фланцами и изоляторами разобрать вводы и заменить негодные детали. В армированных вводах для замены изолятора, фланца, обоймы, уплотняющей прокладки, токоведущей шпиль-

Дубл.  
Взам.  
Подп.

ки с колпаком, а также при обнаружении течи по армировочному шву, произвести разборку с переармировкой ввода. Для армировки применять портландцемент БЦ II марки 500 ГОСТ 965-78 с фарфоровой крошкой или глет-глицериновую замазку (см. п. 4.6.3, 4.6.4).

4.6.2. Удалить старую замазку для переармировки и замены негодных деталей ввода:

- нагреть равномерно до температуры 100-120<sup>0</sup>С сначала фарфоровый изолятор ввода, а затем фланец. Нагрев производить паяльной лампой или газовой горелкой непрерывным перемещением пламени по всей поверхности фарфора, фланец нагревать до тех пор пока он не отделится от замазки, или не начнет высыпаться замазка;

- легким ударом по фланцу отделить его от фарфора, аналогично отделить колпак от изолятора и вынуть из изолятора шпильку.

Примечание: Замазку можно удалить выдалбливанием специальным острым зубилом или резцом на токарном станке;

- во вводах высокого напряжения вынуть и осмотреть бакелитовую изоляционную трубку шпильки и упорную гетинаксовую шайбу, черт. ТВ8.710.065, при необходимости заменить их новыми.

4.6.3. Приготовить замазку - магнезиальный цемент для армировки вводов.

4.6.3.1. Состав магнезиального цемента:

- магнезит - 37%;
- фарфоровая мука - 17%;
- раствор хлористого магния - 46%.

#### 4.6.3.2. Требования к компонентам магнезиального цемента:

- порошок магнезита должен быть предварительно прокален в закрытом сосуде при температуре  $750^{\circ}\text{C}$  с дальнейшим хранением в герметической посуде. Сосуд с магнезитом загрузить в печь предварительно нагретую до  $600^{\circ}\text{C}$ , поднять температуру в печи до  $750^{\circ}\text{C}$  и выдержать магнезит при этой температуре в течение трех часов. Затем, отключив нагрев, охладить печь с загрузкой до температуры  $450^{\circ}\text{C}$ , продолжительность охлаждения не менее 1,5 часа. Выгрузить сосуд с магнезитом из печи и не открывая крышки сосуда охладить на воздухе до температуры цеха;

- если хлористый магний поступает в кристаллическом виде (ГОСТ 7759-73), то для получения раствора необходимо раздробить кристаллы, засыпать в сосуд и смешать с водой в пропорции 2 весовые части магния на 1 весовую часть воды. Смесь выдержать до полного растворения хлористого магния, временами перемешивая ее, после чего дать отстояться в течение 5-6 часов. Снять образовавшуюся пену и перелить раствор в другой сосуд, пропустив его через марлю. Удельный вес раствора должен быть  $1,2 \text{ г/см}^3$ ;

- приготовление магнезиального цемента - компоненты, отве-  
шенные в соотношении согласно п.4.6.3.1 тщательно перемешать  
и перетереть в фарфоровой или стеклянной посуде до получения  
однородной кашицеобразной массы. Замазку нужно готовить в  
количестве, которое может быть израсходовано в течение 15-20 ми-  
нут.

4.6.4. Приготовить глет-глицериновую замазку для армировки вводов.

4.6.4.1. Состав глет-глицериновой замазки:

- глет свинцовый марки Г2 ГОСТ 5539-73;
- глицерин дистиллированный ГОСТ 6824-76;

4.6.4.2. Требования к компонентам глет-глицериновой замазки:

- глет свинцовый во избежание увлажнения и окисления под действием кислорода воздуха должен храниться в плотно закрытой таре, поверхность глета необходимо тщательно закрывать слоем парафинированной бумаги. При соприкосновении с воздухом верхний слой глета окисляется и принимает грязновато-белый цвет. В этом случае слой окислившегося глета следует удалить;
- глицерин дистиллированный перед употреблением разбавить дистиллированной водой до получения удельного веса 1,23. Приготовленную смесь глицерина с водой хранить в стеклянной таре с притертой пробкой. Допускается заранее готовить смесь глицерина с водой в количестве необходимом для расходования в течение 2-4 недель;

4.6.4.3. Приготовление глет-глицериновой замазки.

Для армировки вводов готовится глет-глицериновая замазка двух видов:

- жидкая - в соотношении 3 весовых части глета на 1 весовую часть глицерина - для заливки при армировке ввода;
- густая - в соотношении 4 весовых части глета на 1 весовую часть глицерина - для затирания широких щелей между фарфоровым изолятором и фланцем.

Взвешенное необходимое количество свинцового глета небольшими порциями перетереть в чистой фарфоровой ступке фарфоровым

пестиком до полного исчезновения комков и затем тщательно перемешать с глицерином, приготовленным согласно п.4.6.4.2.

Замазка должна быть использована в течение 10 минут после приготовления.

4.6.5. Произвести армировку ввода высокого напряжения руководствуясь следующим (рис.4.9):

- армировку изоляторов производить в помещении с температурой не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ ;
- нагрев замазки не допускается;
- перед армировкой очистить от пыли все детали (изолятор, фланцы, шпильки с колпаком), изолятор протереть салфеткой, смоченной техническим спиртом;
- при замене изолятора или шпильки армировать изолятор с колпаком шпильки. На торец изолятора со стороны колпака наложить шайбу размером  $\emptyset 55/85 \times 6$  мм из маслостойкой резины ЗТРС (ТУ 38-105376-82) черт. ТВ8.370.060-07, вставить в изолятор шпильку в банелитовой трубке и зафиксировать шпильку с колпаком так, чтобы зазор между изолятором и буртом колпака был одинаковым по всей внутренней окружности колпака. Залить зазор армировочной замазкой и выдержать изолятор в неподвижном состоянии до полного отверждения замазки;
- для армировки изолятора с фланцем надеть на выступ изолятора, прилегающий к фланцу, шайбу размером  $\emptyset 140/188 \times 6$  мм из маслостойкой резины черт.ТВ8.370.060-11, установить изолятор с фланцем в приспособлении и центрировать изолятор во фланце так, чтобы зазор между фланцем и фарфором был одинаковым по всей окружности. В таком положении закрепить изолятор с фланцем в

приспособлении и залить замазкой пространство между фланцем и фарфором. Залитый вывод выдержать в неподвижном состоянии в течение 20-24 часов при температуре 18-20°C;!

- очистить ввод от подтеков, тщательно протереть его чистой тряпкой и покрасить все открытые поверхности замазки, а также колпачок шпильки эмалью НЦ-929 ТУ6.10.1331-73;

- собранный отремонтированный ввод испытать гидравлически на течь масла давлением 400-500 кПа (4-5 атм). При испытании вывернуть из колпака винт М4 воздушного отверстия, оставив его открытым до появления в нем масла. Отверстие уплотнить асбестовым шнуром диаметром 1 мм и ввернуть винт М4.

Вводы НН и собственных нужд трансформаторов не армируются и собираются непосредственно на крышке трансформатора.

4.6.6. Все медные и латунные контактные детали вводов - шпильки, гайки, башмаки гальванически лудить слоем 9-12 мкм, защитное покрытие стальных деталей крепежа - цинковое с хромированием.

#### 4.7. Ремонт бака трансформатора

ОДЦЭ-500/25Б, ОДЦЭ-500/25Б-02 - черт.ТВ5.384.038

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ5.384.011

ОДЦЭ-500/25АМ-02 - черт. ТВ5.384.028

4.7.1. Заварить электросваркой трещины и нарушения в сварных соединениях выявленные при дефектации, фланец для крепления маслососов в месте приварки его к баку обварить по окружности сварочного шва с наружной стороны бака рис.4.4.

103.25200.60054

Перед выполнением сварочных работ стенки бака насухо протереть, поверхности бака в местах подлежащих заварке тщательно очистить от краски и затем просушить постепенным и равномерным нагревом газовой горелки или паяльной лампой. Сварку выполнять маслостойким швом согласно чертежу. Сварку должен производить дипломированный электросварщик, строго соблюдая правила противопожарной безопасности.

4.7.2. Восстановление сварки подъемных крюков на баке трансформатора или приварку нового крюка производить с соблюдением следующих требований:

- все размеры швов выдержать строго по чертежу, сварку производить только в нижнем положении;
- приварку крюков могут производить дипломированные сварщики не ниже 3-го разряда;
- при постановке нового крюка обработка и размеры его должны строго соответствовать чертежу, крюк должен иметь клеймо ОТК.

4.7.3. Зачистить и обработать все сварочные швы.

Качество выполненных при ремонте сварных соединений проверить внутренним давлением 0,5 кгс/см<sup>2</sup> (50<sup>+5</sup> кПа) согласно ГОСТ 3242-79. Некачественная сварка не допускается.

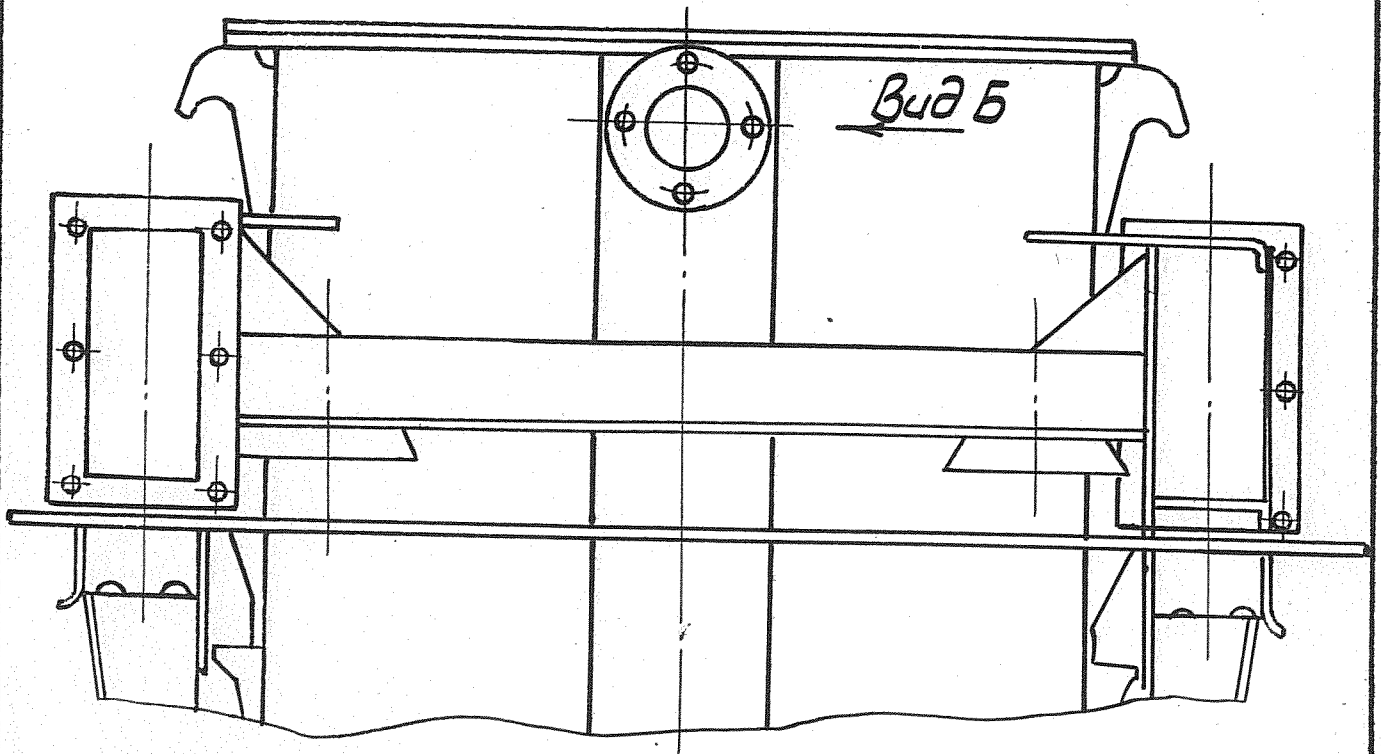
4.7.4. Очистить раму бака и все фланцы патрубков, на которых резиновые уплотнения ставились с применением клея. Чистку выполнять металлическими скребками так, чтобы не оставалось никаких следов от старых уплотнений.

Вернуть в дно бака сливную пробку. Резьба пробки М20х1,5 должна соответствовать калибру с полем допуска резьбы 8г

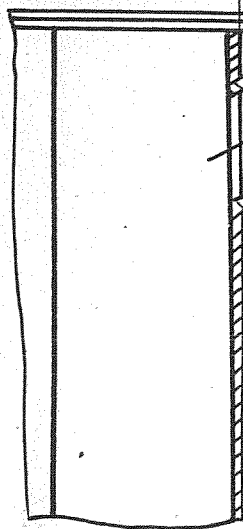
Взам.  
Подм.

ТИ

103.25200.60054



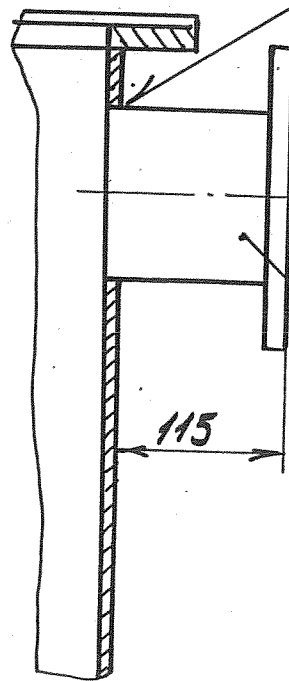
Вид Б  
 ОДЦЭ-5000/25Б-02  
 145



Патрубок  
 черт. ТБ5.458.162

71-Δ60

Вид Б  
 ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б,  
 ОДЦЭ-5000/25АМ-02,  
 71-Δ60



патрубок  
 черт. ТБ5.458.087

145

Рис. 4.4. Приварка фланца для крепления маслонасоса трансформаторов

Дубл.  
 взом.  
 Подл.

103.25200.60054

- ① 4.7.5. Окрасить поверхность бака после ремонта эмалью <sup>темно-серая</sup> НЦ-5123 ГОСТ 7462-73. <sup>IV M</sup> Перед окраской протереть поверхности чистыми хлопчатобумажными концами, смоченными в бензине, а затем сухими концами. Окрашиваемые поверхности должны быть совершенно сухими. Эмаль наносить пульверизатором ровным слоем без пропусков и наплывов.

После окраски сушить бак на воздухе до полного отсутствия

отлипа (не менее 2-х часов).

- ④ При отсутствии коррозии и прочих повреждений, требующих ремонта - внутренние поверхности бака допускается не окрашивать.

#### 4.8. Ремонт расширителя

ОДЦЭ-5000/25Б }  
 ОДЦЭ-500/25Б-02 } - черт. ТВ5.461.026  
 ОЦР-5000/25В }  
 ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ5.461.033

4.8.1. Очистить расширитель от грязи и осадков масла, выявленные при дефектации места поврежденные ржавчиной тщательно очистить металлическими щетками. Повторно осмотреть внутренние поверхности расширителя и проверить остукиванием молотком. В случае обнаружения на какой-либо стенке глубоко проржавевших мест, поврежденный лист вырезать, старую сварку срубить и приварить новую стенку согласно чертежу.

4.8.2. Подготовку к сварке, выполнение сварочных работ и контроль качества сварки расширителя выполнить с соблюдением требований п.п.4.7.1; 4.7.2; 4.7.3 инструкции, как и для бака трансформатора.

103.25200.60054

① 4.8.3. Окрасить детали отремонтированного расширителя:  
 - внутренние поверхности - эмаль НЦ-5123 темно-серая  
 ГОСТ 7462-73 IV M;

- наружные поверхности - эмаль НЦ-5123 темно-серая ГОСТ 7462-73 V C<sub>3</sub>

Окраску внутренних поверхностей производить через проем крышки в верхнем листе расширителя. Внутреннюю поверхность крышки

(заглушки) также окрасить смесью этих эмалей.

① При отсутствии коррозии и прочих повреждений, требующих ремонта - внутренние поверхности расширителя допускаются не окрашивать.

Сушить окрашенный расширитель на воздухе до полного отсутствия отлипа на внутренних и наружных поверхностях.

4.8.4. Осмотреть и проверить детали маслоуказателя, при необходимости заменить стекло. Уплотняющие резиновые прокладки и шайбы заменить новыми. Окрасить обойму плоского маслоуказателя смесью серой эмали НЦ-5123 и белой НЦ-25, восстановить обозначения цифр, знаков "+", "-" и рисунок белой эмалью НЦ-25.

#### 4.9. Ремонт крышки трансформатора

ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ5.310.141

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ5.310.127

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ5.310.101

4.9.1. Очистить металлическими щетками ржавчину, обнаруженную на наружных или внутренних поверхностях крышки. В местах уплотнений вводов высокого и низкого напряжения и обоймы собственных нужд, а также по краям, прилегающим к баку, тщательно зачистить поверхности крышки, не оставляя никаких следов старых уплотнений.

4.9.2. Устранить путем заварки электросварной все нарушения в сварочных швах с наружной и внутренней стороны крышки.

При подготовке крышки к производству работ, а также при сварке и проверке качества сварных соединений соблюдать требования, приведенные в п.п. 4.7.1; 4.7.2; 4.7.3 инструкции.

4.9.3. Забитую резьбу болтов, шпилек, гаек, резьбовых отверстий в крышке исправить прогонкой соответственно леркой или метчиком, негодные детали крепежа заменить новыми.

Подъемные кольца (крюки) на крышке, у которых обнаружены какие-либо повреждения или нарушения в креплении их к крышке вывернуть (в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02- срубить сварку) и заменить новыми. В трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В при необходимости заменить также резьбовые втулки для крепления колец в балках на крышке. Кольца, крюки и втулки должны быть изготовлены в точном соответствии с чертежами.

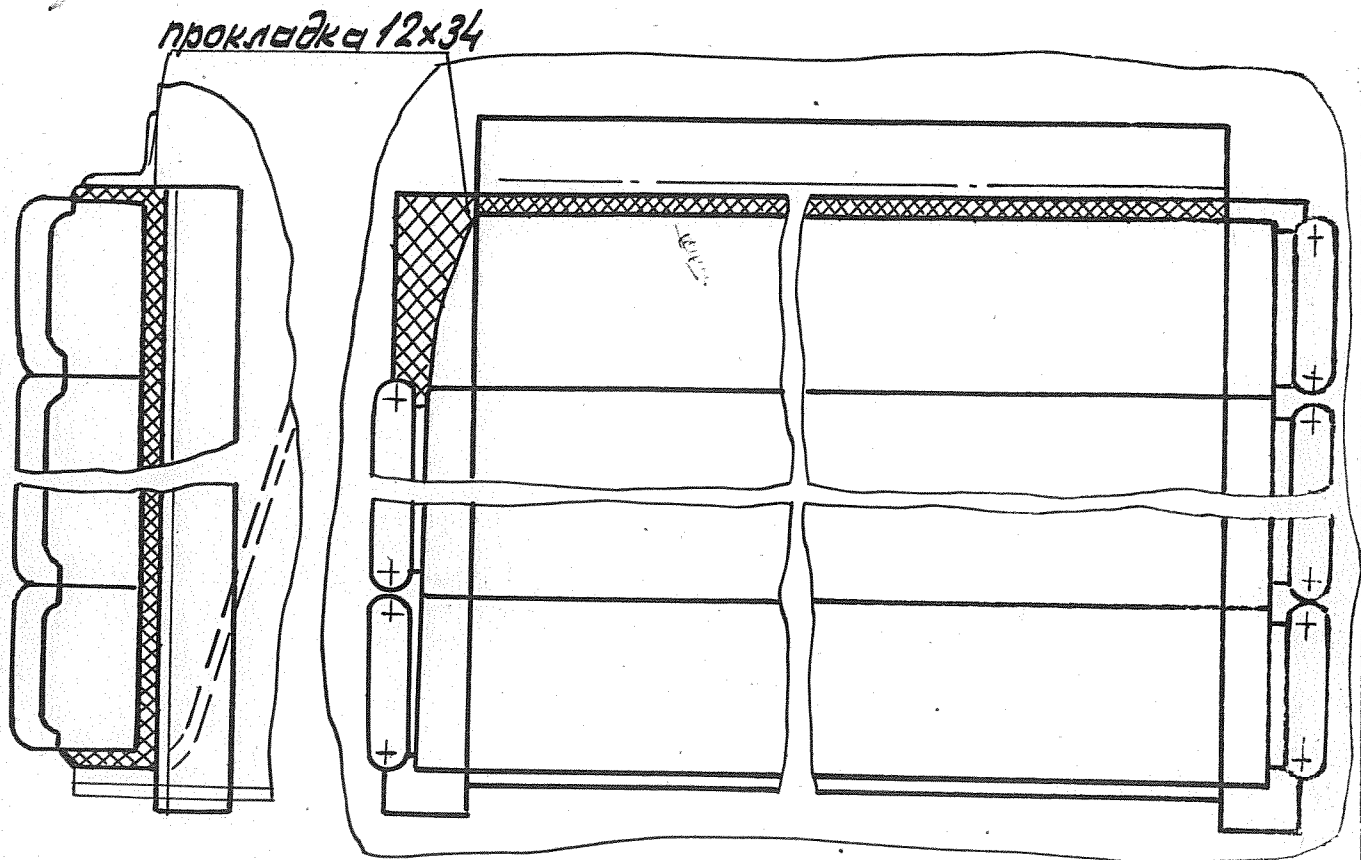
4.9.4. Окрасть <sup>①</sup> отремонтированную крышку:  
 - внутренние поверхности эмалью НЦ-5123 темно-серой ГОСТ 7462-73 V16 C<sub>3</sub>;  
 - наружные поверхности эмалью НЦ-5123 темно-серой ГОСТ 7462-73 V C<sub>3</sub>.

Окраску выполнять ровным слоем без подтеков. После окраски крышки, обозначения каждого ввода обвести рамкой шириной 30 мм, высотой 20 мм, выполнить по трафарету эмалью НЦ-25 белая, толщина обводки 4 мм.

Углубления обозначений вводов закрасить этой-же эмалью.  
 При отсутствии коррозии и прочих повреждений, требующих ремонта - внутренние поверхности крышки допускается не окрашивать.

#### 4.10. Сборка узлов трансформатора

4.10.1. Произвести монтаж на баке трансформатора узлов циркуляции и охлаждения масла (рис.3.1), 3.2).



Войлочное уплотнение приклеить  
эпоксидным лаком.

Рис. 4.5. Установка войлочных прокладок.

103.25200.60054

Пластина  
черт. ТВ 8.150.478  
прокладка войлочная  
черт. ТВ 8.371.014

Болт М6х20  
Гайка М6

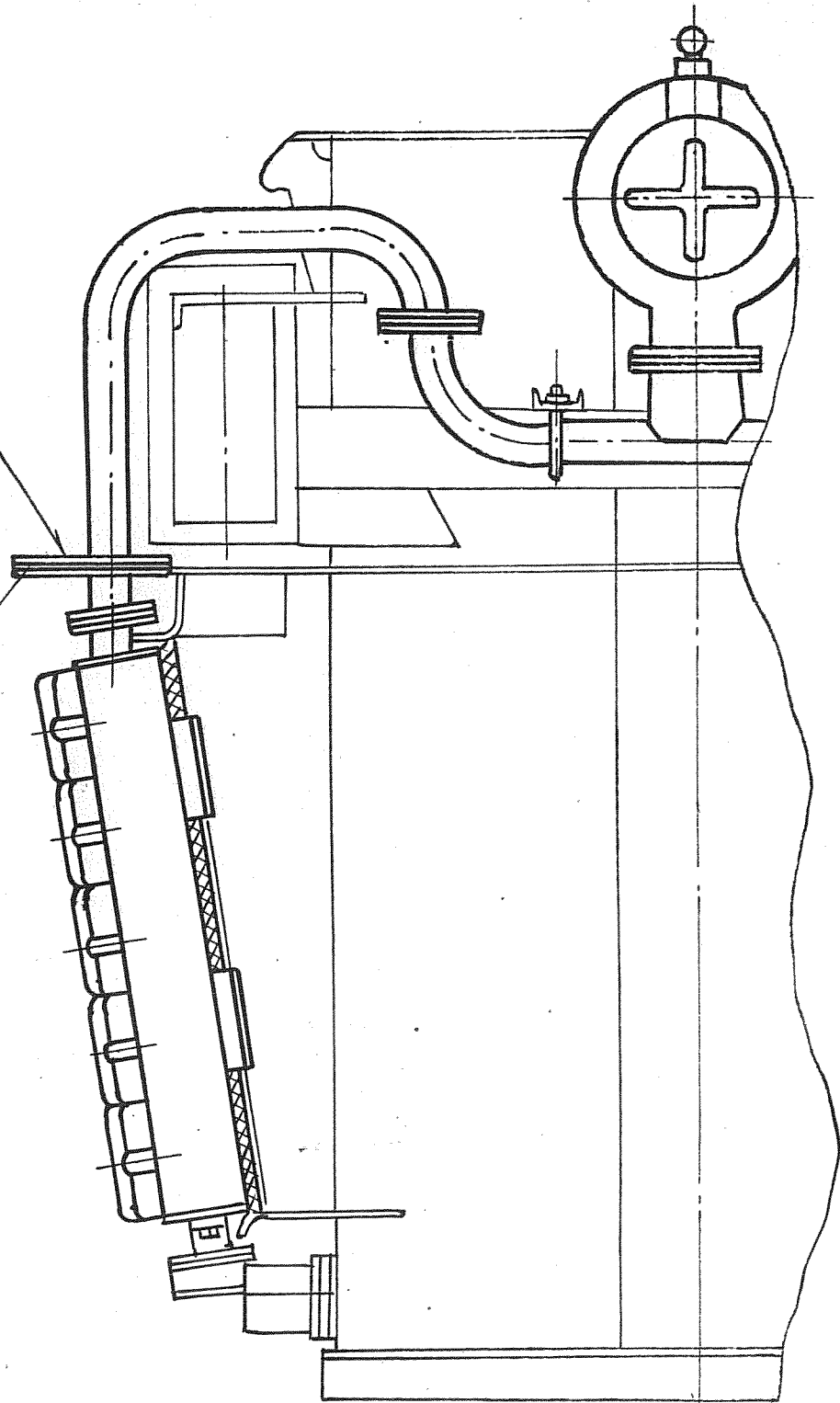


Рис. 4.6. Установка фиксирующих пластин и войлочной прокладки верхнего патрубка трансформаторов ОЦР 5000/25В, ОЦЭ-5000/25АМ-02

103.25200.60054

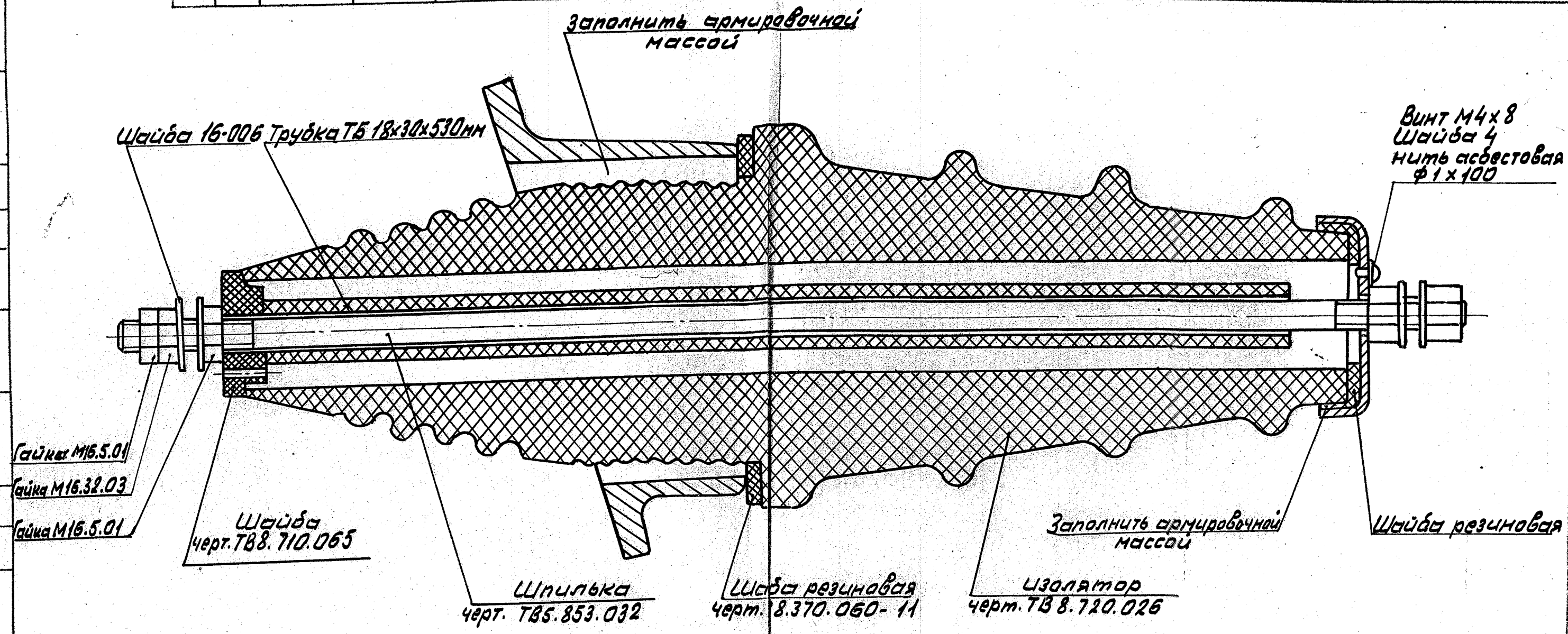


Рис. 4.7. Ввод ВН 35 кВ чертеж ТБ 5.516.112

А.С.С.  
С.В.М.  
П.В.Л.

Т.И.

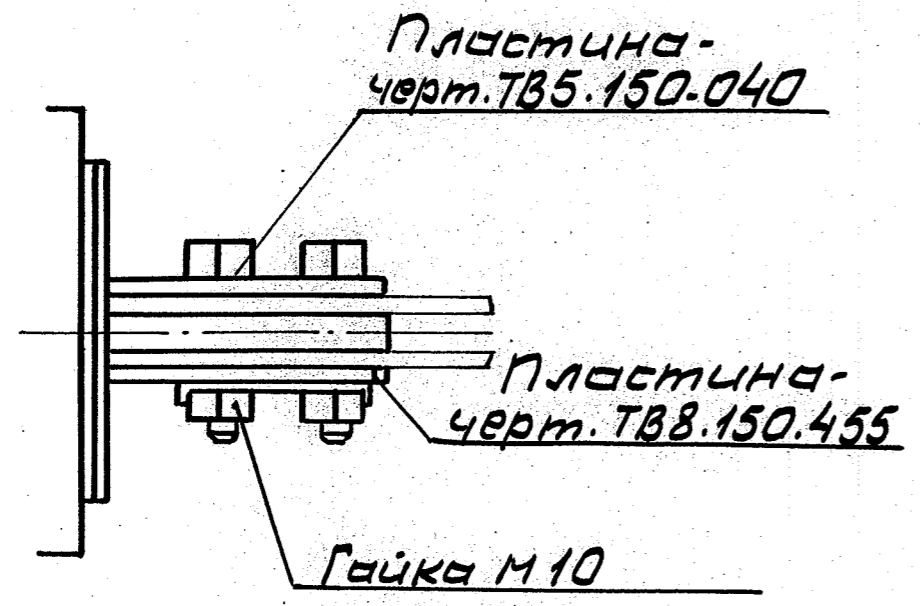
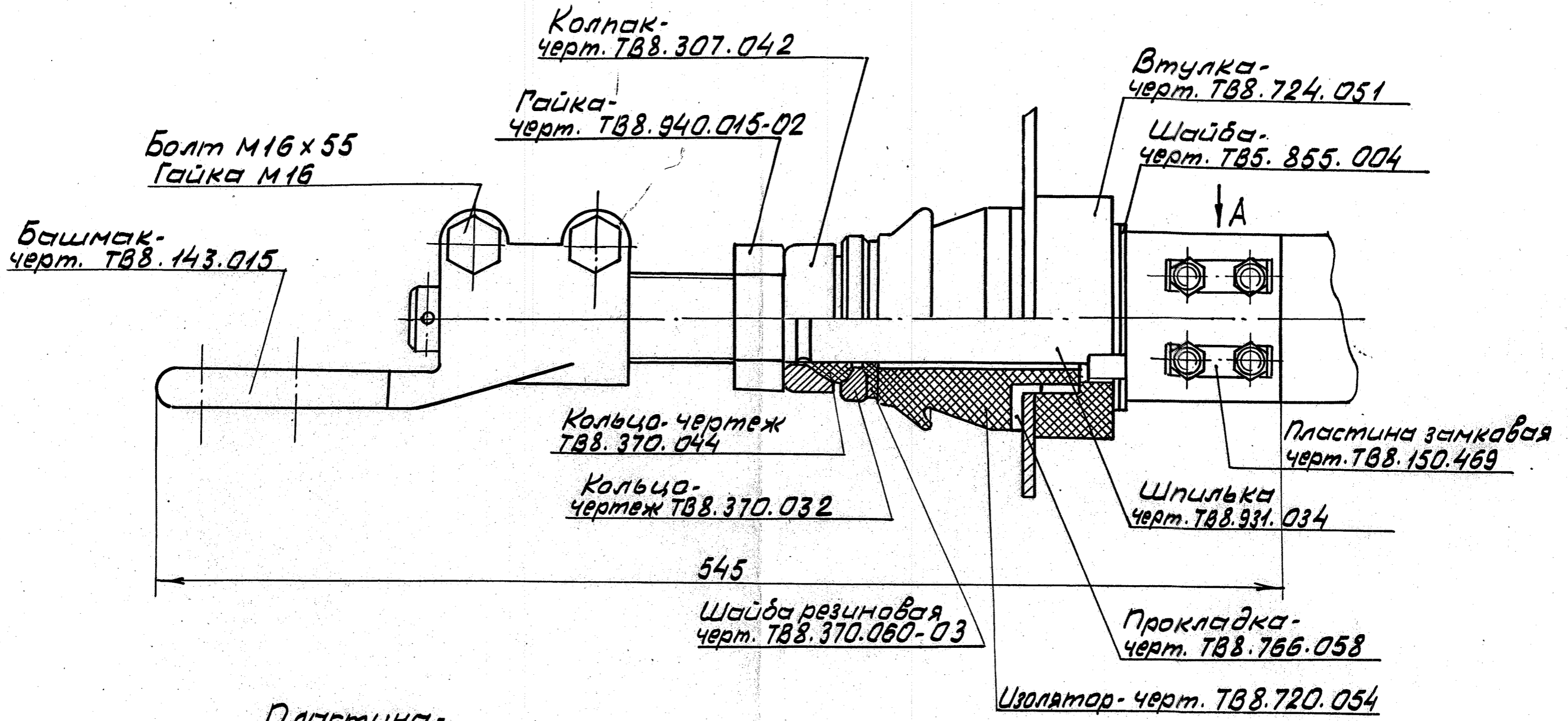


Рис. 4.8. Ввод НН трансформаторов  
 ОЦР-5000/25В, ОЦЭ-5000/25Б, ОЦЭ-5000/25Б-02,  
 ОЦЭ-5000/25АМ-02.

Дубл.  
взам.  
подл.

ТИ

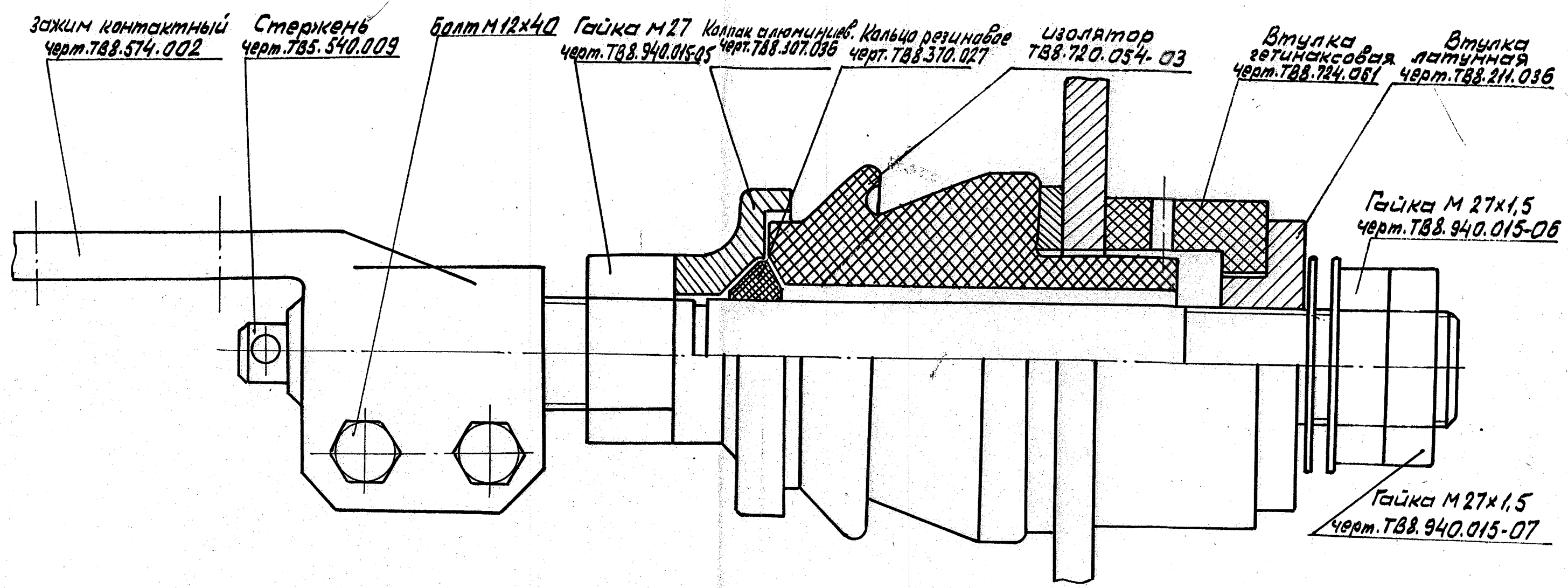


Рис.49. Ввод 1000А собственных нужд трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25В-02  
 черт.ТВ5.516.298

Дубл.  
 Взам.  
 Подл.

Зажим контактный  
черт. ТВ8.574.002

Кольцо-  
черт. ТВ8.370.027

Изолятор-  
черт. ТВ8.720.054.03

Втулка  
черт. ТВ8.724.061

Гайка М27х1,5  
черт. ТВ8.940.015-06

Гайка М27х1,5  
черт. ТВ8.940.015-07

Болт М12х40

Гайка М27х1,5  
черт. ТВ8.940.015-05

Колпак-  
черт. ТВ8.307.036

Шайба-  
черт. ТВ8.370.06007

Шайба  
27.02.01

Стержень-  
черт. ТВ5.540.004

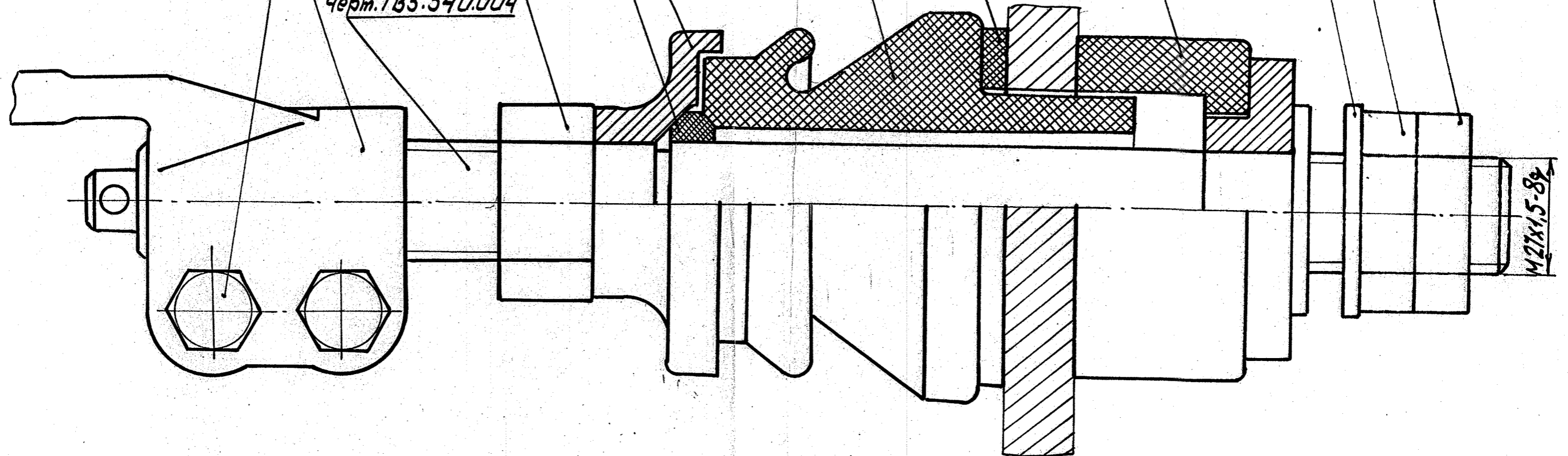


Рис. 4.10.

Ввод 1000А собственных нужд трансформатора  
ОДЦЭ-5000 / 25 АМ-02 черт. ТВ5.516.110.

4.10.1.1. Установить на стенках бака 2 блока радиаторов системы охлаждения, проложив по периметру каждого блока уплотняющие прокладки из технического войлока ГОСТ 6418-81 размером 12х34 мм (рис. 4.5.).

Войлочные уплотнения приклеить бакелитовым лаком марки ЛБС-1 ГОСТ 901-78).

4.10.1.2. Закрепить блоки радиаторов болтами М20х40 мм черт. ТВ8.920.041 подложив под головки каждой пары болтов замковую пластину 120х40х1,5 мм черт. ТВ8.153.089-04. Углы пластин загнуть на грани головок болтов.

4.10.1.3. Установить между нижним патрубком каждого блока радиаторов и соответствующим патрубком бака плоский кран, проложив между корпусом крана и фланцами патрубков прокладки из резины марки ЗТРС-ТУ38-105376-82 черт. ТВ8.766.042 и ТВ8.766.043. Закрепить кран 3-мя болтами М12х25 мм, а соединение блока радиаторов фланцами бака - 4-мя болтами М12х70 и гайками. В трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 для крепления блоков радиаторов и нижней части бака установить 2 промежуточных патрубка и прикрепить каждый из них к баку 4-мя болтами М12х25 мм (рис. 3.1, 3.2). Между фланцами патрубков и бака проложить уплотняющие прокладки из резины марки ЗТРС.

4.10.1.4. Установить электронасос на патрубок стенки бака, предварительно на фланец патрубка приклеить бакелитовым лаком ЛБС-1 уплотняющую прокладку из паронита ПМБ толщиной 6 мм (ГОСТ 481-80).

Закрепить электронасос, накрутив гайки М16 на 4 шпильки

патрубка бака, под гайки подложить пружинные и простые шайбы. Перед установкой электронасоса проверить мегометром 500В. сопротивление изоляции двигателя по отношению к корпусу, величина сопротивления должна быть не ниже 0,5 МОм.

4.10.1.5. Установить распределительный патрубок и сочленить его с электронасосом, проложив между фланцами патрубка и насоса уплотняющую прокладку из резины смесь № 152 Va, ТРС ТУ38-105376-72 (черт.ТВ8.766.054).

Закрепить соединение 4-мя болтами М16х65 (М16х55) с гайками. Распределительный патрубок закрепить на баке двумя хомутами, накрутив на резьбовые концы каждого хомута гайки М10 с пружинными и простыми шайбами (рис.3.1,3.2).

4.10.1.6. Соединить распределительный патрубок с блоками радиаторов двумя верхними патрубками. Каждое соединение крепить 4 болтами с гайками М12.

Размеры болтов:

- М12х35 - ОЦР-5000/25В;
- М12х55 - ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02;
- М12х45 - ОДЦЭ-5000/25АМ-02

Между фланцами соединения проложить уплотняющие прокладки из резины марки ЗТРС.

В трансформаторах <sup>ОЦР-5000/25В</sup> ОДЦЭ-5000/25АМ-02 после установки верхних патрубков, фиксировать их в вырезах листов бака упорными пластинами, закрепленными 4-мя болтами М6х20 с гайками. Под пластины подложить войлочную прокладку (рис.4.6. ).

103.25200.60054

4.10.1.7. Установить на баке трансформатора проверенный вентиль фланцевый Ду=32 ГОСТ 18162-72, закрепить его 4-мя болтами М16х30, ввернутыми во фланец бака. Между фланцами проложить шайбу резиновую.

Примечание: Все резиновые уплотнения при установке на трансформатор клеить с одной стороны клеем - 88Н ТУ38-105.1061-75.

4.10.2. Установить расширитель на крышку бака трансформатора.

4.10.2.1. Установить расширитель на опорные стойки крышки, совместив отверстия под крепежные болты;

4.10.2.2. Закрепить расширитель болтами и гайками:

- в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В - двумя болтами М20х170 мм и двумя болтами М20х40мм;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02 четырьмя болтами М20х40.

Под головки болтов подложить по одной пружинной и одной простой шайбе.

4.10.2.3. Соединить расширитель с крышкой:

- в трансформаторах ОДЦЭ-<sup>5000/</sup>25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В - двумя патрубками - черт. ТВ5.458.091;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02 -

- одним патрубком - черт. ТВ5.458.031.

Между фланцами соединительного патрубка и фланцами крышки и расширителя проложить по 1 прокладке из резины марки ЗТРС (ТУ38-105376-82), приклеив ее с одной стороны клеем 88Н.

103.25200.60054

4.10.2.4. Прикрепить каждый соединительный патрубок к фланцам:

- в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В - со стороны расширителя - 3-мя болтами М10х25, ввернутыми во фланец расширителя, со стороны крышки - 3-мя болтами М10х35 с гайками;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - со стороны расширителя - 4-мя болтами М12х40 с гайками, со стороны крышки - 4-мя болтами М12х25, ввернутыми во фланец крышки.

Примечание. Расширитель может быть установлен на крышке после опускания выемной части в бак трансформатора.

4.10.8. Установить на крышке бака трансформатора вводы высокого напряжения, низкого напряжения и собственных нужд.  
рис. 4.7, 4.8, 4.9, 4.10.

4.10.3.1. Наклеить на крышку клеем 88Н в местах установки вводов уплотняющие прокладки из резины марки ЭТРС ТУ38-105376-82 толщиной 6 мм:

- под вводы высокого напряжения - шайбу диаметром 210/175 мм черт. ТВ8.370.060-12 - по 1 шт. на каждый ввод;

- под вводы низкого напряжения - прокладку-втулку черт. ТВ8.766.058 - по 1 шт. на каждый ввод;

- под вводы собственных нужд - шайбу диаметром 85/55 мм черт. ТВ8.370.060-07 - по 1 шт. на каждый ввод.

Перед нанесением клея, поверхности прокладки и металла крышки протереть салфеткой, смоченной в бензине и просушить в течение 5-10 минут. Клей нанести тонким равномерным слоем

на одну сторону прокладки и прилегающую к этой стороне поверхность крышки. Прокладку наложить на крышку после просушки клея до потери липкости (15-20 минут). При наложении прокладок следить, чтобы они располагались симметрично относительно отверстий в крышке.

4.10.3.2. Протереть изоляторы всех вводов концами, смоченными ацетоном или растворителем № 646 с последующей протиркой досуха <sup>с</sup> чистыми сухими концами.

4.10.3.3. Установить вводы высокого напряжения на фланцы крышки и закрепить каждый ввод:

- в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25В-02 и ОЦР-5000/25В - 8-ю болтами М12х35 (в ОДЦЭ - М12х30), ввернутыми во фланец крышки;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - 8-ю гайками, накрученными на шпильки М12х48, ввернутые и приваренные к фланцу крышки.

Под головки болтов или гаек подложить стальные шайбы. Болты и гайки затягивать равномерно по окружности фланца не допуская перекоса вводов и сдвига изоляционных прокладок.

4.10.3.4. Установить вводы низкого напряжения чертеж ТВ5.516.146 рис. 4.8.

Надеть на медную шпильку М42х2 каждого из вводов стальную опорную шайбу (чертеж ТВ5.855.004) и изоляционную втулку (чертеж ТВ8.724.051), вставить шпильку с внутренней стороны крышки в соответствующие отверстия уголка крышки и, придерживая ее в отверстиях, надеть на шпильку поверх наклеенной на крышку прокладки - втулки?

103.25200.60054

- изолятор - черт. ТВ8.720.054;
- резиновую шайбу- диаметром 75/42x6 мм, черт.ТВ8.370.060-03;
- кольцо алюминиевое - черт. ТВ8.370.032;
- кольцо резиновое - черт. ТВ8.370.044;
- колпак алюминиевый - черт. ТВ8.307.042.

Закрепить ввод на коробке (обойме) крышки латунной гайкой М42х2 (черт. ТВ8.940.015-02).

Примечание: При креплении вводов низкого напряжения в обоймах крышек трансформаторов всех типов, шпильки устанавливать так, чтобы плоскости лопатки в нижней части шпилек были перпендикулярны продольной оси обойм,

На резьбовой конец шпильки каждого ввода НН навернуть латунный башмак черт. ТВ8.143.015, закрепить башмак на шпильке двумя фиксирующими болтами М16х55 с гайками.

4.10.3.5. Установить вводы собственных нужд рис.4.9, 4.10. Надеть на контактный стержень с опорной латунной втулкой (черт.ТВ5.540.009 - ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 черт. ТВ5.540.004- ОДЦЭ-5000/25АМ-02) каждого ввода изоляционную втулку из гетинакса или пластика (черт. ТВ8.724.061) и вставить стержень с внутренней стороны крышки в отверстие под ввод собственных нужд. Придерживая стержень в отверстии, надеть на него сверху последовательно изолятор (черт.ТВ8.720.054-03), кольцо резиновое (черт. ТВ8.370.027), алюминиевый колпак (черт.ТВ8.307.036) и закрепить ввод на крышке бака латунной гайкой М27. На резьбовой конец стержня каждого ввода собствен-

ных нужд навернуть латунный контактный зажим (черт. ТВ8.574.002) и закрепить его двумя фиксирующими болтами М12х40 с гайками).

4.10.3.6. Проверить сопротивление изоляции смонтированных вводов мегометром 2500 вольт. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 5000 МОм.

4.11. Сушка активной части с подпрессовкой обмоток

4.11.1. Активную часть сушить в вакуумном сушильном шкафу в следующем режиме:

- после загрузки в сушильный шкаф нагреть активную часть до температуры 90-100°C;
- плотно закрыть и заболтить двери шкафа, закрыть вентиль для впуска воздуха и равномерно поднять вакуум до 26,6 кПа (200 мм.рт.столба);
- при температуре 100-105°C и вакууме 26,6 кПа (200 мм рт. столба) сушить активную часть в течение 5 часов. Через каждый час с момента загрузки фиксировать в журнале сушки температуру, величину вакуума, количество влаги, выделяемой в конденсаторе вакуумной установки, все отклонения, имеющие место в процессе сушки;

Примечание: Время сушки исчислять с момента достижения температуры 100°C.

- равномерно в течение 15 минут поднять вакуум в шкафу до 59,8 кПа (450 мм.рт.столба) и сушить активную часть при этом вакууме и температуре 100-105°C в течение 1 часа;

- равномерно в течение 15 минут поднять вакуум в шкафу до 95,7 кПа (720 мм.рт.столба) и при этом вакууме и температуре

100-105°C сушить активную часть до полного отсутствия влаги в конденсаторе вакуумустановки в течение трех измерений подряд (3-х часов).

Примечание: Активную часть можно также сушить индукционными потерями в собственном баке или другими принятыми способами.

4.11.2. После сушки активной части трансформатора ОЦР-5000/25В произвести подпрессовку обмоток, подтягивая прессующие шпильки с башмаками. Подтяжку производить равномерно нарастающим усилием с выравниванием осевых размеров обмоток согласно чертежам. Контргайки прессующих шпилек затянуть до отказа.

Примечание: У трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 подпрессовка обмоток осуществляется автоматически пружинами прижимов.

4.11.3. Время нахождения активной части на воздухе от момента выгрузки из сушильного шкафа до опускания в бак не должно превышать:

- при относительной влажности окружающего воздуха до 75% - 8 часов;
- при относительной влажности окружающего воздуха до 65% - 12 часов.

4.12. Сборка трансформатора

4.12.1. Подготовить к сборке бак, крышку и активную часть:

4.12.1.1. Продуть сухим сжатым воздухом бак трансформатора со смонтированной системой охлаждения (маслонасос, радиаторы)

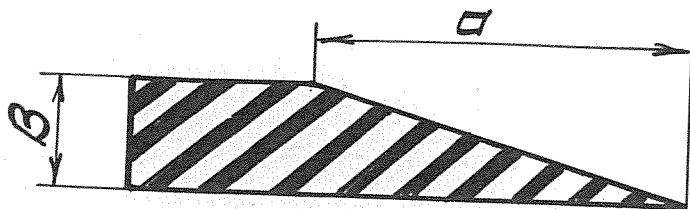
и установить на сборочной площадке на решетку для слива масла. Тщательно осмотреть его, убедиться в отсутствии внутри бака каких-либо посторонних предметов (инструмента, деталей крепежа и т.п.), чистоте, хорошей и равномерной окраске стенок и дна бака. При обнаружении загрязненных мест, осторожно протереть их чистыми сухими безворсовыми салфетками. Промыть стенки бака сухим свежим маслом, удалить загрязнения со дна бака резиновой протиркой, после чего промыть дно сухим свежим маслом, сливая его через спускную пробку.

4.12.1.2. Наклеить на раму бака уплотняющую прокладку из маслостойкой резины марки ЭПРС (ТУ38-105376-82 черт.ТВ8.766.064). Резину наклеить клеем 88Н с соблюдением требований п.4.10.3.1. В прокладках, изготовленных из отдельных полос резины, стыки полос выполнить внахлестку, срезав резину по толщине на конус (рис.4.11) Склеиваемые поверхности резины обработать крупнозернистой наждачной бумагой для создания шероховатости. Стыки допускаются только на прямолинейных участках прокладок.

4.12.1.3. Продуть сухим сжатым воздухом поверхность крышки бака с установленными на ней расширителем, проверить через проем для крышки внутренние поверхности расширителя, удалить загрязнения и после продувки сжатым воздухом закрыть расширитель крышкой и закрепить ее. Установить на расширитель трансформаторов стекло с прокладкой плоского маслоуказателя (черт. ТВ6.009.022, ТВ6.009.026), закрыть обоймой и закрепить ее 16 винтами М6х14мм.

Восстановить на расширителе белой краской обозначения уровней масла.

103.25200.60054



B - толщина полосы согласно чертежу  
 $a \geq 58$

Рис. 4.11. Склеивка полос резины  
при изготовлении прокладок.

103.25200.60054

Пластина:  
 - черт.ТВ8.153.191-22-0Цр.5000/25В,  
 00ЦЭ-5000/25Б, 00ЦЭ-5000/25Б-02  
 - черт.ТВ8.153.191-17-  
 00ЦЭ-5000/25АМ-02

Консоль Верхняя

Крышка

Болт специальный  
 черт.ТВ8.925.012

Гайка М30

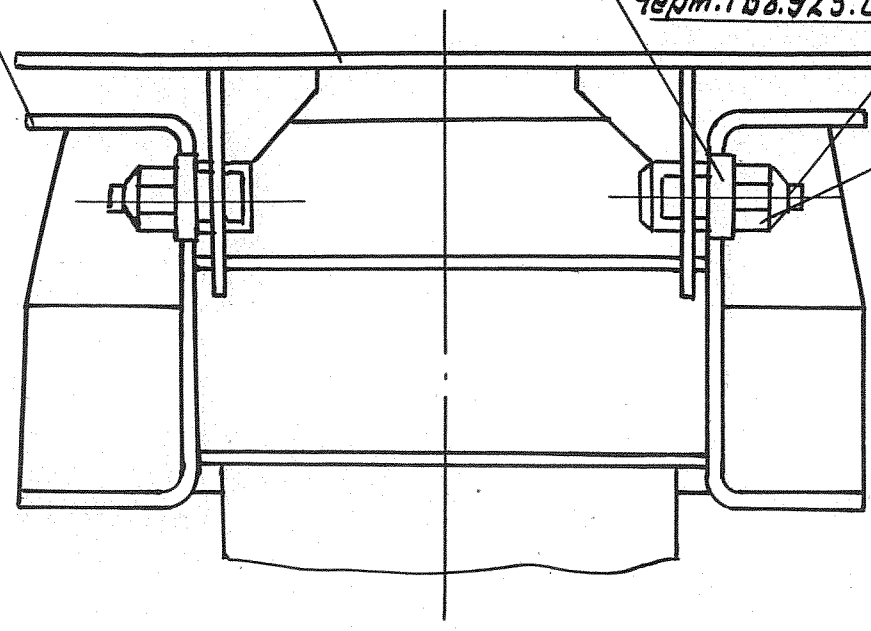


Рис. 4.12. Крепление крышки с активной частью трансформатора.

Д.И.  
 В.В.  
 Подп.

4.12.1.4. Подтянуть до отказа все гайки крепления отводов обмоток в деревянных планках, длинные болты и шпильки подрезать заподлицо с гайками; раскернить гайки в 3-х точках по диаметру резьбы.

Гайки деревянных шпилек, крепящих в планках отводы высокого напряжения застопорить, намотав на концы шпилек бандаж из ниток швейных из капрона. В остове трансформатора очистить от пыли волосяной щеткой верхние поверхности консолей магнитопровода, загрязненные места почистить бензином, а затем протереть чистыми сухими безворсными концами.

4.12.2. Прикрепить крышку бака к активной части трансформатора (рис.4.12 ).

4.12.2.1. Установить краном подготовленную к сборке крышку на активную часть трансформатора и совместить места крепления в пластинах крышки и верхних консолях остова.

4.12.2.2. Скрепить соединение четырьмя специальными болтами М30 черт. ТВ8.925.012, затянув до отказа гайки и контргайки. Под гайки подложить шайбы и замковые пластины, концы болтов зашплинтовать. Пластины загнуть на грани гаек, шплинты развести.

4.12.3. Присоединить отводы обмоток трансформатора к вводам на внутренней стороне крышки бака, согласно маркировке сделанной при разборке.

4.12.3.1. Затянуть на шпильке каждого ввода высокого напряжения первую от изолятора стальную гайку рис.4.7 , надеть демпфер отвода на шпильку между двумя контактными латунными

гайками и шайбами и затянуть до отказа контактные гайки и стальную контргайку.

4.12.3.2. Надеть на лопатку шпильки каждого ввода низкого напряжения рис.4.8. соответствующий демпфер, установить с одной стороны демпфера стальную пластину с 4-мя болтами М10х40 черт. ТВ5.150.040 с другой стороны надеть на болты латунную пластину черт. ТВ8.150.455 и закрепить соединение стальными гайками и замковыми пластинами уложенными под каждой парой гаек.

4.12.3.3. Надеть демпфер на шпильку соответствующего ввода собственных нужд рис.4.9 , 4.10 между двумя латунными шайбами и закрепить соединение, затянув до отказа латунную контактную гайку.

4.12.3.4. Придать форму демпферам при подсоединении согласно чертежу, после закрепления на демпферах не должно быть резких перегибов.

Примечание: Все стальные болты и гайки крепления вводов должны иметь защитное покрытие - цинкование с хромированием, латунные гайки - оловянированием, латунные шайба - меднением.

4.12.4. Проверить активную часть перед опусканием в бак:

4.12.4.1. Тщательно осмотреть активную часть, установленную на подставках на сливной решетке, и убедиться в отсутствии посторонних предметов на консолях, опорных кольцах или каких-либо других местах; продуть сухим сжатым воздухом и затем протереть нижние части изоляторов (спускаемые в бак) чистыми безворсными концами, смоченными в денатурированном спирте. Обмотки и изоляцию

промыть створкой свежего сухого трансформаторного масла.

Примечание: При отсутствии сливной решетки, промывку производить на обмывочной площадке или над баком.

4.12.4.2. Измерить мегометром 2500 вольт в течение одной минуты сопротивление изоляции обмоток и регулировочных отводов по отношению к корпусу и друг к другу - ("R 60"). Данные измерений должны быть в пределах величин указанных в таблице 9.1-9.3. (лист 180-182) для ремонта без смены обмоток с учетом поправочного коэффициента на температуру. При пониженном сопротивлении изоляции произвести замеры "R 15" и "R 60" и определить коэффициент абсорбции (лист 187), величина которого должна быть не ниже 1,3.

4.12.5. Установить активную часть трансформатора в бак.

4.12.5.1. Зачалить активную часть за подъемные кольца на крышке выдержав расстояние от крышки до крюка крана и угол между стропами у крюка согласно п.3.3.4.3 (рис. 1.3).

После подвешивания активной части крановщику поднять ее сначала не более чем на 300 мм и проверить при этом правильность зачаливания и подвески, исправность действия механизмом и тормозов крана-активная часть должна висеть на крюке строго вертикально без наклонов и перекосов. В подвешенном положении протереть опорные планки магнитопровода концами, смоченными в бензине, а затем досуха чистыми безворсными салфетками.

4.12.5.2. Поднять полностью активную часть, установить ее над баком и перед спусканием убедиться в том, что крышка правильно ориентирована по отношению к баку - вводы ВН неходятся

со стороны электронасоса.

4.12.5.3. Опустить активную часть в бак медленно без рывков и покачиваний, придерживая и направляя ее так, чтобы установочные планки не задевали стенки бака и чтобы между стенками и планками со всех сторон был равномерный зазор. При приближении крышки к раме бака на расстоянии 150-200 мм для фиксации правильного взаимного положения бака и крышки:

- в трансформаторах ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - вставить через отверстия  $\varnothing 22$  мм в угольнике для крепления расширителя и фланцах крышки и рамы бака -
- 4 шпильки М20х280/75 с накрученными на них сверху гайками, подложив под гайки шайбы;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - вставить в отверстия для крепежных болтов во фланцах рамы бака и крышки два направляющих болта М12.

После установки остова на дно бака (шпильки на дне должны войти в выемки опорных планок магнитопровода) проверить свободный ход крышки до резиновой прокладки на раме бака, который должен быть в пределах 2-10 мм.

4.12.6. Закрепить и уплотнить соединение крышки с баком трансформатора.

4.12.6.1. Вставить в совмещенные отверстия крышки и бака крепежные болты М12:

- 46 шт - в трансформаторах ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02;

- 50 шт - в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25АМ-02.

Навинтить на болты гайки М12.

Равномерно затянуть гайки М30 на шпильках крепления активной части к баку.

4.12.6.2. Произвести уплотнение крышки равномерной затяжкой всех болтов до соприкосновения крышки с проволокой на раме бака, обходя болты крышки несколько раз по периметру.

4.12.7. Залить бак трансформаторным маслом, руководствуясь следующим:

- масло поступающее в бак должно быть очищено путем сепарации и фильтрации и просушено под вакуумом, по своим качествам масло должно соответствовать нормам ГОСТ 982-80. Пробивное напряжение масла после заливки в бак трансформатора должно быть не менее 40 кВ при температуре масла 20-30°C;

- бак заполнить маслом до уровня соответствующего температуре масла 40°C, присоединив к нижнему крану бака шланг от маслопровода или емкости со свежим маслом;

- при заливке масла открывать поочередно все воздушные пробки (на вводах ВН, расширителе), проверить отсутствие течи во всех уплотнениях. В случае просачивания масла через отдельные неплотности, течь устранить подтягиванием соответствующих болтов;

- после заливки включить электронасос трансформатора и проверить его работу в течение 3-х часов, наблюдая также за маслоплотностью бака, расширителя и соединительных труб.

4.12.8. Испытать маслоплотность всех уплотнений трансформатора избыточным давлением столба масла:

- установить над отверстием пробки в крышке расширителя трубу диаметром 30-40 мм, высотой 560 мм с воронкой;

- выдержать столб масла в трубе с воронкой в течение 3 часов, наблюдая за уплотнениями. Если появится течь, устранить ее и повторить испытание.

Примечание: Допускается производить испытание избыточным давлением 50 кПа сухого азота, нагнетаемого под крышку трансформатора, заполненного маслом в течение 180 минут,

4.12.9. Взять пробу масла для сокращенного анализа и испытания на пробой, соблюдая следующие требования:

- пробу брать не раньше чем через 10-12 часов после заливки масла, т.е. после полного выделения из него воздуха;

- перед взятием пробы наружная поверхность крана из которого берется проба должна быть тщательно очищена; внутреннюю поверхность промыть, для чего слить не менее 1 литра масла;

- сосуд в который отбирается проба должен быть чистым и сухим, температура его не должна отличаться от температуры масла более чем на 3-5<sup>0</sup>С. Сосуд промыть испытуемым маслом не менее двух раз и после взятия пробы плотно закрыть его.

4.12.10. Передать трансформатор на испытательную станцию после отстоя в течение 12 часов с момента окончания заливки маслом.

103.25200.60054

## 5. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ТРАНСФОРМАТОРА С РАЗБОРКОЙ АКТИВНОЙ ЧАСТИ

### 5.1. Разборка и дефектация активной части

5.1.1. Активная часть подлежит разборке при необходимости частичной или полной замены обмоток трансформатора, вследствие непригодности витковой изоляции, значительного выгорания меди, а также для замены или восстановления пакетов активной стали, деталей изоляции-ярмовой, уравнильной, экранов, бумажно-бакелитовых цилиндров.

Для удобства выполнения работ по расшихтовке верхнего ярма, съему деталей изоляции и обмоток, установить помосты с обеих сторон активной части.

### 5.1.2. Разобрать активную часть трансформатора.

5.1.2.1. Разъединить пайку регулировочных и линейных отводов обмоток трансформатора с соединительными шинами или демпферами и демонтировать соединительные шины и деревянные крепительные планки. Предварительно убедиться в наличии маркировки на демпферах, разметить и занумеровать расположение отводов и планок соответственно чертежам:

- для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, черт. ТВ6.620.046;
- для трансформатора ОЦР-5000/25В - черт.ТВ6.620.042;
- для трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт.ТВ6.620.038;

Разметку и нумерацию выполнить для каждой стороны (сторона НН - ветвь  $O_1-1$  или  $A_1-X_1$ , сторона НН - ветвь  $O_2-5$  или  $A_2-X_2$ ) планки согласно нумерации. Для съема планок срезать при необходимости концы болтов и шпилек с раскерненными гайками;

103.25200.60054

5.1.2.2. Разрезать соединения отводов с шинами и демпферами или срубить по месту спая, стараясь не повредить медь шин и демпферов, годных к дальнейшему использованию. Снять экраны стержней "А" и "Х" обмоток трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02.

Примечание: Съем отводов обмоток высокого и низкого напряжения со сборных шин с демпферами допускается выполнять без детальной разборки деревянных планок. После разъединения отводов обмоток снять шины вместе с несущей деревянной конструкцией.

5.1.2.3. Распрессовать обмотки трансформатора -  
- в трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - сжать пружины прижимов обмоток технологическими гайками М20, накрученными на стержни скоб, после чего вывернуть специальные винты М42 и снять прижимы;

- в трансформаторе ОЦР-5000/25В ослабить нажимные шпильки М30 и снять прессующие башмаки с колпачками.

Вывернуть болты заземления, снять консоли, прессующие планки верхнего ярма и изолирующие их электрокартонные прокладки (коробки). Консоли замаркировать (см. п 5.1.2.1), все детали крепежа, прессующие башмаки с изолирующими колпачками сложить в отдельные ящики.

5.1.2.4. Расшихтовать верхнее ярмо магнитопровода, вынимая одновременно с обеих сторон ярма по 2-3 листа от краев к середине. Вынутые листы укладывать на площадках помостов в порядке расшихтовки стопками раздельно с каждой стороны. В процессе расшихтовки сортировать листы; дефектные укладывать отдельно для последующего ремонта или замены. После разборки верхнего ярма распущенные листы

Дудл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

стержней, выступающие над обмоткой связать ремнями или бандажами из киперной ленты.

5.1.2.5. Снять с обеих стержней магнитопровода прессующие металлические кольца, шайбы (кольца) из электрокартона.

Снять верхнюю ярмовую изоляцию и затем обмотки трансформатора.

У трансформаторов ОЦР-5000/25В и ОДЦЭ-5000/25АМ-02 перед подъемом обмотки высокого напряжения снять со стержней электрокартонную перегородку.

Обмотки снимать с каждого стержня отдельно, каждую со своим цилиндром с помощью приспособления - крестовины с тягами.

Лапы тяг заводить под обмотку так, чтобы они располагались под столбами прокладок и захватывали только данную обмотку с цилиндром, не задевая изоляции других обмоток. Между тягами приспособления и обмоткой проложить полосы электрокартона, а затем, туго обвязав тяги вместе с обмоткой пеньковым канатом вразбежку по всей высоте, снять обмотку краном. Концы обмоток ВН и нерегулируемой НН выгнуть так, чтобы они не мешали демонтажу обмоток. После демонтажа снять со стержней магнитопровода буквенные планки и стержни, нижнюю ярмовую изоляцию, а со стержней трансформаторов ОЦР-5000/25В и ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - уравнительную изоляцию.

Примечание: При разборке активной части вследствие повреждения в регулировочной обмотке, съему и тщательной проверке подлежат и остальные обмотки трансформатора.

5.1.2.6. Уложить на стеллажи все детали и узлы активной части (крышку, отводы, консоли, листы и т.д.), под изоляционные детали и обмотки подстелить электрокартон или бумагу; детали крепежа комплектовать и уложить в специальные ящики.

Дубл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

5.1.3. Осмотреть снятые обмотки для детального выявления дефектов проводов, бакелитовых цилиндров, изоляции отводов; определить пригодность витковой изоляции катушек.

Изоляцию обмоток классифицируют по четырем классам:

-1-й класс - изоляция хорошая. Электрокартон не хрупкий, при полном сгибе вдвое не ломается и не дает трещин. Витковая изоляция провода эластичная, при нажатии пальцем не дает остаточных деформаций, при царапании ногтем не разрушается, с трудом снимается с провода; будучи снята с провода с помощью надреза, при изгибе не ломается. Цвет изоляции - светлый;

- 2-й класс - изоляция удовлетворительная. Электрокартон не хрупкий, при изгибе под углом не ломается, но при полном сгибе дает мелкие трещины. Витковая изоляция провода твердая, при нажатии пальцем не дает трещин и деформаций, при царапании ногтем не разрушается; будучи снята с провода с помощью надреза, при сгибе не ломается, но дает мелкие трещины. Цвет изоляции светлый;

- 3-й класс - изоляция удовлетворительная, ограниченно годная. Электрокартон хрупкий, при полном сгибе ломается. Витковая изоляция провода при нажатии пальцем дает мелкие трещины, при царапании ногтем не разрушается. Цвет изоляции - потемневший;

- 4-й класс - изоляция плохая. Электрокартон хрупкий, при сгибе под углом 90° ломается. Витковая изоляция провода при нажатии пальцем дает значительные деформации или разрушения, при царапании ногтем разрушается, без труда снимается с провода. Цвет изоляции - темный.

Проверить целость и пригодность бумажнобакелитовых цилиндров, изоляционных прокладок и клиньев.

Дудл.  
Взам.  
Подл.

После проверки и фиксации дефектов каждую обмотку промыть свежим сухим трансформаторным маслом.

5.1.4. Осмотреть остов трансформатора, не протирая его, для выявления отдельных мест потемнения стали магнитопровода, цветов побежалости, местных образований шлама, оплавлений, механических повреждений и следов перегрева. При осмотре обращать внимание как на состояние стали магнитопровода, так и лаковой изоляции.

Примечание: О состоянии изоляции листов стержней магнитопровода можно судить по листам расшированного верхнего ярма.

После осмотра протереть остов концами, смоченными в бензине.

Измерить у трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б мегомметром 1000 вольт сопротивление изоляции стяжных шпилек стержней магнитопровода и консолей относительно стали магнитопровода при отсоединенном заземлении, измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм. Измерить у трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 мегомметром 1000-2000 вольт сопротивление изоляции между магнитопроводом и консолями, которое должно быть не ниже 2 МОм.

## 5.2. Ремонт остова трансформатора

ОДЦЭ-5000/25Б - черт. ТВ5.035.053

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ5.035.032

ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт.ТВ5.035.121

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт.ТВ5.035.127

5.2.1. Удалить из стержней магнитопровода стяжные шпильки, все или часть, у которых выявлено пониженное сопротивление изоляции. Если раскерненные гайки не отворачиваются, срезать выступаю-

103.25200.60054

щую часть шпильки.

Протереть изоляционные детали (трубки, шайбы) от грязи и шлама и осмотреть; при наличии механических повреждений и следов перегрева заменить их новыми. Отверстия в стержнях также очистить от шлама и осмотреть нет ли признаков спекания, **вмятин**, изломов краев отверстий. При отсутствии явных признаков повреждений в отверстиях и других каких-либо дефектов в стержнях и нижнем ярме вставить в стержни новые шпильки с исправными изолирующими трубками и шайбами и, закрепив их гайками, повторно проверить мегометром сопротивление изоляции стяжных шпилек.

5.2.2. Устранить, путем частичной расшихтовки листов в месте повреждения с заменой дефектных листов и восстановлением наружной лаковой изоляции, небольшие повреждения активной стали и ее изоляции вследствие перегрева или подгара в какой-либо части стержня или нижнего ярма.

При перешихтовке поврежденного участка стержня допускается использование дефектных отремонтированных листов в порядке и пределах, указанных в п.4.4.1.7.

После устранения повреждений вставить в перешихтованный стержень новые стяжные шпильки в бакелитовых трубках и закрепить их гайками, затягивая их равномерно от середины стержня к краям; выступающие концы шпилек отрезать и <sup>и</sup>гайки раскернить в трех точках. Распушенные концы стержней стянуть ремнями или бандажами из киперной ленты.

У трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 опрессовать стержни после перешихтовки и стянуть их бандажами из ленты ЛСБ-Э/0,2x20 мм <sup>ТУ 14-70</sup> соблюдая следующие требования:

103.25200.60054

- ленту накладывать с натяжением  $(4-6) \cdot 10^5$  Па на каждый бандаж по 15 витков; смещение бандаж не допускается;

- предельные отклонения размеров между осями любых двух бандажей  $\pm 5$  мм;

- под бандаж в месте намотки проложить прокладки черт. ТВ8.760.779-02, перекрытие прокладок не допускается.

5.2.3. Разобрать остов с расшихтовкой всего магнитопровода при необходимости полной переизоляции листов активной части, наличии значительного выгорания листов глубиной прогара более 10% ширины листа (пожар "стали"), с уменьшением сечения магнитопровода более чем на 2% или других повреждений, устранение которых невозможно без перешихтовки. Для разборки пакетов стали остов перекантовать в горизонтальное положение при помощи специального кантователя - монтажного стола, на котором производится разборка и сборка магнитопровода. Во избежание деформации листов магнитопровода, кантовку и укладку остова выполнять осторожно и плавно.

5.2.3.1. Перед расшихтовкой магнитопровода вывернуть и вынуть из нижних консолей болты М20х40 (ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б) или М16х35 (остальные типы ) с пружинными шайбами и отнять от остова опорные планки (пластины) (рис.5.1, 5.2, 5.3).

Примечание: В трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В при необходимости снять 2 балки, расположенные между направляющими в нижних консолях.

5.2.3.2. Распрессовать нижнее ярмо и стержни, установив вместо стяжных болтов и шпилек у трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б временные удлиненные шпильки; временные шпильки

103.25200.60054

вставить в отверстия по краям консолей  $\varnothing 34$ . Выемку стяжных шпилек из стержней и установку временных шпилек начинать с середины, равномерно в обе стороны.

5.2.3.3. Замаркировать снятые с остова консоли нижнего ярма (см. п. 4.4.1.4). Консоли, прессующие и опорные планки (пластины) очистить от шлама, в планках проверить исправность резьбовых отверстий, окрасить консоли и планки серой эмалью НЦ-5123 ГОСТ 7462-73 и просушить.

5.2.3.4. Очистить и осмотреть электрокартонные прокладки и коробки, бакелитовые трубки, деревянные бруски. Поврежденные коробки и трубки заменить новыми. В прокладках изолирующих консоли от магнитопровода снять дефектные рейки и установить новые на электрокартонных заклепках или приклеить бакелитовым лаком ЛБС-1 <sup>ГОСТ 901-78</sup> с последующей опрессовкой.

5.2.3.5. Произвести расшифровку магнитопровода в порядке его укладки, снимая слой по 2-3 листа, складывая их стопками соответственно назначению и размерам листов.

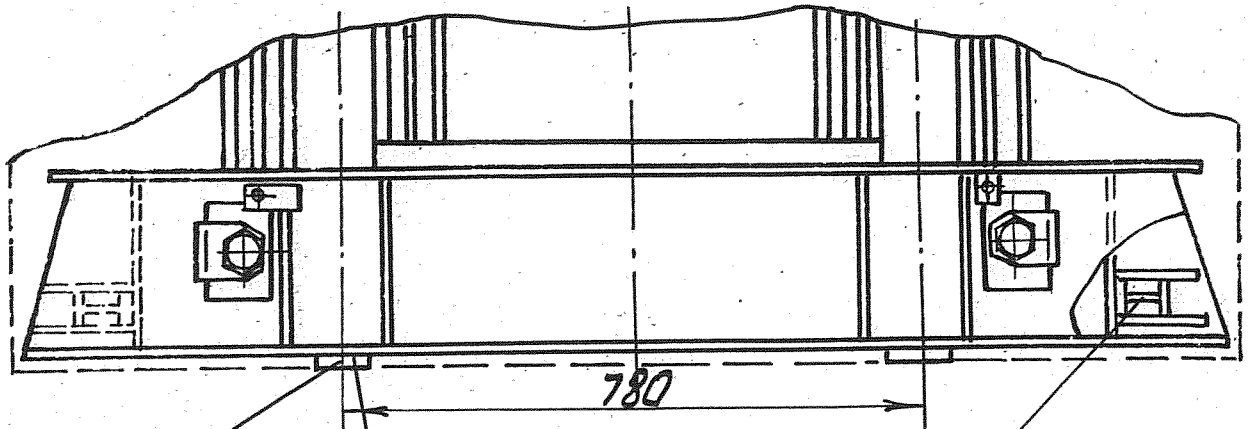
В процессе разборки сортировать листы, негодные к использованию выбраковать. Допускается оставлять листы с прогаром (раковиной) по ширине не более 10% ширины листа при этом уменьшение сечения магнитопровода не должно превышать 3%.

В используемых листах с прогаром тщательно зачистить заусенцы и острые кромки. Если общее состояние изоляции таких листов хорошее, то в местах выгорания лаковой пленки панести кистью тонкий слой эмали НЦ-929, предварительно протереть их бензином. Сушить эмаль на воздухе 3 часа.

Взам.  
Подм.

ТИ

103.25200.60054



болт М20х40  
Шайба пружин-  
ная 20Н.65Г

ПЛИНКА  
черт. Т88.151.391-  
тр-р ОЦР 5000/25Б  
черт. Т88.150.062-  
тр-р ОЦР 5000/25Б

Балка  
черт. Т85.070.014-  
тр-р ОЦР 5000/25В  
черт. Т85.070.054-  
тр-р ОЦР 5000/25В

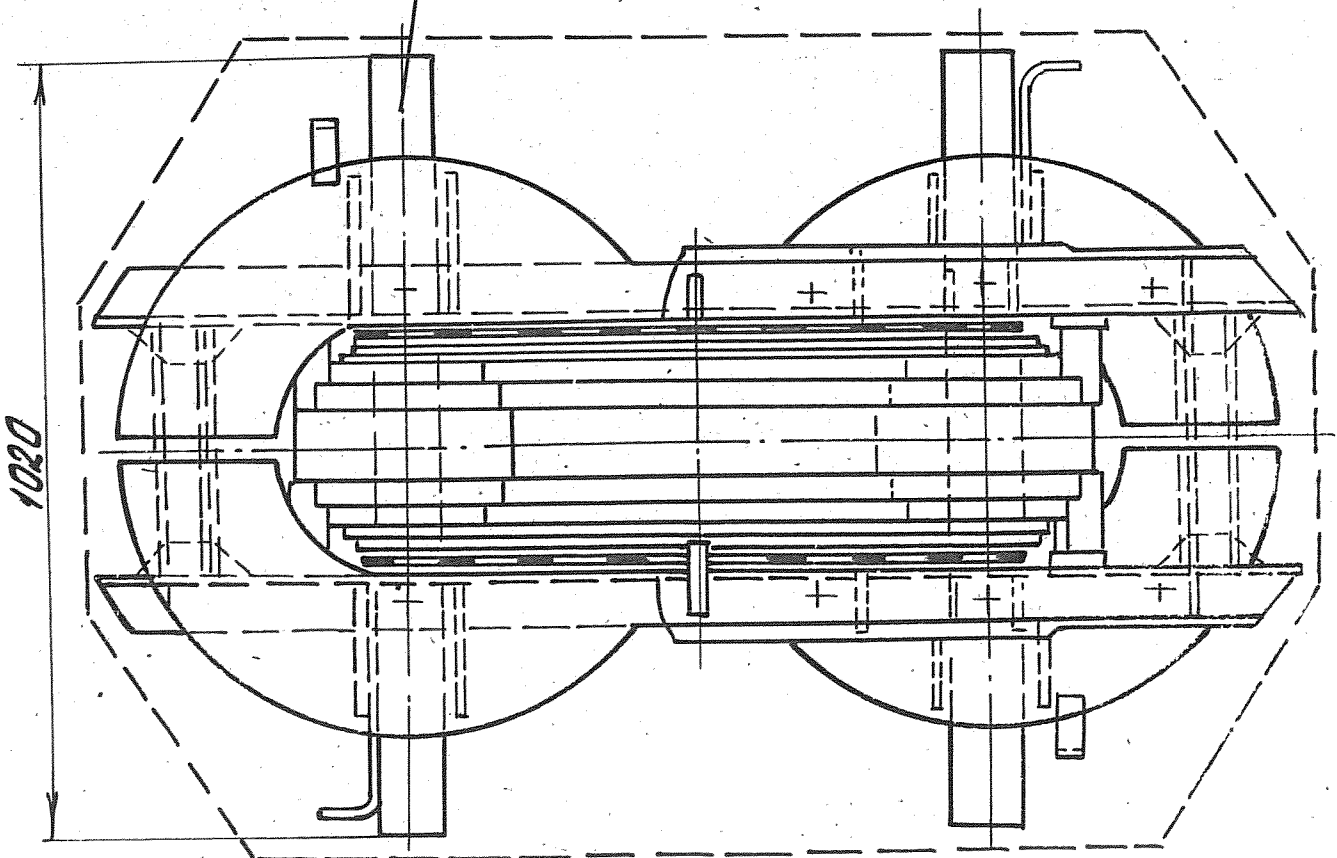


Рис. 5.1. Расположение опорных планок трансформаторов ОЦЭ 5000/25Б и ОЦР 5000/25В.

Дуд.  
Взам.  
Подд.

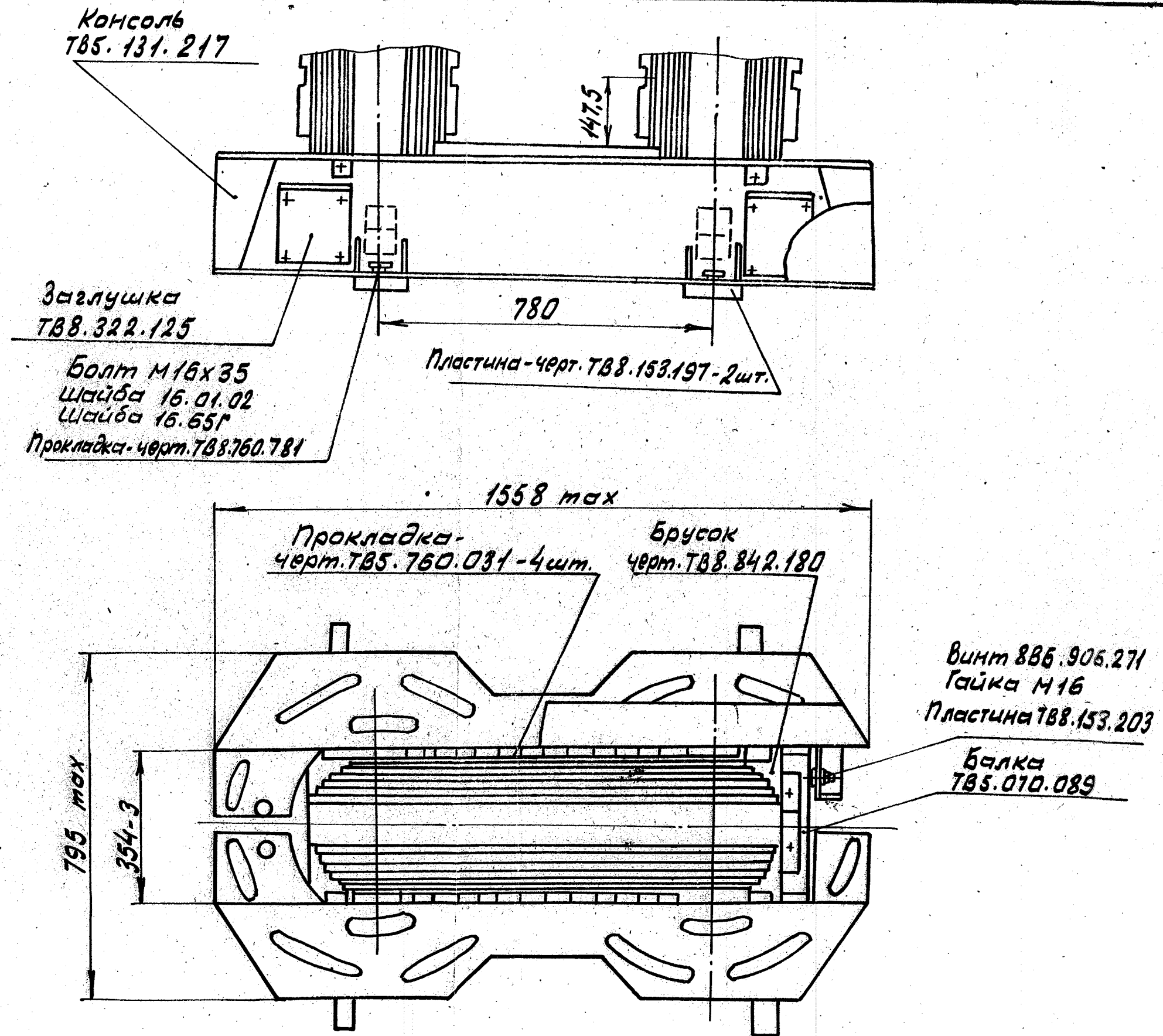


Рис. 5.2. Сборка остова трансформатора 00ЦЭ-5000/255-02

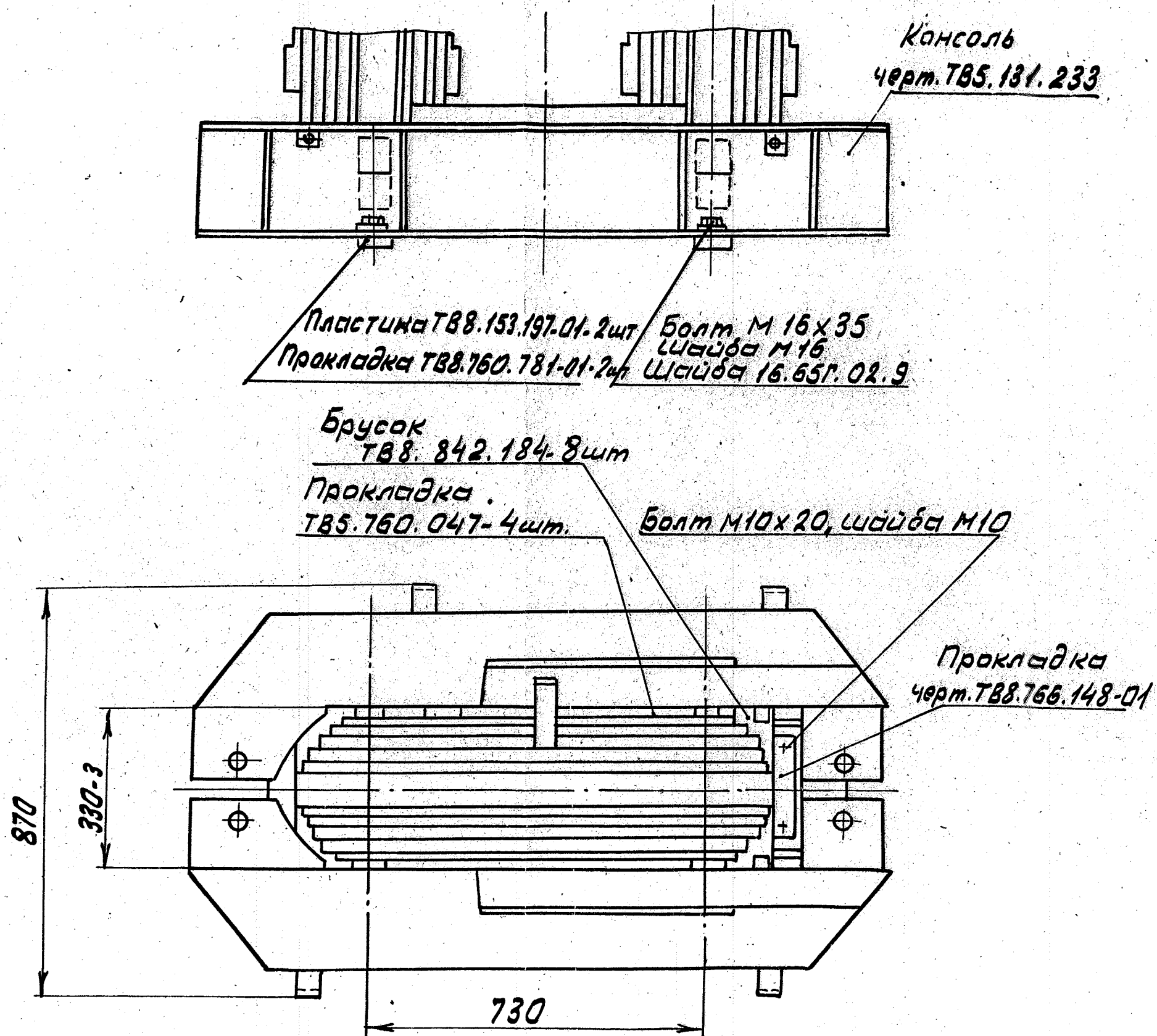
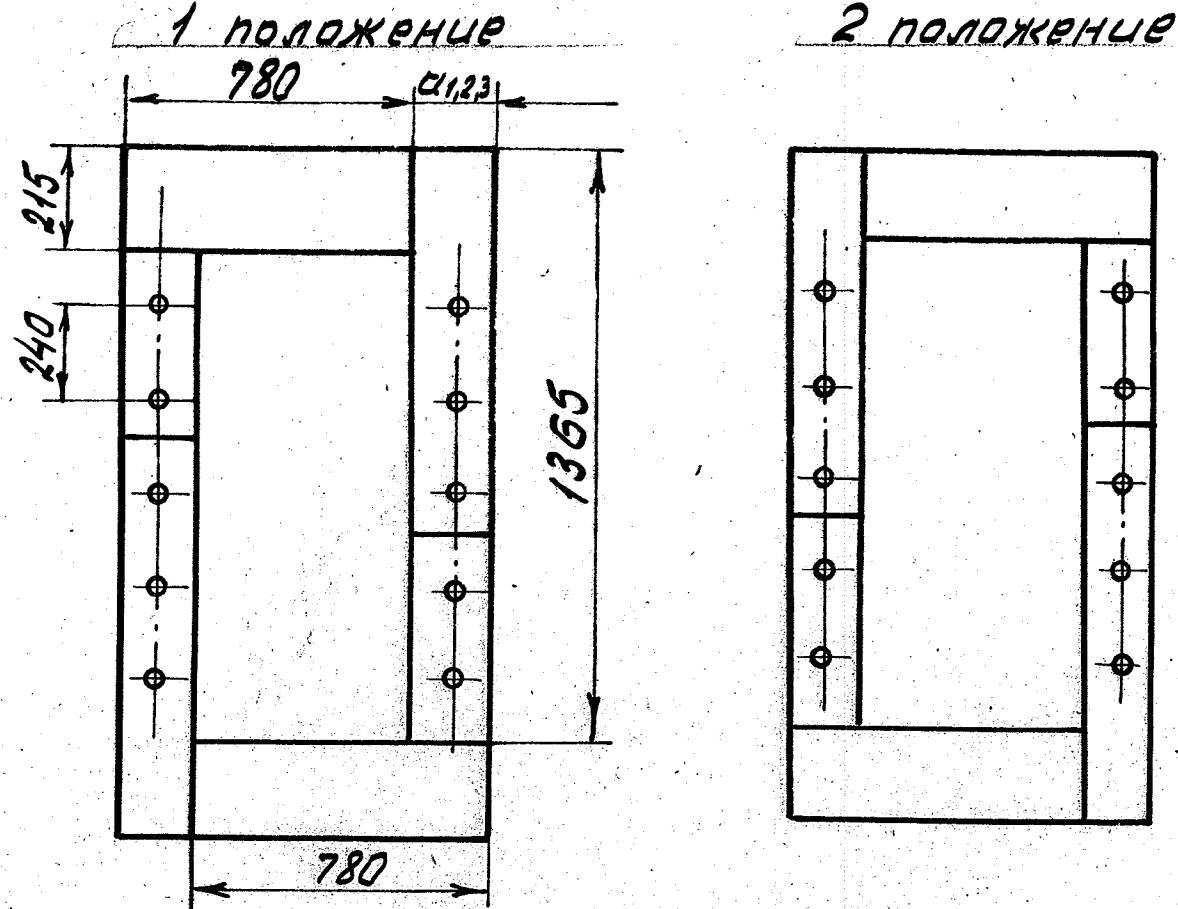


Рис. 5.3. Сборка остова трансформатора ОДЦЭ-5000/25 АМ-02

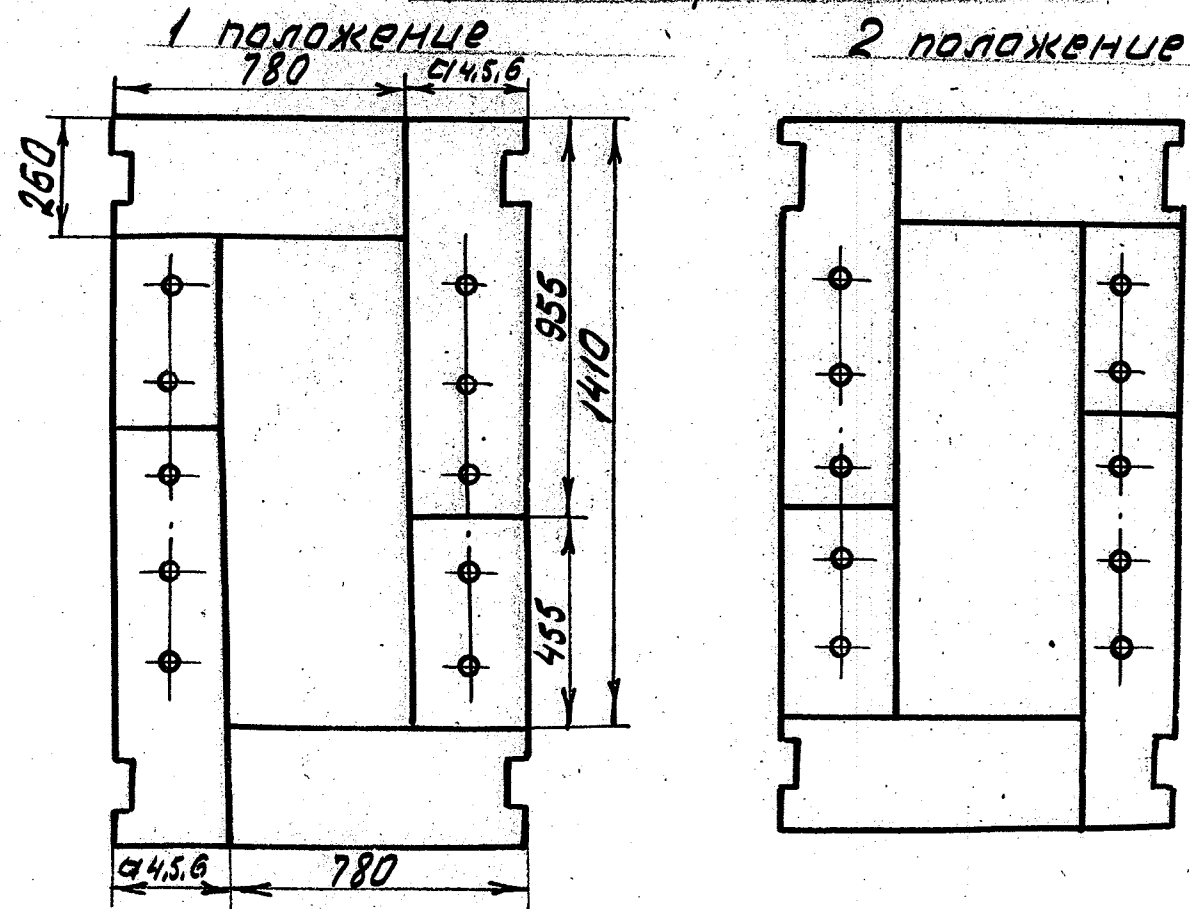
Листы без просечки



Для пакетов 1,2,3 с листами без просечки  
 ширина листа стержня  
 $a_1 = 105$     $a_2 = 147$   
 $a_3 = 184$

Примечание: Допускается изготовление листов стержней из двух частей:  
 - листы без просечки - пакеты 1, 2, 3;  
 - листы с просечкой - пакеты 4, 5, 6.

Листы с просечкой

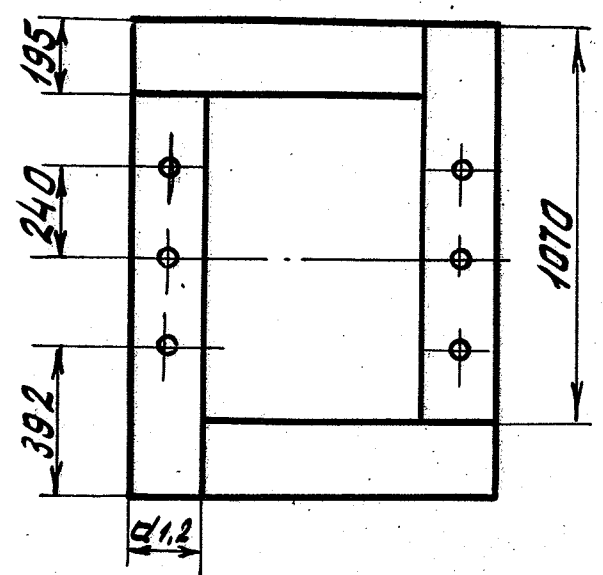


Для пакетов 4,5,6 с просечками в листах стержней и ярем, ширина листа стержня  
 $a_4 = 215$     $a_5 = 260$   
 $a_6 = 295$

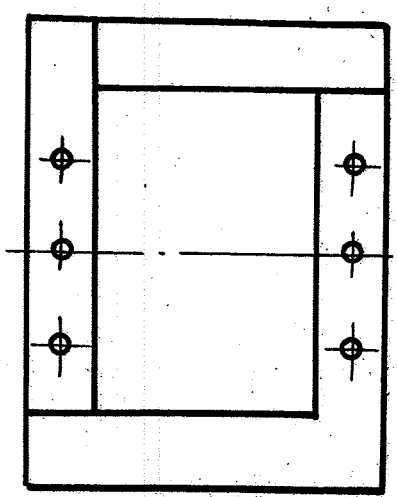
Рис. 5.4 Схема шихтовки трансформатора ОЦР-5000/25В

Листы без просечки

положение I

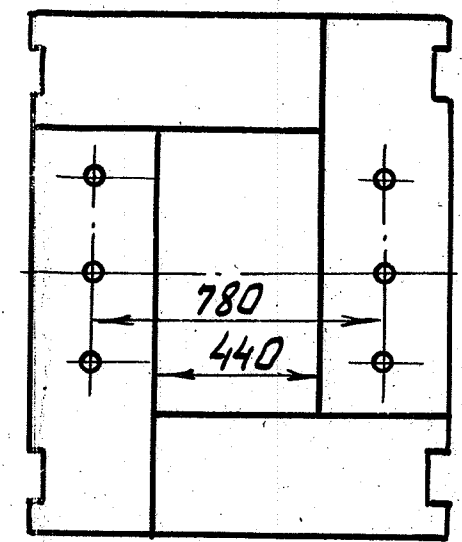


положение II

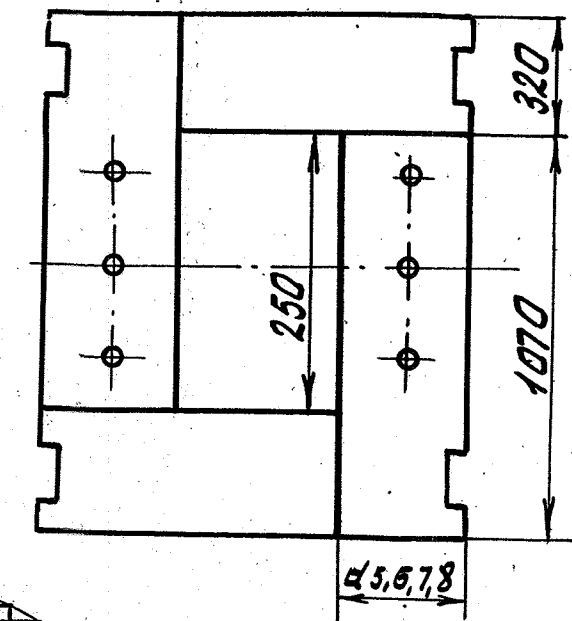


Листы с просечкой

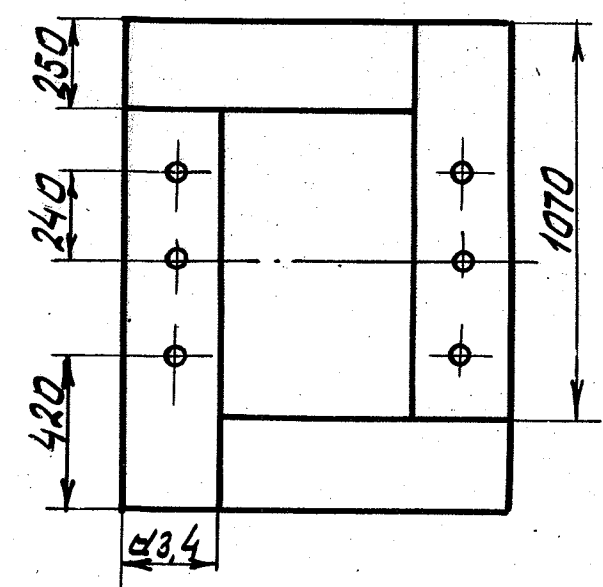
1-положение



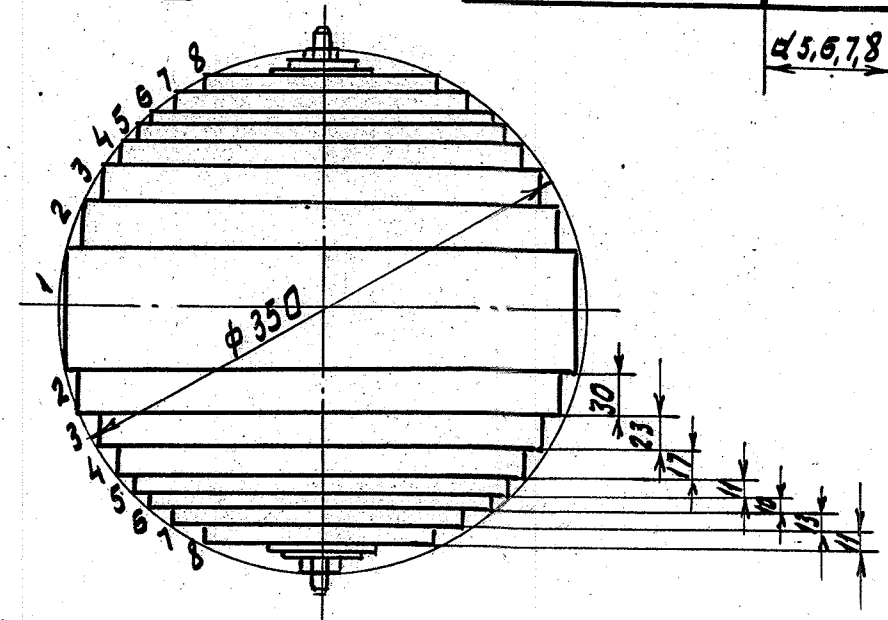
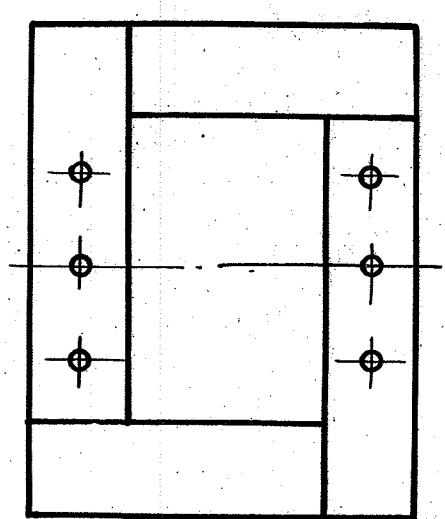
2-положение



положение I



положение II



Допускается изготовление листов стержней из двух частей

Для листов с просечкой пакетов 2,3,4

Для листов без просечки пакетов 5,6,7,8.

Для пакетов стержней 1,2,3,4 с просечкой в листах  
ширина листа стержня  
 $a_1 = 340$        $a_3 = 295$   
 $a_2 = 320$        $a_4 = 270$

Для пакетов стержней 5,6,7,8 с листами без просечки  
ширина листа стержня  
 $a_5 = 250$        $a_7 = 195$   
 $a_6 = 230$        $a_8 = 155$

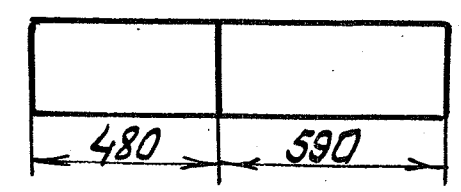
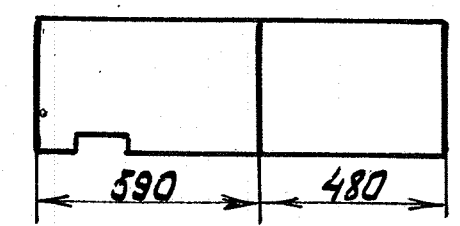
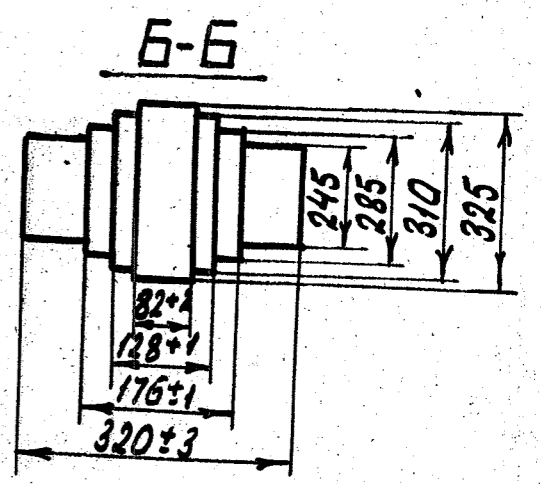
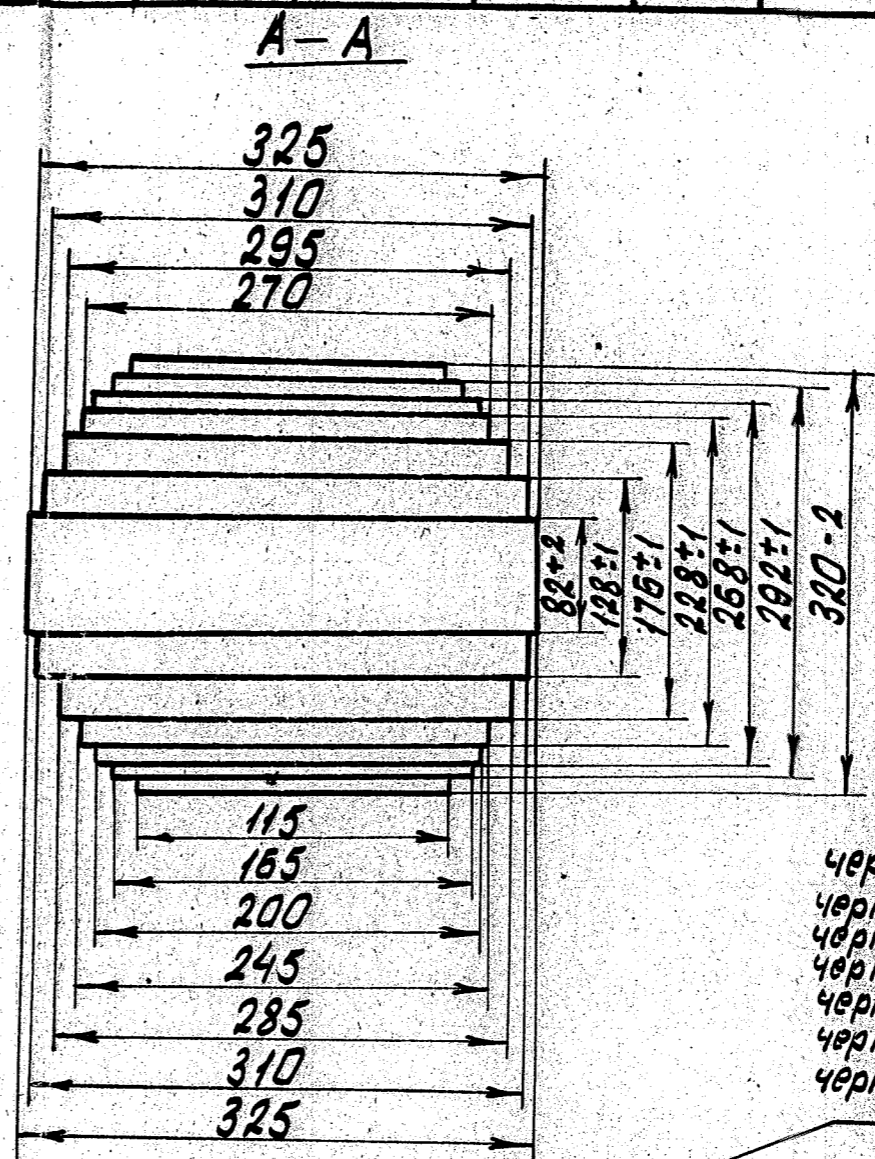
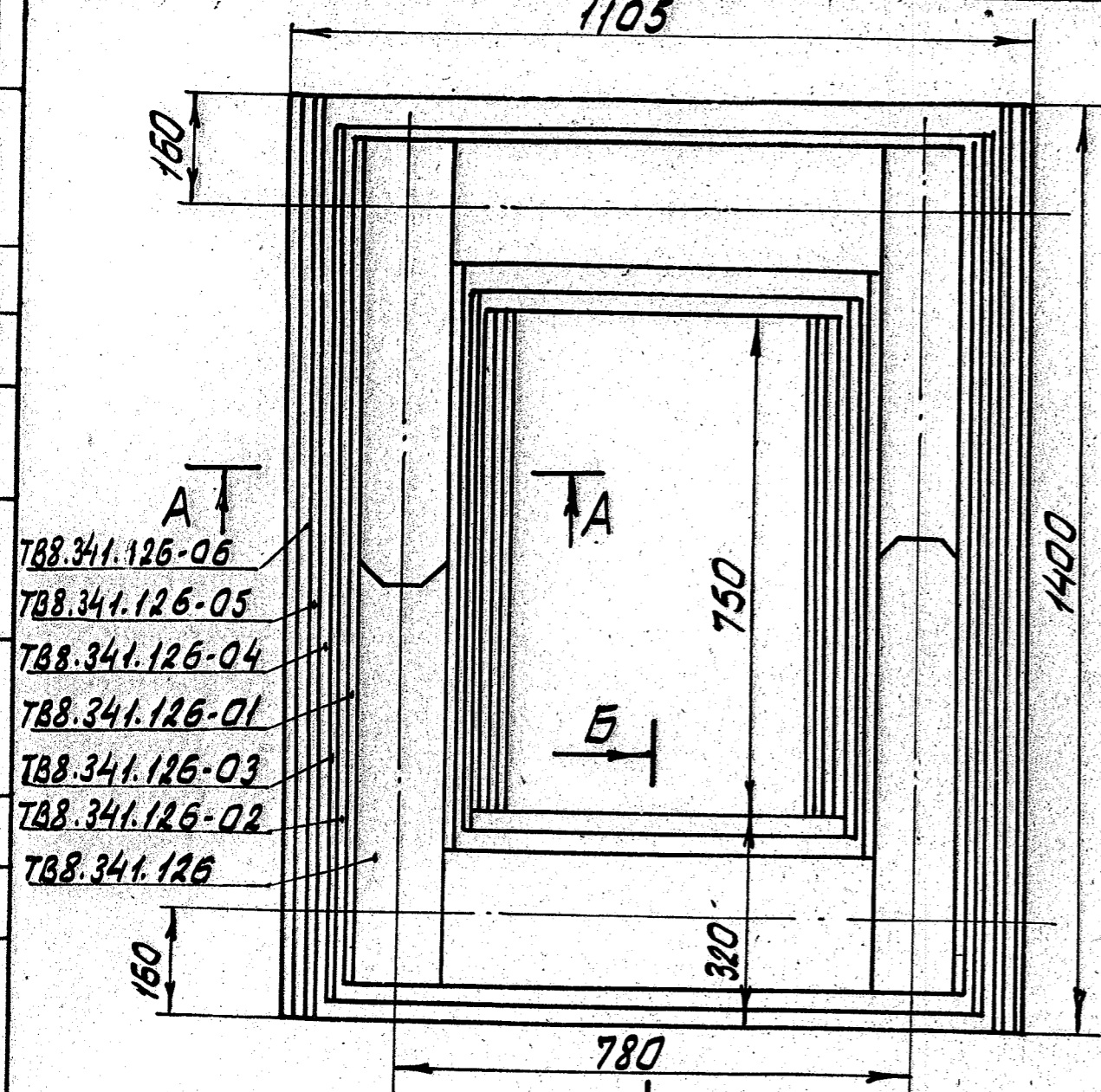


Рис. 5.5. Схема укладки трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б

Дубл.  
В.Зом  
100л.

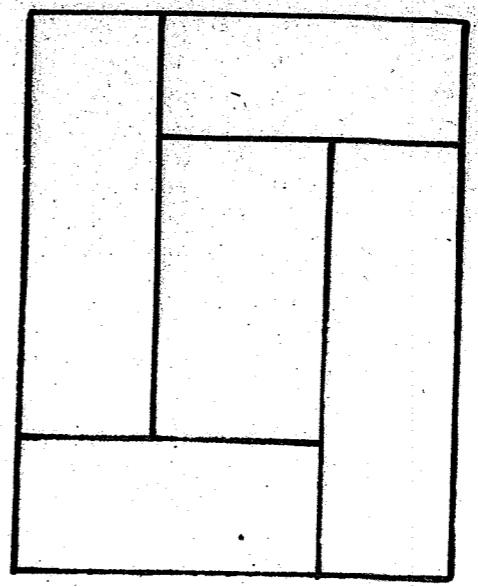
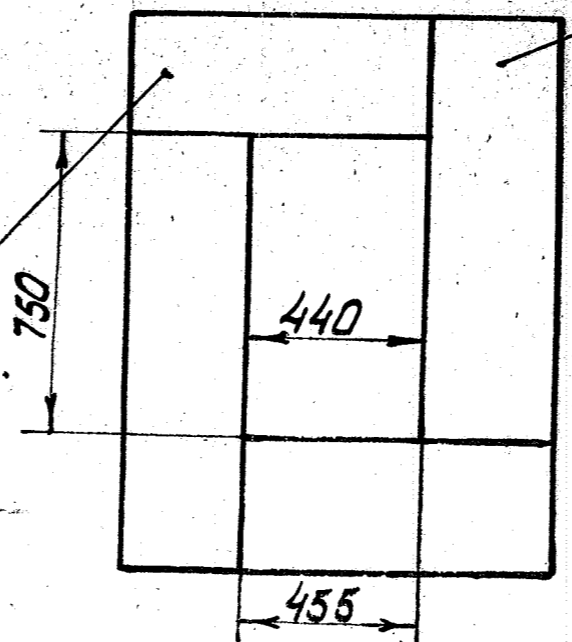
ТИ

108.25200.60054



- черт. TB8.341.126-152 мм
- черт. TB8.341.126-01-128 мм
- черт. TB8.341.126-02-224 мм
- черт. TB8.341.126-03-288 мм
- черт. TB8.341.126-04-264 мм
- черт. TB8.341.126-05-248 мм
- черт. TB8.341.126-06-460 мм

- черт. TB8.341.126-09-792 мм
- черт. TB8.341.126-10-264 мм
- черт. TB8.341.126-11-248 мм
- черт. TB8.341.126-12-460 мм



*полезны  
по обшивке  
параметры  
с гонимыми  
на обшивке  
нет*

Рис. 5.6. Сборка магнитопровода трансформатора ОДЦЗ-5000/25Б-02  
чертеж ТВ5.640.140

Д.У.Л.  
В.З.О.М.  
И.О.Д.Л.

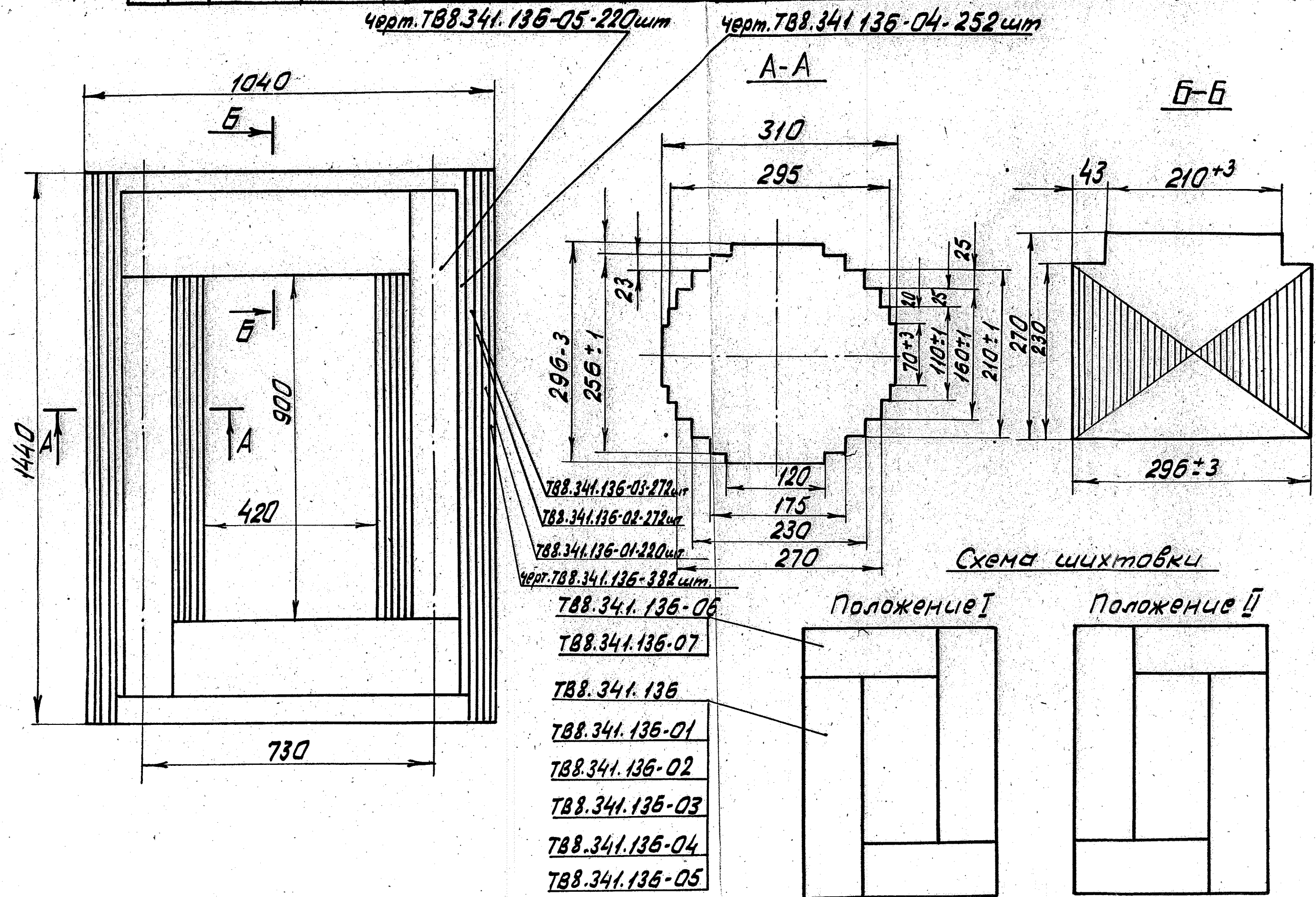


Рис. 5.7. Сборка магнитопровода трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02  
чертеж ТВ5.640.144

Д.40/л.  
В.30/л.  
П.00/л.

ТИ

103.25200.60054

5.2.3.6. Лакированные листы магнитопровода с разрушенной изоляцией очистить от старого лака путем выварки в ванне с раствором наустической соды, с последующей обмывкой чистой горячей водой и сушкой. Высушенные листы лакировать один раз лаком ГФ-965 ГОСТ 15030-78. Толщина пленки - 0,015-0,02 на обе стороны. Листы должны иметь гладкую поверхность без подтеков и отлипа. Толщину лаковой пленки проверить путем измерения штангенциркулем толщины панета из 50 листов до и после лакировки.

5.2.3.7. Изготовить новые листы для доукомплектования панета магнитопровода из электротехнической стали ГОСТ 21427.1-83. Листы вырубить по длине вдоль направления проката.

5.2.4. Собрать остов на монтажном столе, вокруг которого на стеллажах разложить отремонтированные и проверенные пакеты листов стержней и обоях ярем; детали крепежа должны быть очищены от ржавчины, окалины и жировых загрязнений.

Примечание: В случае полной перешихтовки магнитопровода, при сборке зашихтовать и верхнее ядро.

5.2.4.1. Установить поперек монтажного стола консоли верхнего и нижнего ярем сторон НН ветви  $O_1 - 1 (a_1 - X_1)$ , выдержав расстояние между ними:

- для трансформатора ОЛЦЭ-5000/25Б, - согласно черт.ТВ5.035.053;
- для трансформатора ОЛЦЭ-5000/25Б-02 - согласно черт. ТВ5.035.121;
- для трансформатора ОЦР-5000/25В - согласно черт.ТВ5.035.032;
- для трансформатора ОЛЦЭ-5000/25АМ-02 согласно черт. ТВ5.035.127.

Дудл.  
Взам.  
Подм.

103.25200.60054

На консоли положить электрокартонные прокладки рейками вверх и выравнять под один уровень с этими прокладками упорные угольники монтажного стола:

5.2.4.2. Для сборки магнитопроводов стянутых шпильками ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б вставить во втулки монтажного стола оправки, соответствующие 10-ти стяжным шпилькам для магнитопровода трансформаторов ОЦР-5000/25В или 6-ти стяжным шпилькам для магнитопровода трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б, надеть на эти оправки крайние листы магнитопровода и шихтовать первый пакет толщиной:

- для трансформатора ОЦР-5000/25В = 7 мм;
- для трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б = 11 мм;

Укладку производить слоями по 2-3 листа, выполняя стыкование листов стержней и ярем согласно схеме шихтовки (рис.5.4, 5.5), причем в первом слое каждого пакета укладка листов должна соответствовать 1-му положению на схеме шихтовки, во втором слое - 2-му положению; остальные слои укладывать чередуя первое и второе положения;

После укладки пакета подбить медной подбойной для устранения в стыках зазоров и нахлестов и проверить штангенциркулем толщину пакета; допускаемое отклонение  $\pm 1,0$  мм. Проверить правильность формовки магнитопровода, измерив его по диагонали с угла на угол.

Длины диагоналей должны быть равны между собой. При обнаружении перекоса устранить его подбивкой магнитопровода через фибровую или медную прокладку. Допускается перекося по ширине до 4-х мм, по вертикали до 3-х мм от нормального положения. Зазор в стыках допускается до 1 мм.

Нашихтовать остальные пакеты магнитопровода согласно чертежам:

- ТВ5.640.017 - для трансформатора ОЦР-5000/25В;

Дудл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

- ТВ5.640.073 - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б;

Тщательно выравнивать пакеты путем подбивки листов через каждые 10-12 мм толщины пакета. В процессе укладки листов следить за вертикальностью шихтовочных оправок, не допуская их смещения (завала).

После укладки 3-го пакета установить в скобы консолей деревянные бруски. У каждого пакета проверять соответствие толщины чертежу. Допускается отклонение по основному пакету (в трансформаторе ОЦР-5000/25В - толщина пакета - 90мм, в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25В - 80 мм) до +3 мм, по остальным пакетам + 1мм.

Вынуть шихтовочные оправки и вставить в стержни стяжные шпильки с бакелитовыми трубками, закрепить их с обеих сторон гайками и шайбами. Спрессовать стержни равномерно затягивая гайки от середины стержня в обе стороны, затяжку производить усилием соответствующим моменту 250 КГсм; усилие затяжки контролировать динамометром. После спрессовки стержней магнитопровода проверить общую толщину магнитопровода и отдельно основного пакета, отклонение от номинального размера не должно превышать + 3 мм.

5.2.4.3. При сборке бесшпильчатого магнитопровода (ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02) пластины не фиксируются оправками и качество их укладки зависит от тщательности выполнения работ. Каждый пакет листов толщиной 15-20 мм выравнивать киянкой и проверить шаблоном правильность сборки. Укладку производить слоями по 2 листа, выполняя стыкование листов стержней и ярем согласно схеме шихтовки рис.5.6, 5.7 согласно чертежам:

- ТВ5.640.140 - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02;
- ТВ5.640.144 - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02.

Сдел.  
Взам.  
Подм.

103.25200.60054

После укладки всех листов в уступы пакета вставить бруски:

- черт.ТВ8.842.180 - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02;
- черт.ТВ8.842.184 - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02.

Опрессовать магнитопровод до размеров указанных на чертеже, обеспечив при этом удельное давление в среднем пакете 0,5-0,6 МПа (5-6 кгс/см<sup>2</sup>) и установить бандаж из стеклобандажной ленты согласно п.5.2.2.

5.2.4.4. Вставить в торцовые пазы нижнего и верхнего ярем трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б по одной прессующей планке с изолирующей коробкой и скрепить планки с консолями, ввернув в торцы каждой планки по одному болту М36х75, под головки болтов подложить замковые пластины рис.5.8.

Установить на оба ярма консоли стороны НН - ветви  $O_2 - 5 A_2 - X_2$  подложив изолирующие прокладки рейками вниз. Вставить в торцовые пазы обоих ярем трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б по одной прессующей планке с изолирующей коробкой и крепить планки болтами М36.

У трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 стяжку нижнего и верхнего ярем произвести при помощи консолей и балок болтами М20х40, согласно рис.5.9, 5.10.

5.2.4.5. Прикрепить болтами М20х40 (М16х35 - у трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02) к консолям нижнего ярма две опорные планки (пластины) рис.5.1, 5.2, 5.3.

- черт.ТВ8.150.362 - ОДЦЭ-5000/25Б, ОЦР-5000/25В;
- черт. ТВ8.153.197 - ОДЦЭ-5000/25Б-02;
- черт. ТВ8.153.197-01 - ОДЦЭ-5000/25АМ-02.

Дубл.  
взам.  
Подл.

Под головки болтов подложить пружинные шайбы.

Примечание: Если при разборке остова трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б, ОЦР-5000/25В были сняты 2 балки с консолей нижнего ярма (см. п. 5.2.3.1) - установить эти балки в консоли между направляющими.

5.2.4.6. Окрасить торцовую поверхность нижнего ярма магнитопровода грунтом ГФ-0119 (ГОСТ 23343-78); окрашенная поверхность должна быть высушена на воздухе до прекращения отлипа.

5.2.4.7. Перекантовать остов с монтажным столом в вертикальное положение, краном снять остов со стола и установить на подставку.

Осмотреть торцы магнитопровода, подбить выступающие кромки листов медной подбойкой, при необходимости ослабить гайки прессующих шпилек стержней и консолей на 3-5 оборотов.

5.2.4.8. Проверить у трансформаторов ОЦР-5000/25В и ОДЦЭ-5000/25Б мегометром 1000 вольт сопротивление изоляции стяжных шпилек и консолей относительно стали магнитопровода. Величина сопротивления должна быть не ниже 5 МОм, Проверить у трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 сопротивление изоляции между магнитопроводом и консолями, которое должно быть не менее 2 МОм.

5.2.4.9. Затянуть окончательно гайки стяжных шпилек и прессующие болты нижнего ярма; на этих консолях отогнуть замковые пластины на головки болтов. Откусить или отрезать выступающие из гаек концы стяжных шпилек стержней и раскернить гайки в 3-х - 4-х точках по диаметру резьбы.

Примечание: Ленту для заземления закрепить на верхней консоли стороны НН ветвь  $O_1 - 1 (a_1 - X_1)$  не вставляя ее в пакет верхнего ярма.

5.2.4.10. Ввернуть во втулки верхних консолей трансформатора ОЦР-5000/25В проверенные нажимные шпильки М30 для прессовки обмоток и навернуть на них контргайки - 12 шт.

5.2.4.11. Окрасить торцы магнитопровода грунтовкой ГФ-0119 и сушить на воздухе до прекращения отлипа; верхнюю сторону верхнего ярма не красить.

5.2.4.12. В собранном остове при отсоединенном заземлении проверить:

- сопротивление постоянному току межлистовой изоляции отдельных пакетов. Сопротивление симметричных пакетов должно быть примерно одинаковым (отклонение  $\pm 10\%$ ). Сумма сопротивлений отдельных пакетов должна быть равна общему сопротивлению, замеренному по всей толщине магнитопровода;

- сопротивление изоляции стяжных шпилек и консолей относительно стали магнитопровода или сопротивление изоляции между магнитопроводом и консолями. Сопротивление изоляции измеренное мегометром 1000 вольт должно быть не ниже 5 МОм для шпилек и 2 МОм для консолей;

- электрическую прочность изоляции стяжных шпилек и консолей переменным током 50 Гц при напряжении 1000 вольт в течение 1 минуты

5.3. Ремонт обмоток трансформатора

ОДЦЭ-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25В-02 - черт.ТВ6.005.053

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ6.005.018

Взам.  
Подм.

ТИ

103.25200.60054

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт.ТВ6.005.097

5.3.1. Ремонт обмоток выполнить на основе данных дефектации, уточненных при разборке активной части и снятии обмоток со стержней магнитопровода (см.п.п.3.4.1 и 5.1.2.5).

5.3.2. Местное оплавление и выгорание меди одного или нескольких крайних витков обмотки, не сопровождающиеся перебросом брызг металла и копоти на другие катушки, устранить без смены обмотки. Поврежденные витки или катушки осторожно отрезать и намотать на цилиндр в этом месте соответствующие витки. Соединение подмотанных витков с концом обмотки выполнить внахлестку и пропаять припоем ПСР-15. Место спая тщательно зачистить от наплывов припоя, заусениц.

Изолировать соединение тремя слоями кабельной бумаги К-080 или К-120 (ГОСТ 645-79), закрыть с двух сторон коробочками из электрокартона толщиной 0,5 мм и забандажировать 1 слоем тафтяной ленты.

Клинья и дистанционные прокладки в местах восстановления обмотки при необходимости заменить.

5.3.3. Обмотки с негодной витковой изоляцией или значительным выгоранием меди заменить новыми, полученными по кооперации с завода-изготовителя трансформаторов, или изготовленными на месте ремонтным заводом.

5.3.4. Все новые обмотки, изготовленные на месте, а также обмотки частично перемотанные ремонтным заводом подлежат сушке с опрессовкой, пропитке в электроизоляционном лаке с последующей запечкой в опрессовочных кольцах. Перед подачей на сушку эти обмотки

Взам.  
Подм.

ТИ

подвергнуть электрическим испытаниям в соответствии с п.5.4.

Примечания: 1. Обмотки, снятые с магнитопровода при разборке активной части, но не требующие какого-либо ремонта, пропитке не подлежат.

2. Обмотки, поставляемые заводом-изготовителем, подвергались сушке, опрессовке и пропитке при изготовлении.

5.4. Электрические испытания новых или перемотанных обмоток (местного изготовления).

5.4.1. Испытать обмотку высокого напряжения:

5.4.1.1. Определить качество витков методом сравнения ЭДС индуктированной в испытуемой обмотке с ЭДС индуктированной в эталонной обмотке с регулируемым числом витков. Испытуемую и эталонную обмотки поместить на стержни магнитопровода со съемным ярмом и соединить так, чтобы ваттметр  $W_1$  включенный в один из соединительных проводов показывал разность напряжений этих обмоток (встречное включение). Поток в магнитопроводе создается питающей обмоткой. Если число витков испытуемой обмотки равно числу витков эталонной обмотки ваттметр покажет нуль (рис.5.11). Количество витков в обмотке должно быть в пределах:

- ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - 857-867 витков;

- ОЦР-5000/25Б - 1194-1206 витков;

- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - 970-980 витков;

Примечание: В обмотках подвергавшихся перемотке с заменой небольшого числа витков испытание по определению числа витков не производить.

10325200.60054

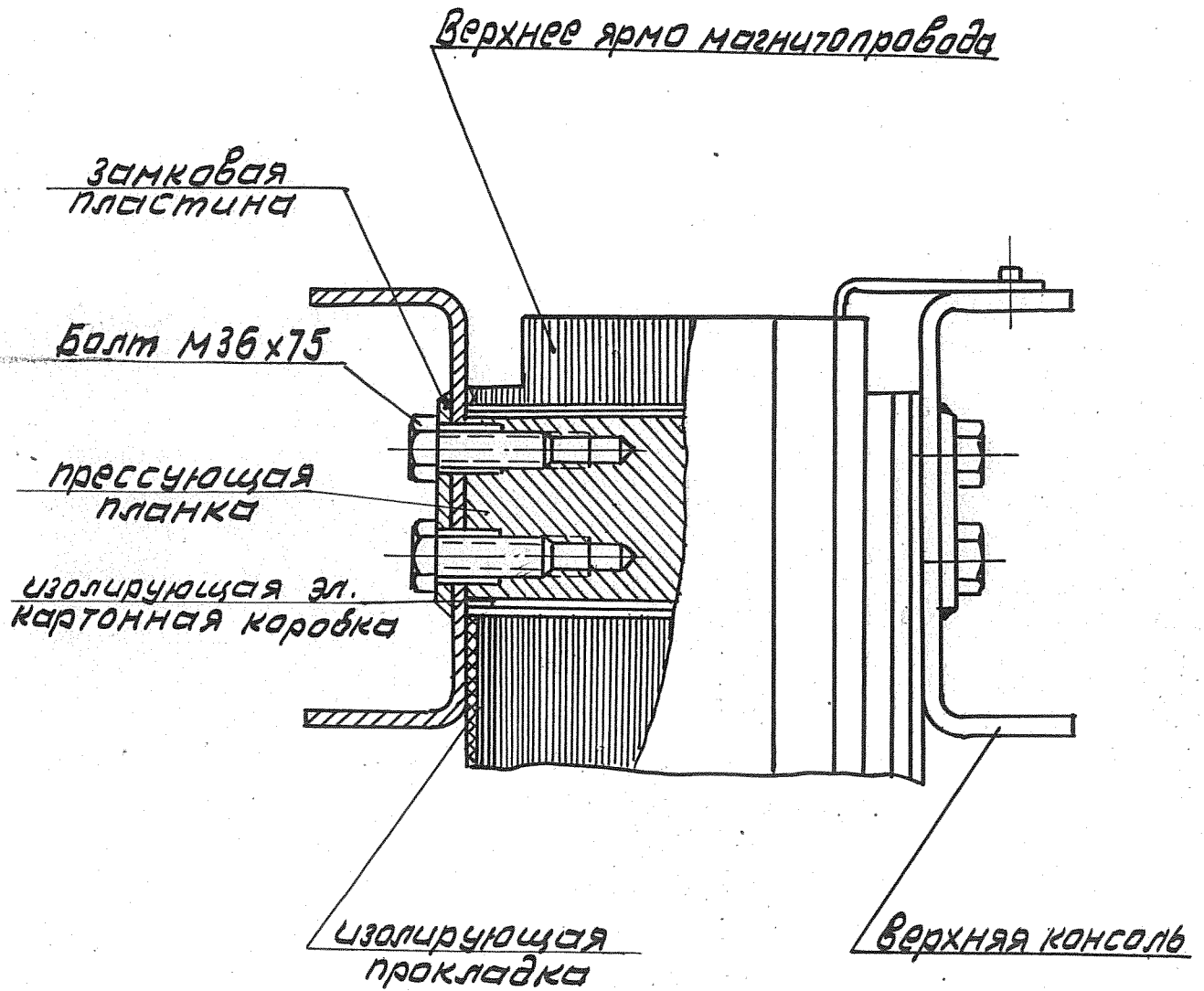


Рис. 5.8. Стяжка ярма магнито-  
провода трансформаторов ОЦР-5000/25В,  
ОЦЭ-5000/25В

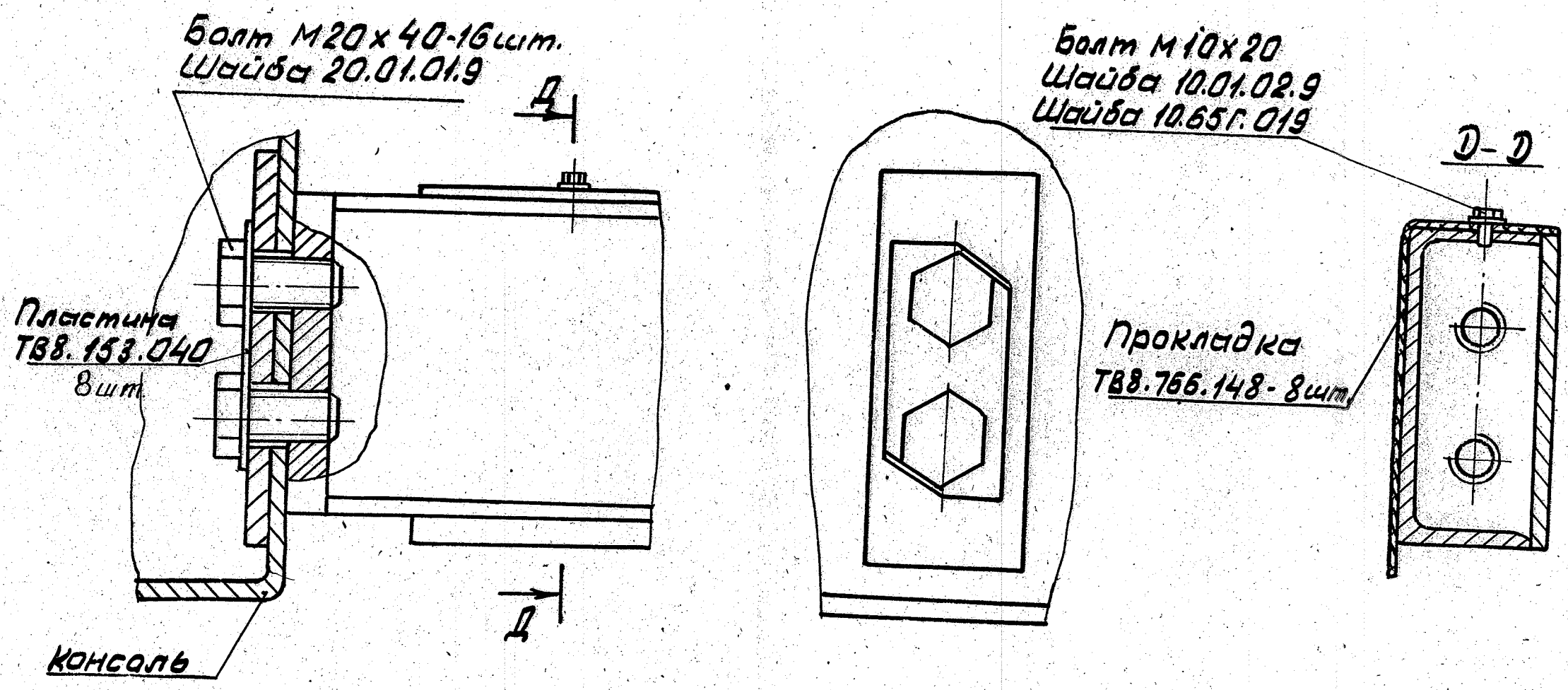


Рис. 5.9. Стяжка ярма магнитопровода трансформатора  
ОДЦЗ-5000/25Б-02

Д.С.Л.  
В.З.М.  
Подл.

ТИ

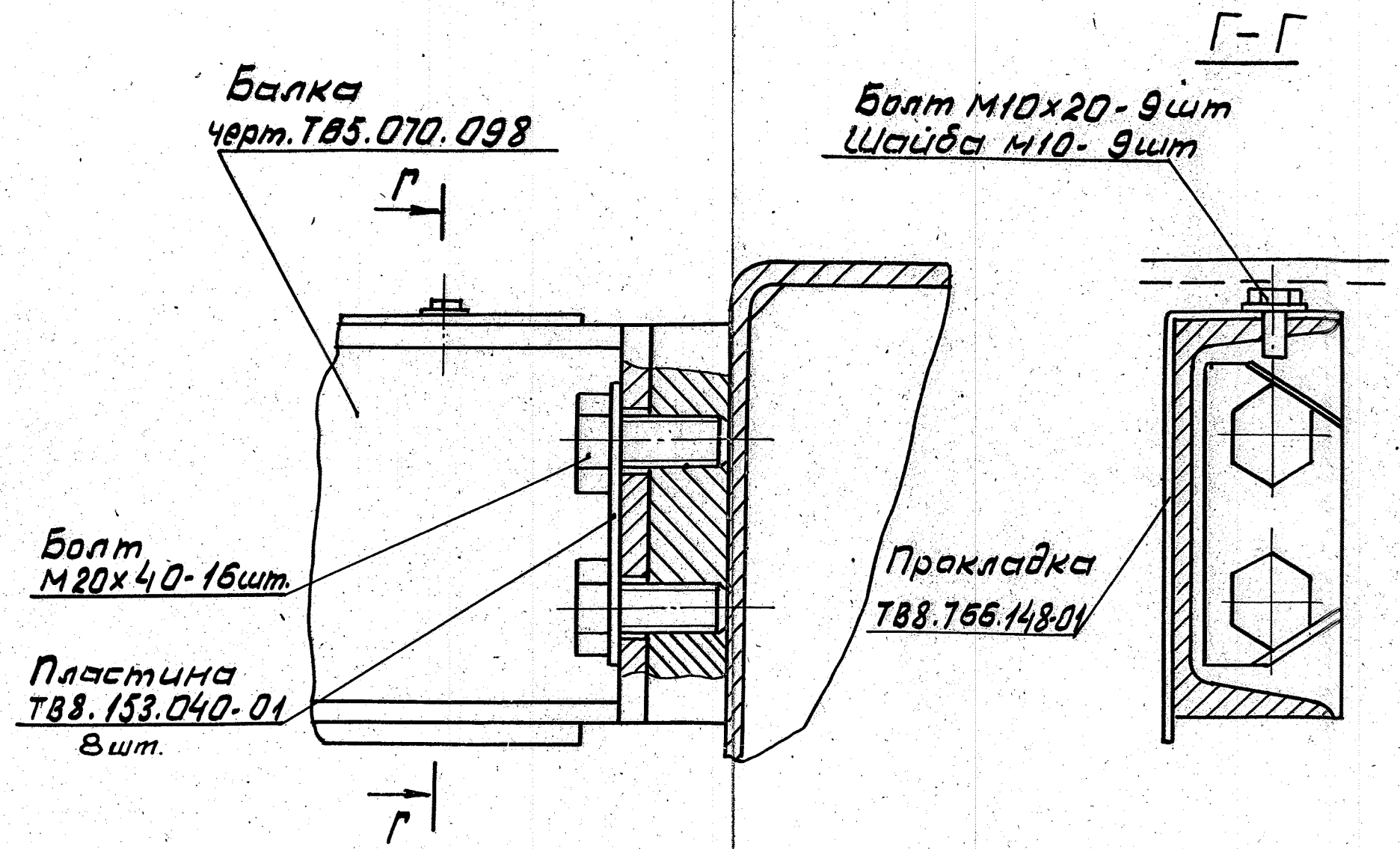


Рис. 5.10. Стяжка ярма магнитопровода трансформатора  
00ЦЭ-5000/25АМ-02

Д.У.Л.  
В.З.М.  
П.О.Л.

103.25200.60054

5.4.1.2. Проверить обмотку на наличие междувитковых замыканий методом измерения мощности потерь. Измерение производится на той же установке, что и в п.5.4.1.1, только без эталонной обмотки (рис.5.12). Мощность потерь определяется в питающей обмотке магнитопровода ваттметром  $W_2$ , вторичной является испытываемая обмотка. В исправной обмотке ВН мощность потерь не должна превышать 50 ватт.

Местонахождение замыканий определяется шупом, представляющим собой разомкнутый магнитопровод с катушкой, в цепь которой включен миллиамперметр. Если шупом охватить катушку с короткозамкнутым витком, миллиамперметр покажет наличие тока.

5.4.2. Испытать обмотку низкого напряжения нерегулируемую:

5.4.2.1. Проверить контрольной лампой (36 вольт) изоляцию между отдельными проводами обеих спиралей обмотки.

5.4.2.2. Проверить правильность расположения проводов в спиралах путем соединения одноименных концов в цепь контрольной лампы (12 вольт).

5.4.3. Испытать обмотку низкого напряжения-регулируемую:

5.4.3.1. Проверить изоляцию между отдельными проводами путем включения проводов обмотки, изоляция между которыми проверяется, во вторичную обмотку трансформатора, в первичную обмотку включена лампа накаливания (рис.5.13). При замыкании между проводами ток в первичной обмотке трансформатора возрастает и лампочка, включенная в цепь, ярко загорается; при нормальной изоляции лампа <sup>тускло</sup> горит. Испытательное напряжение во вторичной обмотке трансформатора должно быть равно 850В.

Добл.  
Взам.  
Подп.

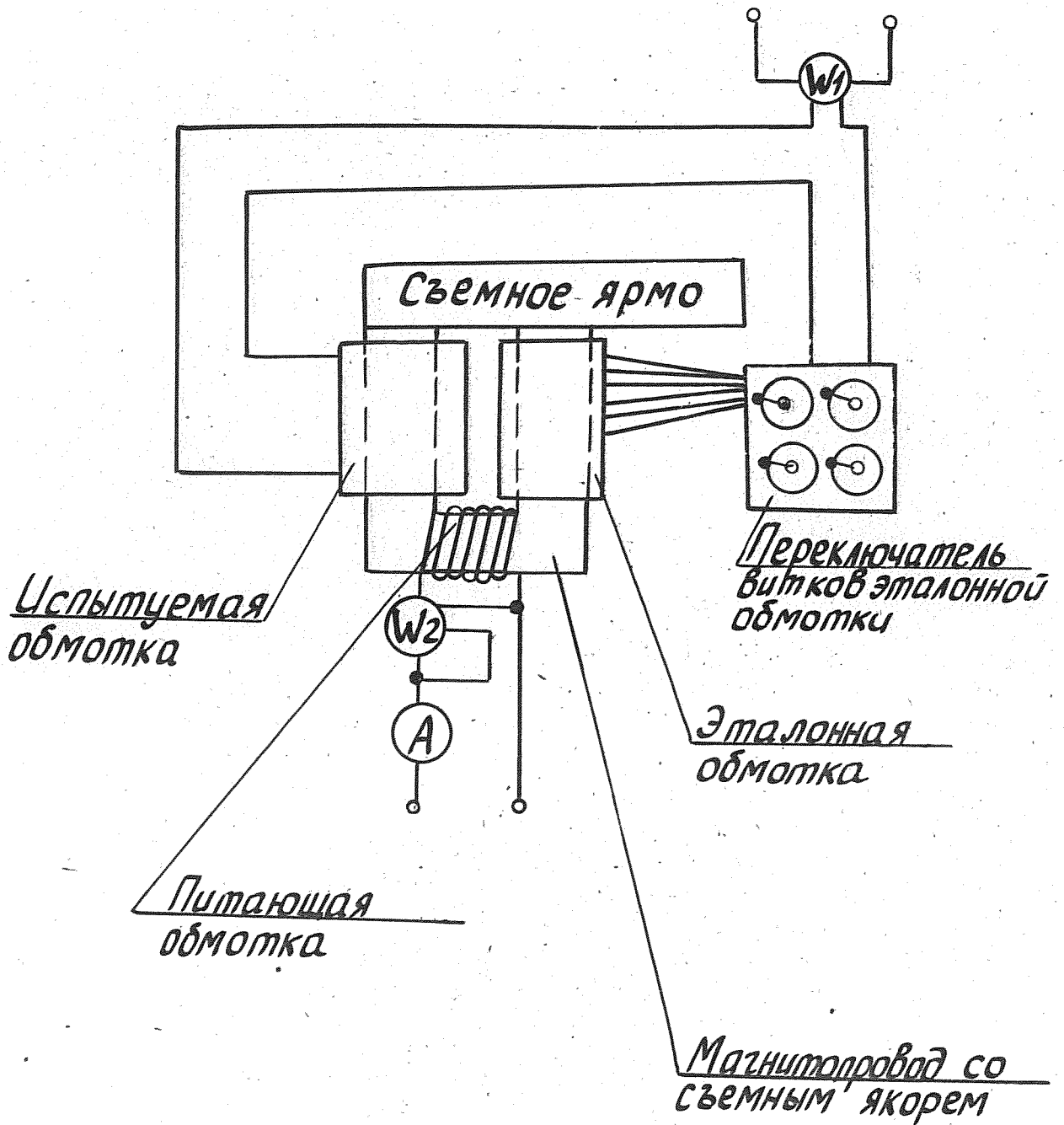


Рис. 5.11. Определение количества витков обмотки.

Дуд. Взам. Подм.

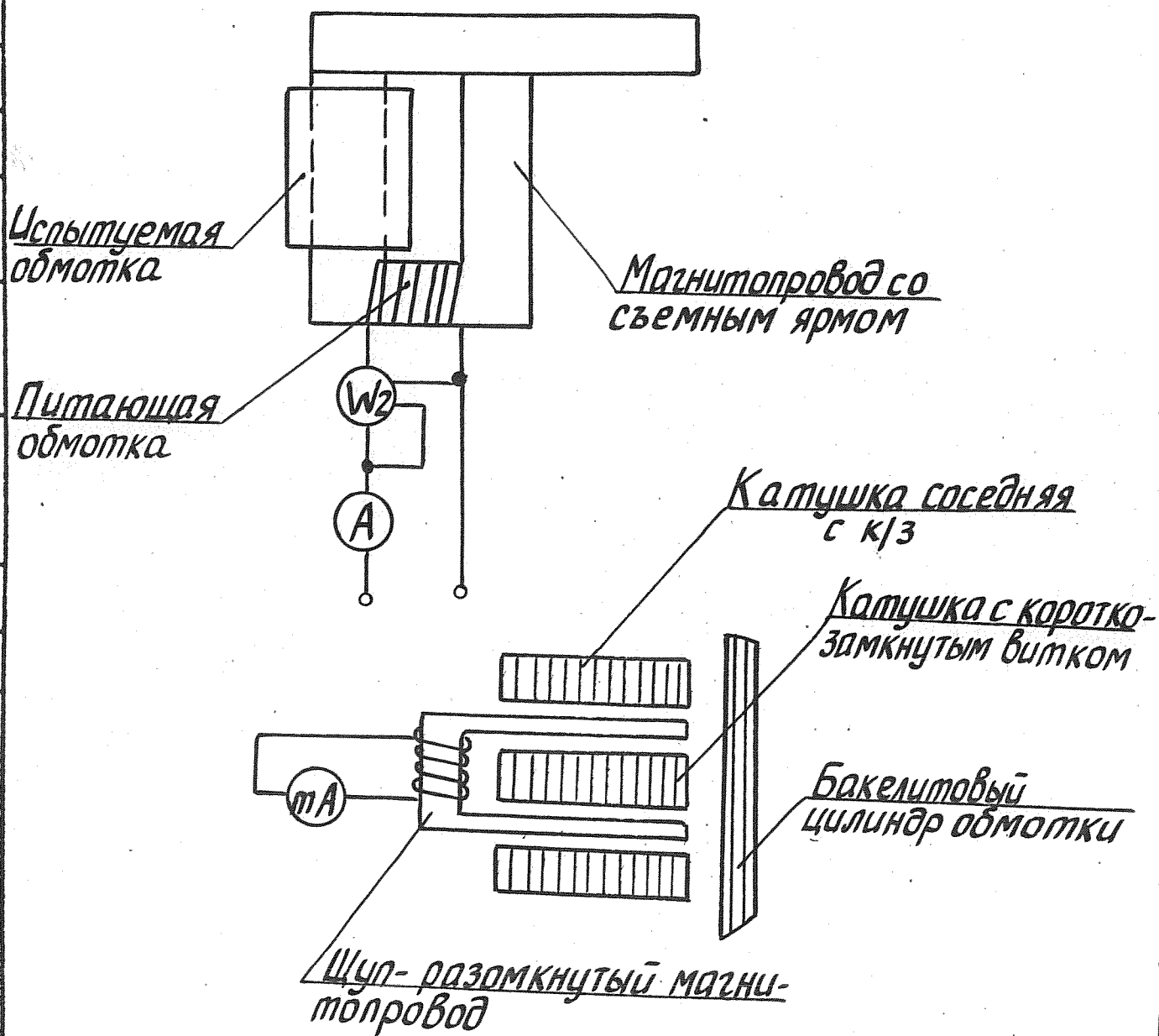


Рис. 5.12. Проверка обмотки на межвитковое замыкание.

103.25200.60054

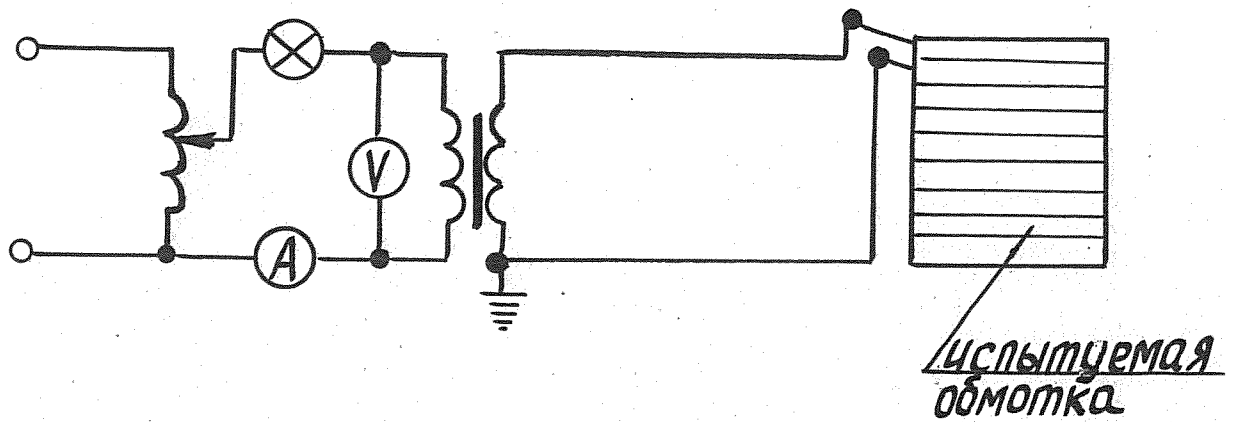


Рис. 5.13. Проверка изоляции между отдельными проводами.

5.4.3.2. Проверить правильность расположения концов проводов катушек путем соединения одноименных концов в цепь контрольной лампы (12 В).

5.4.4. Испытать обмотку собственных нужд – проверить изоляцию между отдельными <sup>каждой</sup> проводами катушки подключением к вторичной обмотке трансформатора рис.5.13. Испытательное напряжение во вторичной обмотке трансформатора – 500 вольт.

5.4.5. Все выявленные во время испытаний дефекты устранить путем исправления изоляции проводов обмоток.

5.5. Сушка обмоток перед опрессовкой

5.5.1. Подать обмотку или комплект обмоток на сушильно-пропиточный участок, обмотки должны быть укомплектованы опорными кольцами и испытаны согласно п.5.4. В нижней части обмотки обрубить стамеской клинья заподлицо с цилиндром.

5.5.2. Загрузить обмотки в вакуум-сушильный шкаф.

5.2.2.1. Установить обмотку на тележку вакуум-сушильного шкафа в вертикальном положении, предварительно подложив под обмотку деревянные подставки равномерно по окружности.

Примечания: 1. Деревянные подставки должны иметь ровную поверхность и лежать в строго горизонтальной плоскости на одинаковой высоте. Число подставок – не менее четырех, с установкой их через  $90^\circ$  по окружности обмоток. В подставках должна быть предусмотрена фиксация цилиндров обмоток.

2. Расстояние между соседними обмотками на тележке должно быть не менее 100 мм. Расстояние от изоляции обмоток до выступающих частей стен шкафа, труб обогревателей - не менее 250 мм.

5.5.2.2. Снять верхние опорные кольца обмоток и уложить их на тележку шкафа, предварительно подложив под них электрокартон, сверху кольца прижать грузом.

5.5.2.3. Загрузить тележку с обмотками в вакуумно-сушильный шкаф и герметично закрыть двери, температура в шкафу должна быть 50-60°C.

5.5.3. Сушить обмотки в вакуумно-сушильном шкафу.

5.5.3.1. Открыть атмосферный вентиль, постепенно - по 20-25°C в час - поднять температуру в шкафу до 100-110°C и поддерживать ее до конца сушки.

5.5.3.2. Греть обмотки при атмосферном давлении в течение 4-х часов, включая вентилятор в шкафу через каждые полчаса на 15 минут.

5.5.3.3. Закрыть атмосферный вентиль и, поднимая вакуум ступенями сушить обмотку при температуре 100-110°C в следующих режимах:

- при вакууме 19,9 кПа (150 мм рт.столба) - 1 час;
- при вакууме 39,9 кПа (300 мм рт.столба) - 1 час;
- при вакууме 59,8 кПа (450 мм рт.столба) - 1 час;
- при вакууме 79,8 кПа (600 мм рт.столба) - 1 час.

Подъем вакуума от одной ступени до другой производить плавно.

103.25200.60054

Начиная с вакуума 39,9 кПа (300 мм рт.столба) через каждый час проверять наличие влаги в конденсаторе вакуумной установки.

5.5.3.4. Плавно поднять вакуум до 95,7 кПа (720 мм рт.столба) и продолжать сушку обмоток до отсутствия влаги в конденсаторе в течение трех измерений подряд т.е. трех часов, после чего снять вакуум и выгрузить обмотки из шкафа.

Примечание: В течение всего времени сушки фиксировать в журнале через каждый час температуру в шкафу, давление, количество влаги в конденсаторе, отклонения от режима сушки.

5.6. Опрессовка обмоток до номинального осевого размера.

5.6.1. Произвести опрессовку обмоток посредством стальных прессующих плит на гидропрессе со специальной выкатной тележкой, или вручную при помощи стяжных шпилек.

5.6.2. Установить обмотку под пресс для гидравлической опрессовки:

- выкатить тележку гидропресса и установить на нее по центру нижнюю прессующую плиту;

- поднять обмотку с тележки вакуум-сушильного шкафа и установить на прессующую плиту на тележке гидропресса. Перед установкой обмотки положить на прессующую плиту специальное кольцо для фиксации клиньев в нижней части обмотки заподлицо с цилиндром;

- обрезать выступающие концы клиньев в верхней части обмотки;

- установить на обмотку верхнее опорное кольцо, снятое перед сушкой (см.п.5.5.2.2), выверить при помощи отвеса вертикальность обмотки и рядов электрокартонных прокладок строго перпендикулярно основанию обмотки;

Чхол.  
Взам.  
Подм.

- проверить обмотку на отсутствие механических повреждений, выставить концы обмотки в соответствии с чертежом;
- установить на обмотку верхнюю прессующую плиту и отцентрировать ее по опорному кольцу так, чтобы отверстия для шпилек совпадали с петлями на нижней прессующей плите;
- закатить тележку с обмоткой под пресс.

5.6.3. Опрессовать катушку на гидравлическом прессе.

5.6.3.1. Включить гидравлический пресс, при этом ребра верхней плиты пресса должны быть расположены так, чтобы они не совпадали с отверстиями под шпильки и петлями для подъема на верхней прессующей плите.

При соприкосновении верхней плиты пресса с верхней прессующей плитой на обмотке произвести опрессовку обмотки до заданного осевого размера по чертежам для всех обмоток:

- ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 = 635 мм;
- ОЦР-5000/25В = 1035 мм;
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 = 785 $\pm$ 2,5 мм.

Усилие опрессовки не должно превышать величин, приведенных в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Т и п трансформатора	Усилие опрессовки МПа на обмотку		
	ВН	НН(п) не регулируемая	НН регулируемая и собственных нужд
ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02	1,5-2,0	1,0-1,5	1,8-2,3
ОЦР-5000/25В	1,6-2,1	1,1-1,6	2,1-2,6
ОДЦЭ-5000/25АМ-02	1,5-2,0	1,0-1,5	1,9-2,4

При получении размера и предельного усилия на обмотке опрессовку прекратить и произвести замер высоты обмотки в трех местах равномерно по окружности ( $120^{\circ}$ ). При отсутствии перекоса установить в отверстия прессующих плит фиксирующие шпильки и затянуть на них гайки, пресс выключить.

Примечание: Перед установкой шпилек убедиться в их пригодности.

5.6.4. Опрессовку обмоток стяжными шпильками производить руководствуясь следующим (рис.5.14):

- обмотку поместить между двумя стальными прессующими плитами толщиной каждая 25мм; между опорными кольцами обмотки и прессующими плитами проложить равномерно по окружности деревянные опоры. Число опор на каждую плиту должно быть равно числу клиньев на обмотке. Прессующие плиты должны иметь ровную поверхность диаметром на 100-200 мм больше диаметра обмотки. Отклонение от соосности плит и обмотки не должно превышать 30 мм;

- опрессовку производить при помощи стяжных шпилек диаметром не менее 20 мм. Число стяжных шпилек для нерегулируемой обмотки - 4 для остальных 6;

- перед установкой верхней плиты выверить при помощи отвеса вертикальность обмотки и рядов электрокартонных прокладок; выступающие концы клиньев в верхней части обмотки обрезать;

- затужку гаек стяжных шпилек производить с нарастающим усилием из расчета конечного удельного давления на рабочую площадь электрокартонных прокладок 4 МПа ( $40 \text{ кгс/см}^2$ ), что соответствует моменту на одной шпильке для обмотки НН - регулировочной - от 7 до 11 кгм; для остальных обмоток - от 6 до 8,5 кгм.

Дубл.  
Взам.  
Подм.

103.25200.60054

Крюки для снятия  
плиты

Обмотка

Прессующая  
плита

Прессующая  
шпилька

Деревянная  
подкладка

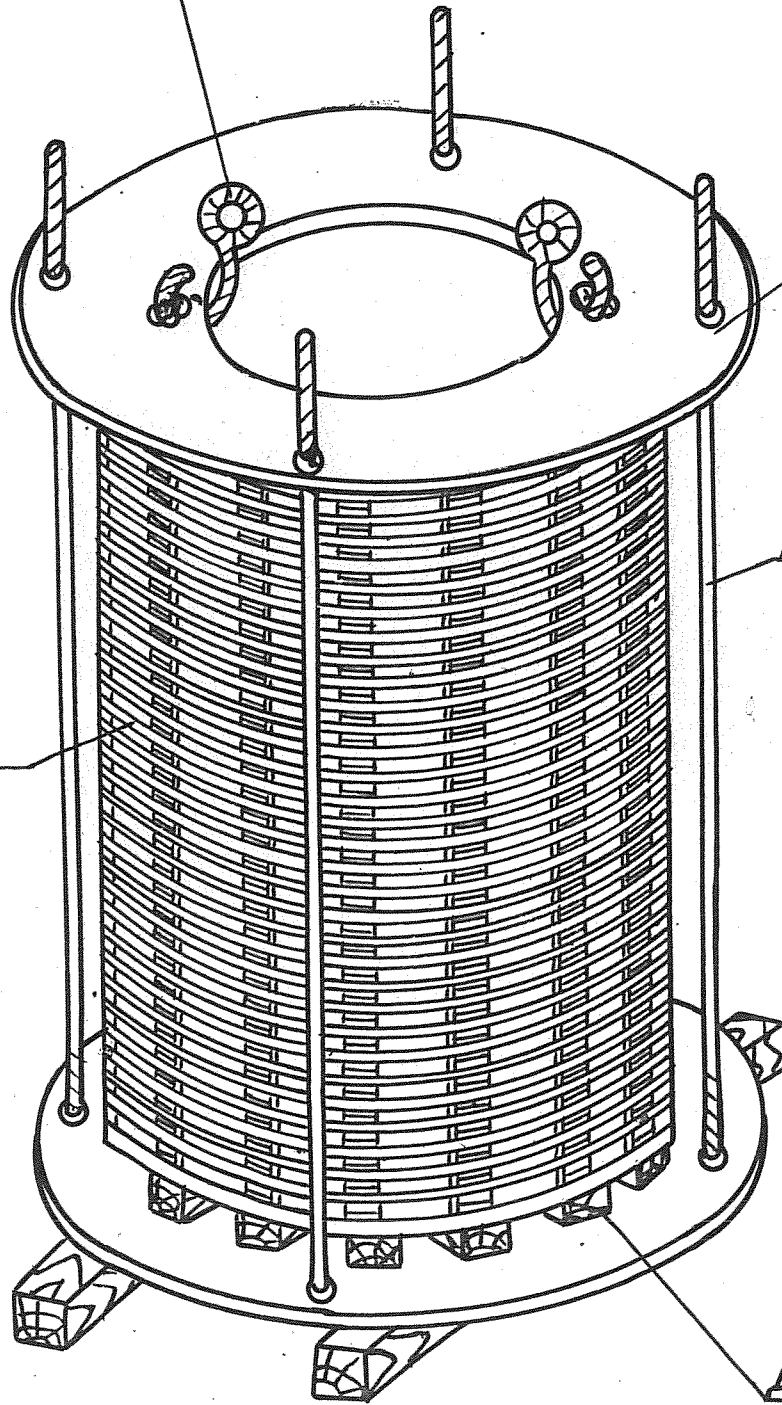


Рис. 5.14. Опрессовка обмотки.

5.6.5. В случае, если после опрессовки (гидравлической) или стяжными шпильками) установлено отклонение осевого размера обмотки от заданного (см. п.5.6.3.1, устранить его, ослабив затяжку гаек и изменяя число прокладок сверху и снизу по 5 мм в сторону увеличения или уменьшения. Вместо добавления отдельных прокладок можно ставить на торец обмотки дополнительное опорное кольцо.

При необходимости увеличения осевого размера в отдельных местах (у одного или нескольких клиньев) разрешается добавление прокладок на данном клине, так, чтобы увеличение каналов соседних пролетов не превышало 2,5 мм в первых каналах и 0,5-1 мм в следующих каналах. Дополнительные прокладки или кольца должны быть высушены в таких же режимах, как обмотка.

Примечание: Допускается непараллельность цилиндра с нижним прессующим кольцом до 3 мм во внутрь обмотки.

После подгонки прокладок затянуть гайки, повторно подпрессовать обмотку до номинального размера, при необходимости, и срубить клинья в верхней части обмотки.

#### 5.7. Сушка обмоток перед пропиткой

5.7.1. Обмотку, зажатую в прессующие плиты поместить в вакуумно-сушильный шкаф, при температуре в шкафу 50-60°C и герметично закрыть дверь.

5.7.2. Поднять температуру в шкафу до 100-110°C и сушить обмотку в режимах, указанных в п.5.5.3.

103.25200.60054

5.7.3. Выгрузить обмотку в прессующих плитах после окончания циклов сушки и передать на участок пропитки.

5.8. Пропитка обмоток в электроизоляционном лаке

5.8.1. Обмотки трансформаторов после сушки пропитывать способом окунания в электроизоляционном лаке МЛ-92 ГОСТ 15865-70.

5.8.2. Время пребывания обмотки на воздухе, считая с момента окончания сушки до пропитки лаком, не должно превышать 8 часов; в случае большего времени пребывания на воздухе - обмотку следует сушить повторно согласно п.5.7.

5.8.3. Вязкость пропиточного лака по ВЗ-4 должна быть равна 29-33 сек. при 20°C. Измерение вязкости лака в ванне производить не реже 1 раза в неделю, а также после каждой заливки лаком. Перед измерением тщательно перемешать лак в ванне. Доведение вязкости лака до нормы производить толуолом, уайт-спиритом или их смесью в соотношении 1:1.

5.8.4. Пропитку обмоток трансформаторов производить в следующем порядке:

- непосредственно перед пропиткой продуть обмотку сухим сжатым воздухом;
- обмотку, зажатую в опрессовочных плитах погрузить в ванну с лаком и выдержать в ванне до прекращения выделения пузырьков воздуха на поверхности лака, но не менее 10 минут;
- поднять обмотку из ванны с лаком и дать стечь излишкам лака, поддерживая ее краном над ванной не менее 10 минут;
- передать пропитанную обмотку для запечки.

Судил.  
Взам.  
Подп.

103.25200.60054

### 5.9. Запекание пропитанных обмоток

5.9.1. Пропитанную обмотку запекать в вакуум-сушильном шкафу или сушильной камере с калориферным обогревом.

5.9.2. Запечь обмотку в вакуум-сушильном шкафу;

5.9.2.1. Загрузить обмотку в опрессовочных плитах в вакуум-сушильный шкаф, при температуре в шкафу  $50-60^{\circ}\text{C}$  и закрыть герметично дверь шкафа.

5.9.2.2. Открыть атмосферный вентиль и постепенно по  $20-25^{\circ}\text{C}$  в час, поднять температуру в шкафу до  $100-110^{\circ}\text{C}$  и поддерживать ее на этом уровне до конца запекания.

5.9.2.3. Подогреть обмотку при атмосферном давлении 1 час, включая вентилятор через каждые полчаса на 15 минут.

5.9.2.4. Закрывать атмосферный вентиль и, поднимая вакуум ступенями, запекать обмотку:

- при вакууме 26,6 кПа (200 мм рт.столба) - 1 час;

- при вакууме 59,8 кПа (450 мм рт.столба) - 1 час;

Подъем вакуума в каждой ступени производить равномерно в течение 10-15 минут.

5.9.2.5. Поднять равномерно вакуум до 95,7 кПа (720 мм рт.столба) и продолжать запекание обмотки пока конденсатор вакуум-установки один раз покажет отсутствие влаги;

5.9.2.6. Снять вакуум, приоткрыть дверь шкафа (щель 10-15 мм) и продолжить запекание до исчезновения отлипа на ощупь.

Через каждые полчаса включать вентилятор в шкафу на 15 минут.

Сдел.  
Взам.  
Подп.

5.9.3. Запекание обмоток в сушильных камерах с калориферным обогревом проточным воздухом производить в следующем порядке:

- пропиточные обмотки в прессующих плитах поместить в камеру и закрыть дверь;
- поднять температуру в камере в пределах 55-75° и прогреть обмотки при этой температуре в течение 4-х часов;
- поднять температуру в камере до 90°С и греть обмотку в течение 1 часа, затем до 100-110°С и запекать в течение 3-х часов;
- запекать обмотку до отсутствия отлипа лака, но не менее 8 часов;
- после окончания запекания выгрузить обмотку из камеры и осмотреть ее, изоляция обмотки должна быть эластичной. Допускается незначительные потехи, пузырьки лака не допускаются.

Примечание: Прогрев пропитанных обмоток начинать не позднее, чем 2-3 часа после пропитки.

5.10. Ремонт деталей главной и продольной изоляции.

Ярмовая изоляция

Верхняя - черт. ТВ5.750.012 - ОЦР-5000/25В

- черт. ТВ5.750.075-076 - ОДЦЭ-5000/25Б

- черт. ТВ5.750.075 - ОДЦЭ-5000/25Б-02

- черт. ТВ5.750.116, ТВ5.750.116-01 - ОДЦЭ-5000/25АМ-02

Нижняя - черт. ТВ5.750.011 - ОЦР-5000/25В

- черт. ТВ5.750.073-074 - ОДЦЭ-5000/25Б

- черт. ТВ5.750.113, ТВ5.750.113-01 - ОДЦЭ-5000/25Б-02

- черт. ТВ5.750.114, ТВ5.750.114-01 - ОДЦЭ-5000/25АМ-02

Уравнительная изоляция

ОЦР-5000/25В - ТВ5.750.019-020

ОДЦЭ-5000/25АМ-02, ТВ5.750.115; ТВ5.750.115-01

103.25200.60054

## Перегородка

ОЦР-5000/25В - ТВ5.742.005

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - 5ТВ.742.010

## Кольцо направляющее, опорное

ОДЦЭ-5000/25Б - черт. ТВ8.710.212-221

ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ8.710.372, 372-01, 372-02; ТВ8.710.373

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ8.710.035-036, 071-074

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ8.710.153-153-01; ТВ8.710.156, 156-01.

## Экран

ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ8.365.070-071-072.

5.10.1. Детали, изолирующие обмотки трансформатора от заземленных частей и друг относительно друга (главная изоляция), а также изоляционные прокладки между витками и катушками одной обмотки (продольная изоляция), как правило, могут быть многократно использованы при заводских ремонтах трансформатора. Эти детали, если нет повреждений аварийного характера, заменяются при потере требуемых электроизоляционных свойств в результате многолетней эксплуатации.

5.10.2. Ярмовую и уравнительную изоляцию, электрокартонные шайбы прессующих колец, опорные кольца обмоток и др. изолирующие детали активной части очистить от загрязнений и осмотреть. В ярмовой и уравнительной изоляции срубить прокладки, отслаивающиеся от основания, вследствие нарушения прессовки или клепки, а также имеющие изломы, распушение и т.п. дефекты. Новые прокладки, спрессованные из электрокартона марки Б на бакелитовом лаке приклеить к основанию (шайбе) бакелитовым лаком марки ЛБС-1 ГОСТ 901-78 согласно чертежам.

5.10.3. Ярмовую и уравнительную изоляцию и опорные кольца с шайбами, имеющие изломы, выжиги или признанные негодными вследствие понижения электроизоляционных свойств, а также поврежденные клинья и дистанционные прокладки - заменить новыми.

5.10.4. Новые детали главной и продольной изоляции изготавливать из электроизоляционного картона марки Б (ГОСТ 4194-83 с учетом следующих требований:

- для деталей прямоугольной формы - больший размер должен совпадать с длиной листа электрокартона для уменьшения усадки;
- при определении толщины заготовок деталей, оклеиваемых бакелитовым лаком учитывать припуск на усадку - 10%;
- количество заготовок и толщина электрокартона для клиньев и цилиндров обмоток должны соответствовать таблице 5.2 для остальных деталей (ярмовая и уравнительная изоляция, опорные кольца и др.) - таблица 5.3;
- нарезанные заготовки электрокартона предварительно покрыть бакелитовым лаком (ГОСТ 901-78) с обеих сторон и сушить на воздухе в течение 8-12 часов;
- для изделий, изготавливаемых из набора заготовок прессованием, набрать пакет руководствуясь таблицей 5.2 или 5.3, чередуя лакированные и нелакированные заготовки, при этом крайние заготовки должны быть нелакированными. Чтобы избежать смещения листов в пакете набор полос электрокартона обвязать лентой из крепированной бумаги или ниткой;
- набор заготовок прессовать в гидравлическом прессе с подогревом при температуре 125-140°C и удельном давлении, развиваемым прессом 400 кПа (40 кгс/см<sup>2</sup>).

Примечания: 1. При комплектовке заготовок (шайб, прокладок)

103.25200.60054

в один пакет следить, чтобы направление волокон в них было одинаковым.

- При отсутствии специального гидропресса, деталь зажимать в приспособлении или между стяжными плитами и запекать при указанной температуре 6-8 часов.

Таблица 5.2

Подбор электрокартона для клиньев и цилиндров обмоток трансформаторов

Толщина клина по чертежу, мм	Припуск на усадку, мм	Электрокартон			Общая толщина набора клина с учетом распушения и слоя лака, мм
		количество и толщина верхней полосы шириной 18-25 мм	Остальные полосы шириной 12-19 мм Толщина одной полосы, мм	Количество полос, штук	
6,0	0,5	По одной	2,5	2	7,0 - 7,2
7,0	1,0	полосе толщиной 1,5 мм	2,5	2	8,0 - 8,5
			1,5	1	
8,0	1,0		2,5	3	9,5 - 10,0
9,0	1,0		3,0	2	10,5 - 11,0
			2,5	1	
10,0	1,0		2,5	3	11,5 - 12,0
			2,0	1	
12,0	1,0		3,0	3	14, - 14,5
			2,5	1	

Взам.  
Подп.

ТИ

Таблица 5.3

Подбор электрокартона для колец, прокладок, шайб  
и др. деталей изоляции трансформаторов

Толщина изделия по чертежу, мм	Припуск на усадку, мм	Электрокартон толщина слоя, мм	Количество слоев	Толщина набора с учетом распушения и слоя лака, мм	Толщина изделия по чертежу, мм	Припуск на усадку, мм	Электрокартон толщина слоя, мм	Количество слоев	Толщина набора с учетом распушения и слоя лака, мм
6,0	0,5	2,5 1,5	2 I	7,0-7,2	28	3,0	3,0 1,0	10 I	32,5-33
7,0	1,0	2,0	4	8,0-8,5	30	3,0	3,0	11	35-35,5
8,0	1,0	3,0	3	9,5-10,0	32	3,0	3,0 2,0	11 I	37-37,5
9,0	1,0	2,5	4	10,5-11,0	34	4,0	3,0 2,0	12 I	39,5-40
10,0	1,0	3,0 2,0	3 I	11,5-12,0	35	4,0	3,0	13	40,5-41
12,0	1,0	3,0 1,0	4 I	14-14,5	36	4,0	2,5	16	41,5-42
14,0	1,5	2,5 3,0	5 I	16,5-17,0	38	4,0	3,0	14	44-44,5
16,0	1,5	3,0 2,5	5 I	18,5-19,0	40	4,0	3,0 2,0	14 I	47-47,5
18,0	2,0	2,5	8	21-21,5	42	4,0	3,0 1,0	15 I	49-50
20,0	2,0	2,0	11	23,5-24	44	5,0	3,0 1,0	16 I	51-52
22,0	2,0	3,0	8	25,5-26	45	5,0	2,5	20	52-53
24,0	2,5	3,0 2,5	8 I	28-29	46	5,0	3,0	17	53-54
25,0	2,5	2,5	11	29-30	48	5,0	3,0 2,0	17 I	56-57
26,0	3,0	3,0 2,0	9 I	30-31	50	5,0	2,5	22	58-59

103.25200.60054

5.10.5. Ремонт бакелитовых цилиндров, имеющих прогары, местные выжиги, сквозные и несквозные или повреждения с торцов выполнить следующим образом:

- в местах выжигов срезать или соскоблить на конус стенку цилиндра вокруг места повреждения или расщепить цилиндр с торца; тщательно зачистить цилиндр от загрязнений;
- нарезать из электрокартона марки Б или Г толщиной 0,5 мм полоски необходимого размера (в зависимости от площади повреждения) с постепенным увеличением размеров для заполнения вырезанного объема;
- покрыть электрокартонные полоски с обеих сторон бакелитовым лаком и во влажном состоянии наклеивать на подготовленное место в цилиндре. При повреждениях с торца на глубину до 50 мм заложить полоски электрокартона между расщепленными слоями цилиндра и покрыть цилиндр в месте подлежащем исправлению 3-4 слоями кабельной бумаги;
- зажать исправленное место цилиндра клещами, струбцинами или соответствующей формы металлическими пластинами, нагретыми до температуры 125-140°C и выдержать до момента полной полимеризации выдавленного бакелитового лака;
- снять клещи или другое приспособление и зачистить цилиндр в месте исправления стеклянной шкуркой.

5.10.6. При необходимости замены цилиндра годной обмотки расслоить цилиндр по толщине и, откалывая части его, удалить из обмотки; удаление цилиндра производить очень осторожно чтобы не повредить обмотку.

Новый цилиндр подобрать по типу обмотки с тем, чтобы наружный диаметр его был на 1-2 мм меньше диаметра поврежденного цилиндра. Новый цилиндр должен быть предварительно высушен при температуре

Взам.  
Подп.

Т И

103.25200.60054

100-110<sup>0</sup>С в течение 3-х - 4-х часов.

Перед насадкой обмотки цилиндр установить на ровное основание. Обмотку спускать на цилиндр под тяжестью собственного веса; для лучшего скольжения обмотки по цилиндру натереть парафином клинья обмотки и наружную поверхность цилиндра.

#### 5.II. Ремонт отводов

ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт.ТВ6.620.046

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ6.620.042

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ6.620.038

5.II.I. Все демпферы, соединительные шины, крепительные планки, замаркированные при разборке активной части (см.п. 5.I.2), очистить от грязи, масла. На шинах зачистить места припайки отводов от краски, остатков меди срубленных отводов до получения чистой гладкой поверхности.

Ремонт шин и демпферов, восстановление луженых контактных поверхностей демпферов выполнить согласно п.4.3.

5.II.2. Шины отводов, в случае снятия их вместе с несущей деревянной конструкцией (см.примечание к п.4.3.2), осмотреть, места соединения с отводами зачистить и подготовить к пайке. При необходимости ремонта или замены отдельных деталей (шин, планок, крепежа) разбирать поочередно конструкцию в соответствующих местах, не нарушая ее комплектности. Болты и гайки, снятые по непригодности к использованию вследствие раскернивания-заменить новыми.

взам.  
Подм.

Т И

6. УСТАНОВКА ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА И ЗАПРЕССОВКА  
ВЕРХНЕГО ЯРМА - ПЕРВАЯ СБОРКА

ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ6.005.053

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ6.005.018

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ6.005.097

6.1. Подготовка остова и обмоток к сборке.

6.1.1. Доставить на сборочную площадку обмотки, остов, детали изоляции и крепежа, материалы согласно спецификации чертежей. Остов установить между двумя стеллажами (рис.6.1).

Примечание: Обмотки не должны долгое время находиться в распрессованном виде, так как они увеличиваются в осевом размере за счет увлажнения. Обмотки, подвергавшиеся пропитке, доставляются в прессующих плитах. Распрессовку производить непосредственно перед насадкой на магнитопровод.

6.1.2. Проверить обмотки перед распрессовкой:

- проверить наличие на каждой пропитанной обмотке ярлыка с обозначением о приемке контрольным мастером после запекания;
- осмотреть обмотки и убедиться в отсутствии вмятин, забоин, нарушений изоляции;
- проверить правильность осевых размеров обмоток;
- очистить от изоляции концы проводов всех обмоток до банджа из тафтяной ленты, проверить правильность расположения концов.

6.1.3. Распрессовать обмотки ВН и НН, отвернув гайки со стяжных шпилек прессующих плит. Снять верхнюю прессующую плиту.

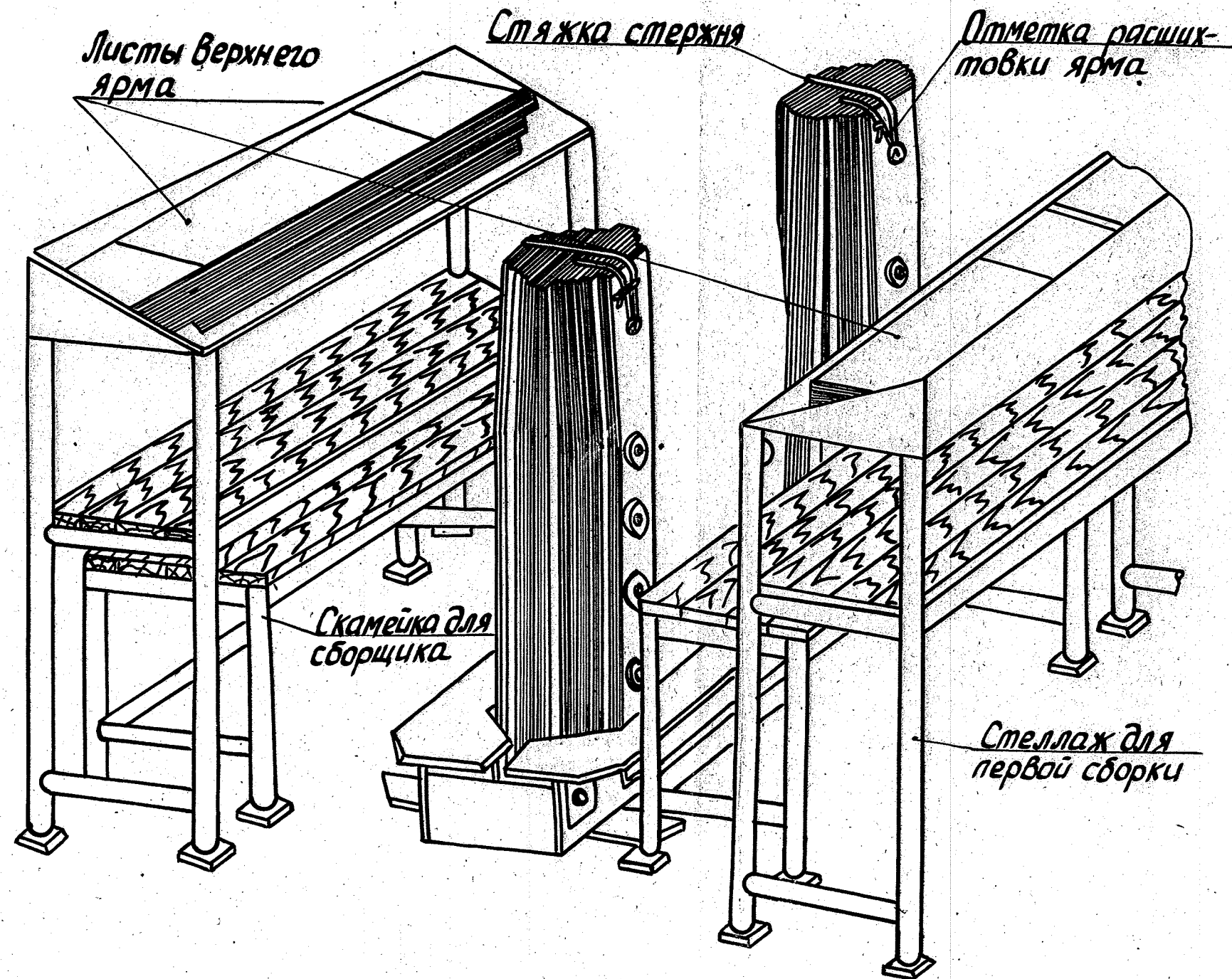


Рис.Б.1. Рабочее место первой сборки трансформатора.

103.25200.60054

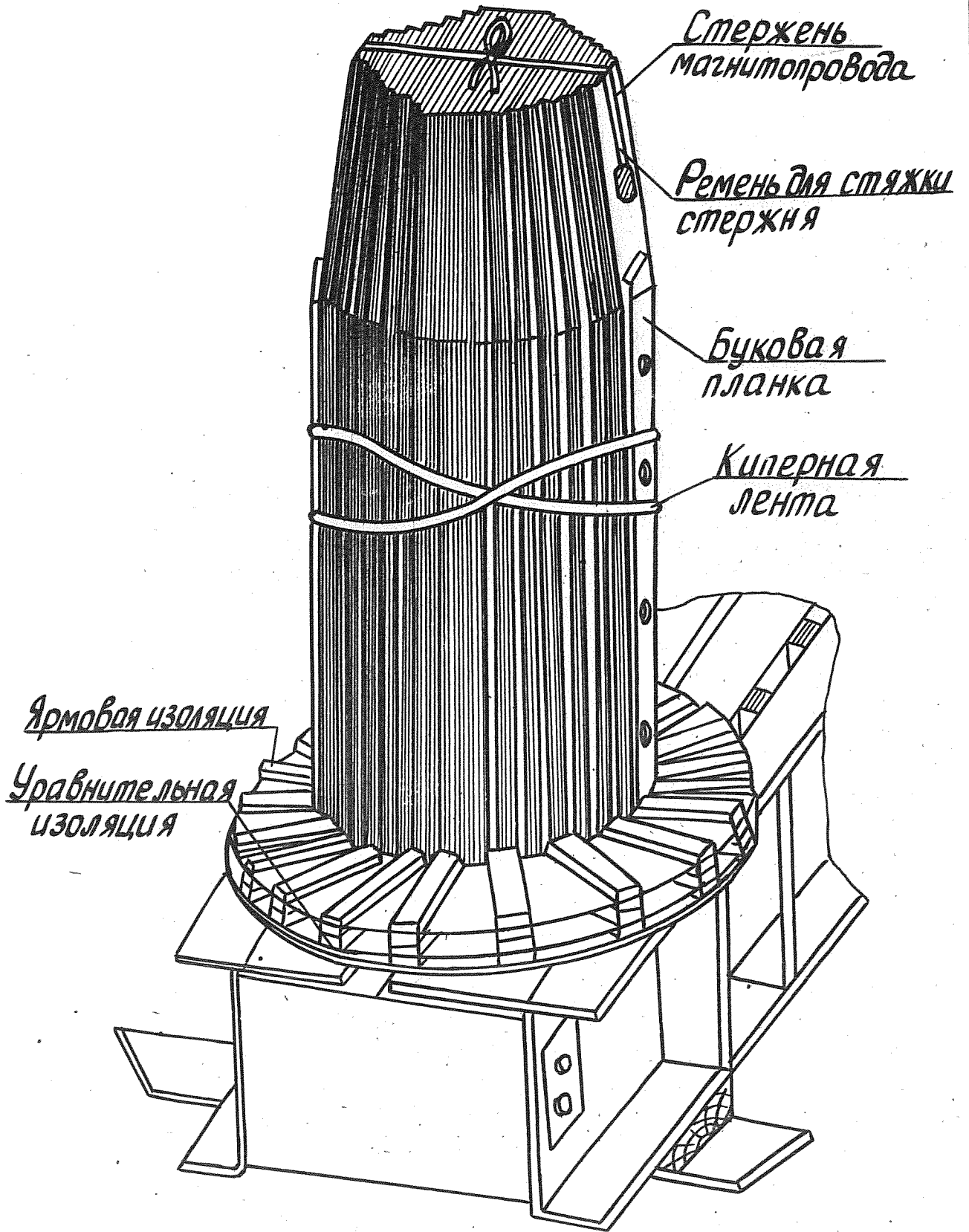


Рис. 6.2. Подготовка магнитопровода к установке обмоток.

Д.ч.д.  
В.з.м.  
П.о.д.

103.25200.60054

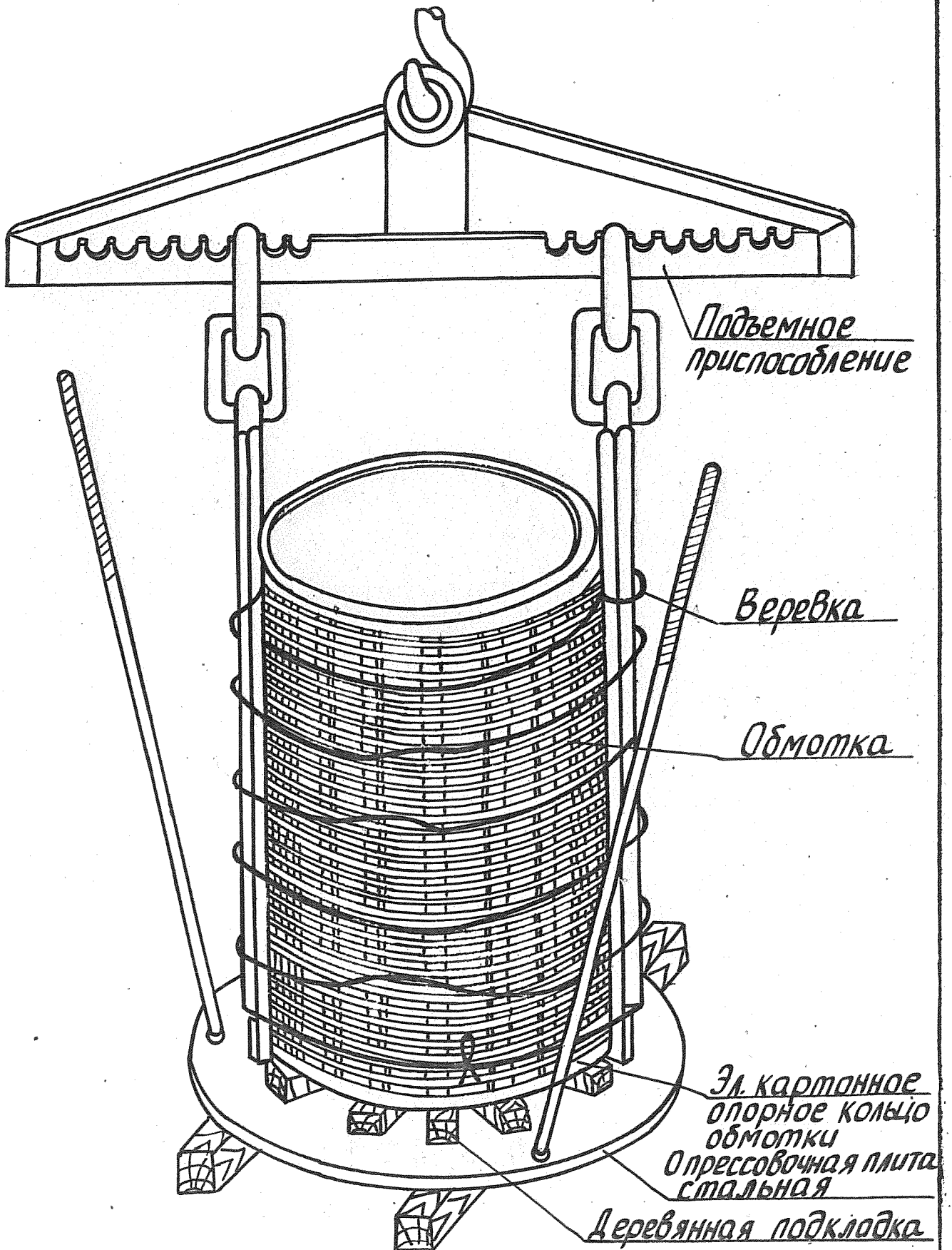
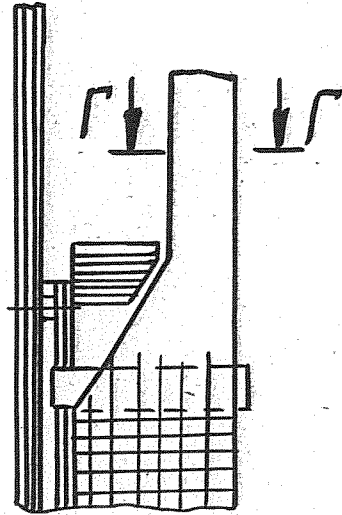
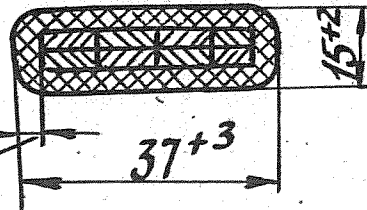


Рис. 6.3. Установка обмотки на стержень магнитопровода.



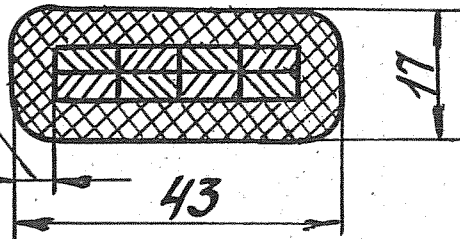
Г-Г

ОДЦЭ-5000/25АМ-02



4мм крелированной бума-  
ги 0,5мм + 1 слой ки-  
лерной ленты 045x20мм  
сперекрытием 1/2 ширины

ОЦР-5000/25В



ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02

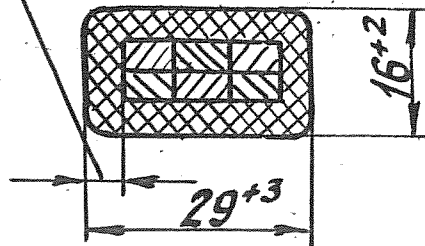


Рис. 6.4 Изолировка отводов НН.

Д.ч.д.  
В.з.а.м.  
П.о.д.л.

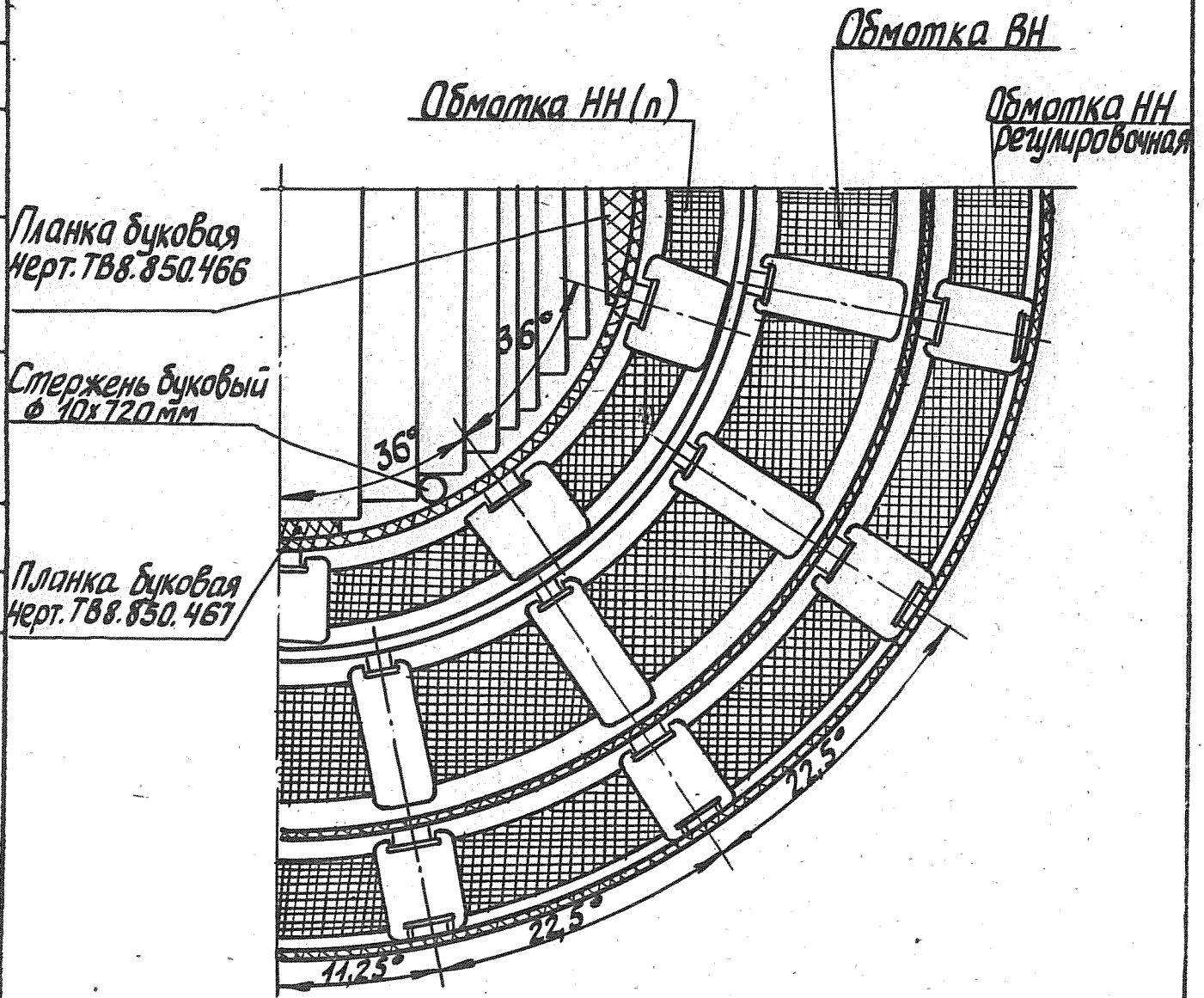


Рис. Б.5. Установка обмотки трансформатора ОДЦЭ 5000/25Б

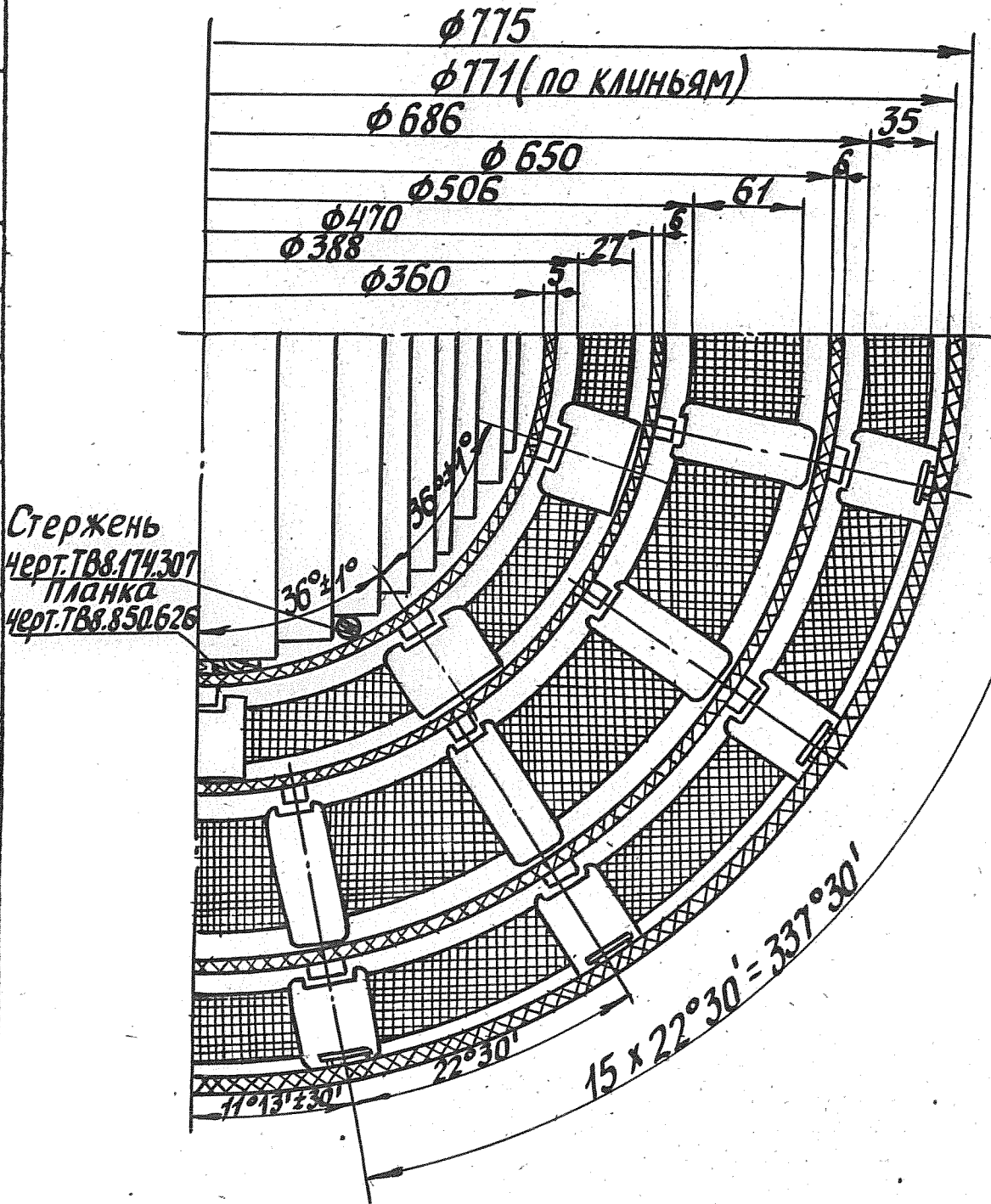


Рис. Б.Б. Установка обмотки трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02

Дудя.  
Взам.  
Подл.

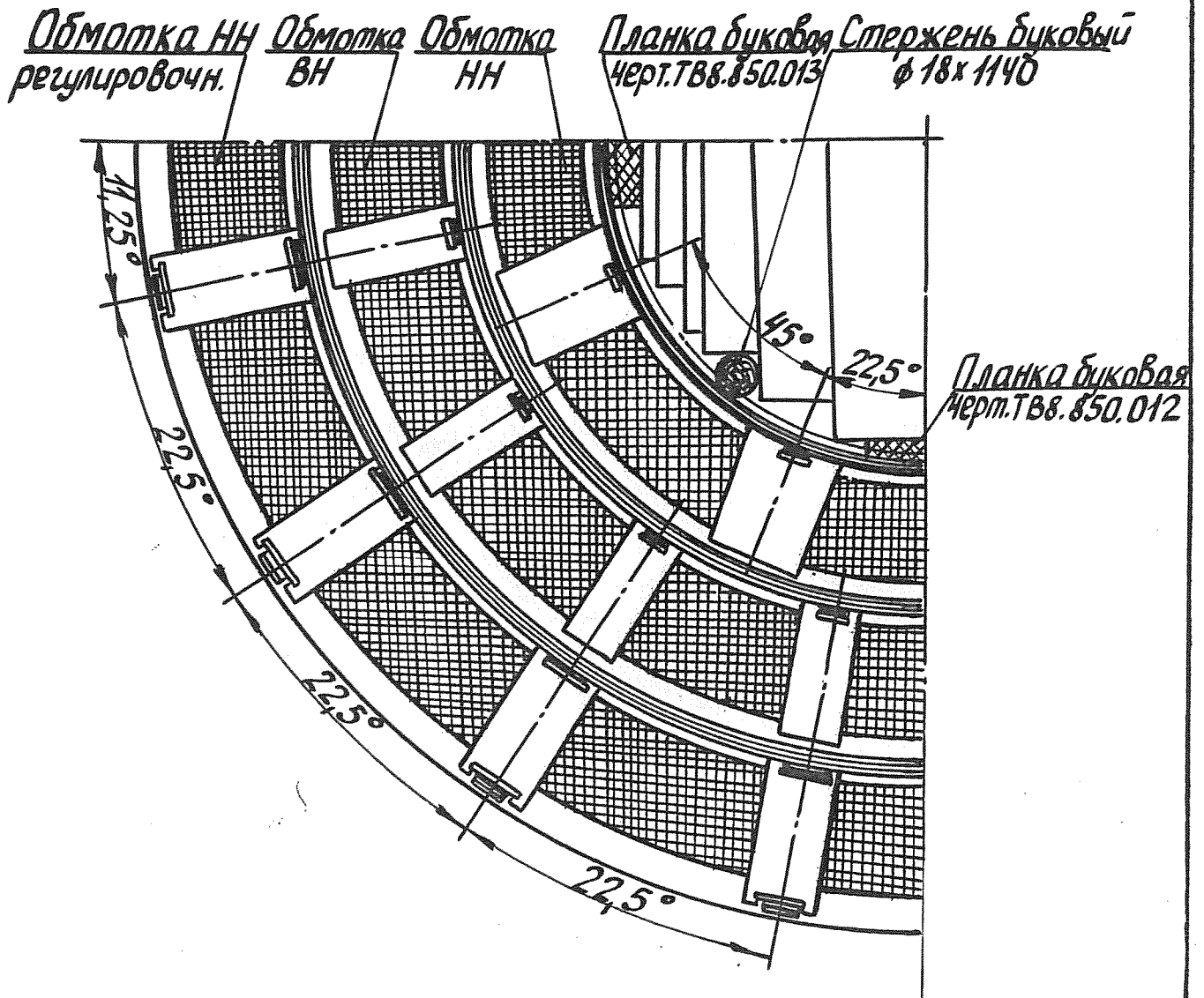


Рис.Б.7. Установка обмотки трансформатора  
ОЦР 5000/25В

103.25200.60054

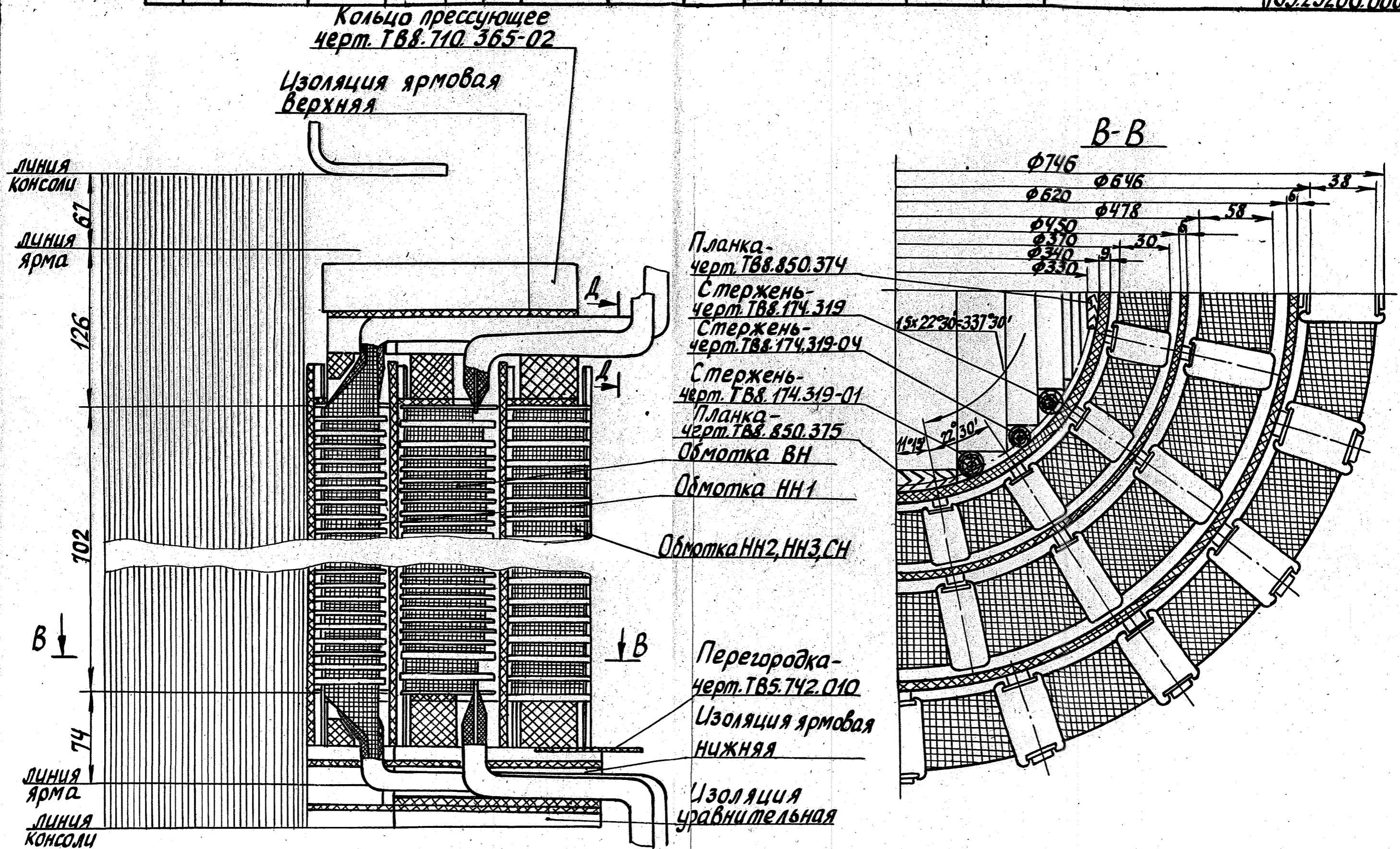


Рис. 6.8. Установка обмотки трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02

Д.С.Л.  
В.З.О.М.  
И.О.Л.

ТИ

103.25200.60054

6.1.4. Срезать концы электрокартонных клиньев на верхних торцах обмоток;

- в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25<sup>Б</sup>-02 у всех обмоток - на 20 мм ниже наружной поверхности верхнего опорного кольца;

- в трансформаторе ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 у всех обмоток - на 10 мм <sup>ниже</sup> наружной поверхности верхнего опорного кольца;

6.1.5. Расшихтовать верхнее ядро магнитопровода:

- распрессовать верхнее ядро магнитопровода, вывернув из прессующих планок (балок) стяжные болты, снять обе консоли, деревянные бруски, прессующие планки (балки), изолирующие прокладки и электрокартонные коробки. Консоли замаркировать, снятые детали уложить на полки помостов;

- расшихтовать верхнее ядро одновременно с обеих сторон от краев к середине, отметив на стержнях закладками из тафтяной ленты места раздела, распушенные концы стержней стянуть ремнями или бандажками из киперной ленты.

Примечание: Необходимость расшихтовки верхнего ядра может возникнуть в случае ремонта остова трансформатора с полной перешихтовкой магнитопровода (см. п. 5.2.9).

6.2. Установка обмоток в остов трансформатора рис. 6.5-6.8.

6.2.1. Установить на стержни "А" и "Х" магнитопровода обмотку низкого напряжения нерегулируемую.

6.2.1.1. Уложить на консоли нижнего ядра уравнительную и ярмовую изоляцию обоих стержней, при этом проследить, чтобы прокладки

103.25200.60054

уравнительной и ярмовой изоляции совпали (рис.6.2);

Примечания: 1. В трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 уравнительная изоляция отсутствует.

2. У трансформаторов ОДЦЭ-5000/25АМ-02 уравнительную изоляцию установить так, чтобы сегменты в них находились в пролетах, где выходят концы обмотки ВН.

6.2.1.2. Установить на оба стержня со стороны крайних панетов стали буковые планки;

- ОДЦЭ-5000/25Б - черт.ТВ8.850.466;
- ОЦР-5000/25В - черт.ТВ8.850.013;
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ8.850.374.

Прикрепить планки несколькими витками киперной ленты (рис.6.2).

6.2.1.3. Подвести под нижнее опорное кольцо нерегулируемой обмотки НН стержня "А" лапы тяг подъемного приспособления, расположив их строго диаметрально по прокладкам обмотки, и привязать их к обмотке веревкой или двумя ремнями (рис.6.3).

6.2.1.4. Поднять обмотку стержня "А" с нижней прессующей плиты и срубить электрокартонные клинья на нижнем торце заподлицо с бакелитовым цилиндром. Осмотреть с переносной лампой каналы, убедиться в отсутствии в каналах посторонних предметов, проверить нет ли механических повреждений на поверхности обмоток. Продуть обмотку сухим сжатым воздухом.

6.2.1.5. Опустить обмотку на стержень "А" магнитопровода, подложив под нее временные деревянные прокладки высотой 80-100 мм.

Дубл.  
взам.  
Подм.

Поддерживая обмотку краном, выправить нижний отвод и заизолировать его крепированной бумагой по 4 мм на сторону и киперной лентой 1 слоем с перекрытием  $1/2$  ширины. Слой накладываемой изоляции свести на нет в виде конуса, длине которого равна 10-ти кратной толщине изоляции. При опускании следить, чтобы прокладки на клиньях обмотки, совпадали с прокладками ярмовой изоляции;

6.2.1.6. Снять веревку или ремни, убрать подъемные захваты и временные прокладки. Поставить обмотку на место, помещая нижний отвод согласно чертежу:

- ОЦР-5000/25В и ОДЦЭ-5000/25АМ-02
- между уравнивающей и нижней ярмовой изоляцией;
- ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - в канале ярмовой изоляции.

Примечания. 1. Если обмотка не опускается на стержень собственным весом, осадить ее при помощи груза массой 3 тонны, установив подставки между обмоткой и грузом.

2. Для облегчения насадки обмоток натереть парафином буковые планки на стержне;

6.2.1.7. Расклинить насаженную на стержень "А" обмотку, забивая между торцом основного пакета листов стержня и бакелитовым цилиндром обмотки буковые планки (рис.6.5-6.8):

- ОДЦЭ-5000/25Б - черт. ТВ8.850.467;
- ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ8.850.626;
- ОЦР-5000/25В - черт. ТВ8.850.012;
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт.ТВ8.850.375.

В уступы между пакетами листов стержня вставить круглые буковые стержни:

- ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - в каждый второй уступ от

103.25200.60054

основного пакета (рис.6.5, 6.6) - стержень  $\varnothing 10 \times 720$  мм - всего 4 шт;  
- ОЦР-5000/25В - в каждый второй уступ от основного пакета  
(рис.6.7) - стержень  $\varnothing 18 \times 1140$  мм - всего 4 шт.  
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - в каждый уступ между основным пакетом  
и следующим за ним (рис.6.8) - стержень  $\varnothing 20 \times 895$  мм, в каждый вто-  
рой уступ от основного пакета стержень  $\varnothing 16 \times 895$  мм и в каждый  
третий уступ от основного пакета - стержень  $\varnothing 18 \times 895$  мм.

6.2.1.8. Аналогично обмотке стержня "А", установить и раскли-  
нить обмотку НН регулируемую стержня "Х" в порядке указанном в  
п.6.2.1.1 - 6.2.1.7.

6.2.2. Установить на стержнях "А" и "Х" магнитопровода обмотку  
высокого напряжения. Насадку фаз обмотки ВН выполнить так же, как  
и нерегулируемой НН (см.п.6.2.1.1 - 6.2.1.8).

При насадке следить за правильным расположением на стержнях  
фаз: "А" - левой намотки и "Х" - правой намотки, а также правиль-  
ным расположением концов катушек стержней "А" и "Х".  
Нижние концы обмотки изолировать кремированной бумагой с общей  
толщиной слоя изоляции 3 мм на сторону. Поверх изоляции наложить  
бандаж из киперной ленты - 1 слой с перекрытием 1/2 ширины  
(рис.6.9).

У трансформаторов ОЦР-5000/25В и ОДЦЭ-5000/25АМ-02 после  
установки обеих фаз обмотки ВН, надеть на стержни перегородку из  
электрокартона и опустить ее на нижнюю часть магнитопровода.

6.2.3. Установить на стержнях "А" и "Х" магнитопровода регули-  
ровочную обмотку, в таком же порядке как и предыдущие обмотки.  
При насадке обмотки следить за правильным расположением фаз "А"  
и "Х".

103.25200.60054

У трансформатора ОЛЦЭ-5000/25Б, ОЛЦЭ-5000/25Б-02 после установки регулировочной обмотки надеть на стержни магнитопровода экраны из картона электроизоляционного марки "Б" толщиной 2 мм (ГОСТ 4194-83):

- на стержень "А" - экран из двух половинок - черт.ТВ6.005.054, ТВ6.600.765;

- на стержень "Х" - экран из одного листа - черт.ТВ6.005.055, ТВ6.600.766.

Начала и концы обмоток регулировочной и собственных нужд вывести через отверстия в экранах. Закрепить экраны на стержнях тафтяной лентой 0,25x20 мм (ГОСТ 4514-78).

6.2.4. Выправить верхние концы обмоток НН и ВН и изолировать их крепированной бумагой и киперной лентой:

- концы обмоток НН - согласно п.6.2.1.5 (рис.6.4);

- концы обмоток ВН - согласно п.6.2.2 (рис.6.9).

Изолировку выполнить с особой тщательностью.

6.2.5. Подпрессовать обмотки каждого стержня грузом 3 тонны через специальные подставки, проверить перед этим верхние уровни обмоток. Все три обмотки во время опрессовки должны быть равны по высоте и верхние плоскости их опорных колец должны быть на 10 мм выше кромок бакелитовых цилиндров обмоток ВН и НН регулировочной; в противном случае выравнивать обмотки прокладками и кольцами

После подпрессовки уложить ярмовую изоляцию обеих стержней, затем насадить на каждый стержень трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОЛЦЭ-5000/25Б по одной шайбе из картона электроизоляционного марки Б (ГОСТ 4194-83) толщиной 3 мм:

- у трансформатора ОЛЦЭ-5000/25Б - диаметром 768/395 мм;

Взам.  
Подм.

103.25200.60054

- у трансформаторов ОЦР-5000/25В - диаметром 780/350 мм.

Уложить на шайбу или верхнюю ярмовую изоляцию стальное прес-  
сующее кольцо. Все детали перед установкой очистить от пыли,  
магнитопровод с обмотками продуть сухим сжатым воздухом.

6.3. Шихтовка и запрессовка верхнего ярма магнитопровода

6.3.1. Зашихтовать верхне ярмо магнитопровода:

- шихтовку вести укладывая слой по 2-3 листа от середины ярма  
к краям по отметкам тафтяной лентой, сделанным при расшихтовке;
- по мере укладки листов производить осадку и выравнивать их  
по торцам магнитопровода, следить за тем, чтобы не было выпуклости  
стали ярма;
- в зашихтованном ярме произвести предварительную осадку стали,  
подбивая выступающие листы молотком (2 кг) через медную или фибро-  
вую пластину, положенную вдоль листов, подбить также выступающие  
листы с торцовой стороны.

6.3.2. Запрессовать верхнее ярмо магнитопровода.

6.3.2.1. Установить прессующие планки с изоляционными коробками  
в углубления на магнитопровode трансформаторов ОЦР-5000/25В,  
ОДЦЭ-5000/25Б.

У трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 устано-  
вить поперечные балки. Вставить ленту заземления между листами ярма

6.3.2.2. Поставить изоляционные прокладки консолей рейками к  
ярму.

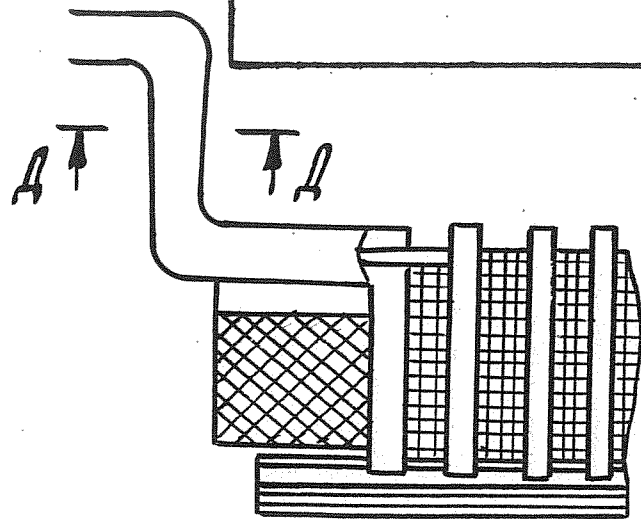
6.3.2.3. Установить ступенчатые буковые бруски:

- ОДЦЭ-5000/25Б - черт. ТВ8.842.057;
- ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ8.842.180;
- ОЦР-5000/25В - черт. ТВ8.842.004;
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ8.842.184

Взам.  
Подм.

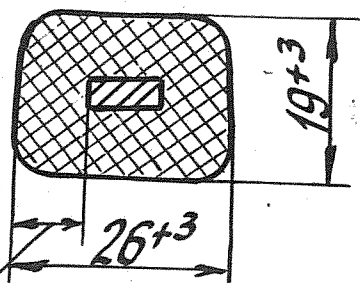
ТИ

103.25200.60054

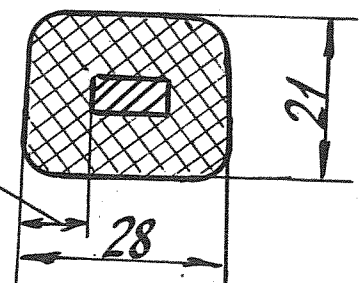


Д-Д

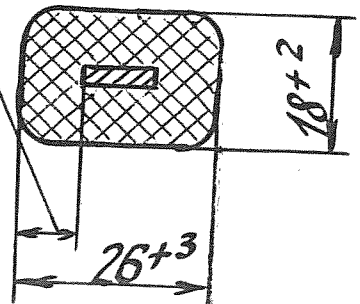
ОДЦЭ-5000/25АМ-02



ОЦР-5000/25В



ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02



8 мм крелированной бума-  
ги 0,5 + 1 слой киперной  
ленты 0,45x20мм с пере-  
крытием 1/2 ширины

Д.удл.  
В.зам.  
Подп.

Рис. 6.9. Изолировка отводов ВН.

103.25200.60054

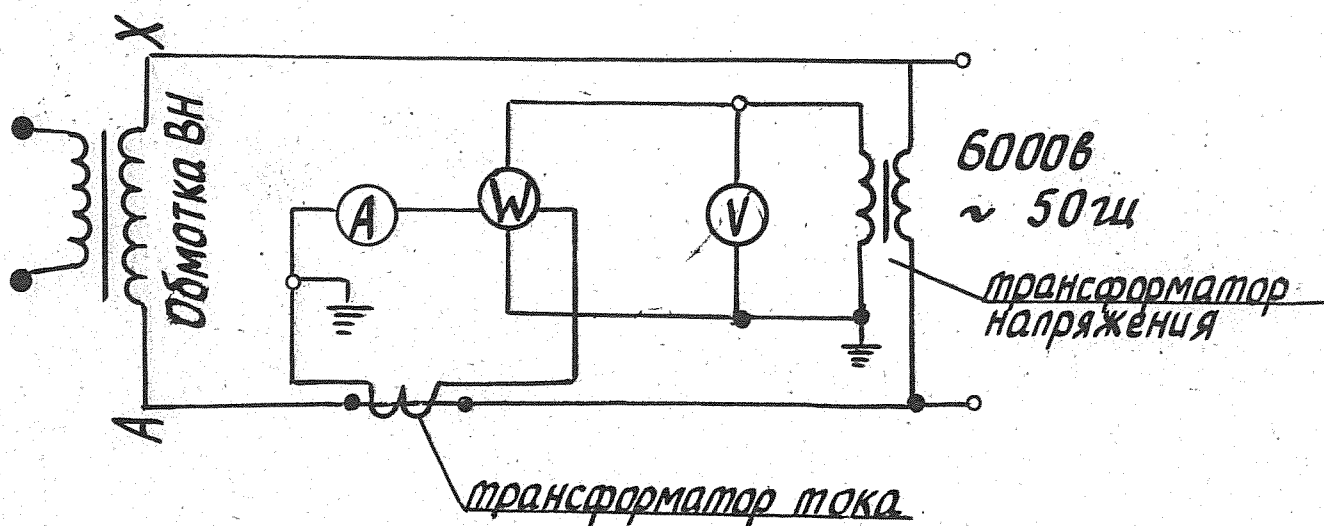


Рис. Б.10. Схема опыта холостого хода

6.3.2.4. Установить консоли верхнего ярма и закрепить их болтами М26х75 (в трансформаторе ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 М20х40) ввернутыми в прессующие планки, (балки), под головки болтов подложить замковые пластины.

6.3.2.5. Закрепить ленту заземления на верхней консоли болтом М10х20 с прокладкой пружинной и простой шайб.

6.3.2.6. Осадить окончательно пакет ярма, подбивая листы через медную или фибровую пластину до соприкосновения листов ярма со стыковыми листами стержней. Осадку производить равномерно, не допуская забоин, загибов отдельных листов. Зазоры в стыках не должны превышать 1 мм. Подтянуть болты крепления консолей до отказа и застопорить их замковыми шайбами.

6.3.3. Подпрессовать обмотки трансформатора:

- у трансформаторов ОЦР-5000/25В - установить под зажимные шпильки в верхних консолях прессующие башмаки в изолирующих колпачках, затянуть шпильки равномерно с двух сторон по диагонали и законтрить шпильки контргайками;

- у трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - сжать на прессе пружины четырех прижимов и затянуть их в сжатом состоянии гайками М20, накрученными на стержни прижимов, после чего установить прижимы, ввернув в резьбовые отверстия консолей специальные винты М42х3. Винты подтянуть так, чтобы пружины удерживались в сжатом состоянии и в таком положении стягивающие гайки М20 снять.

6.3.4. Поставить ленту заземления между прессующими кольцами и верхней консолью, закрепить ее болтами с шайбами, согласно чертежу.

Взам.  
Подм.

Места контакта с лентой заземления на прессующих кольцах в верхней консоли тщательно зачистить от краски до чистого металла.

6.3.5. Окрасить грунтом ГФ-0119 (ГОСТ 23343-78) верх зашихтованного ярма магнитопровода.

Продуть активную часть трансформатора сухим сжатым воздухом.

6.4. Испытания активной части трансформатора после первой сборки.

6.4.1. Проверить электрическую прочность изоляции верхних консолей от стали магнитопровода и прессующего кольца, а затем прессующего кольца от стали магнитопровода приложенным напряжением 1000 вольт, 50 герц в течение 1 минуты.

При проведении испытания ленты заземления должны быть отсоединены от консоли.

6.4.2. Измерить потери холостого хода трансформатора (опыт холостого хода) - см.схему - рис.6.10.

На обмотку высокого напряжения трансформатора подается напряжение 6000 вольт от синхронного генератора через трансформатор ТМ-100/10. Обмотки ВН на стержнях "А" и "Х" соединены параллельно.

Потери, измеренные ваттметром  $W$  не должен превышать:

- у трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В - 325 ватт;

- у трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ - ватт.

6.4.3. Проверить количество витков обмотки собственных нужд.

На обмотку ВН подается напряжение от синхронного генератора через трансформатор ТМ-50/3:

103.25200.60054

- для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25В-02 и  
ОЦР-5000/25В - 1200 вольт;

- для трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - вольт.

- По одному вольту на виток обмотки.

Напряжение на выводах каждой секции должно равняться числу  
ее витков; допускается отклонение в пределах  $\pm 0,5\%$ .

Испытание производится для каждого стержня трансформатора раз-  
дельно.

Примечание: Испытание по п.6.4.3 производить в случае  
перемотки регулировочной обмотки с катушками  
обмотки собственных нужд.

Взам.  
Подм.

Т И

103.25200.60054

7. МОНТАЖ СХЕМЫ И СОЕДИНЕНИЕ ОТВОДОВ ТРАНСФОРМАТОРА -  
- ВТОРАЯ СБОРКА

ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - черт. ТВ6.620.046

ОЦР-5000/25В - черт. ТВ6.620.042

ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ6.620.038

7.1. Подать на сборочный стенд активную часть трансформатора после предварительных испытаний по п.6.4.

Примечание: В ремонтной карте трансформатора должна быть запись испытательной станции о годности активной части ко второй сборке.

7.2. Установка отводов на стороне обмотки низкого напряжения -  
- витви  $O_1-1$  ( $a_1 - X_1$ )

7.2.1. Установить отвод высокого напряжения стержня "А".

7.2.1.1. Прикрепить к верхней консоли болтами М10х70 деревянные планки для фиксации провода ввода.

7.2.1.2. Надеть на конец обмотки ВН стержня "А" банелитовые трубки размерами согласно чертежам.

7.2.1.3. Изогнуть конец обмотки согласно чертежу, установить его между деревянными планками и закрепить деревянными шпильками со специальной резьбой  $\varnothing 19 \times 140$  черт. ТВ8.933.007-07 и специальными гайками черт. ТВ8.940.011.

7.2.1.4. Соединить концы обмотки ВН между собой и с демпфером в наконечнике демпфера (черт. ТВ5.287.000) и пропаять соединение медно-фосфористым припоем МФ9 (ГОСТ 4515-81);

103.25200.60054

Примечание: У трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 концы обмотки стержня "А" соединить и пропаять с проводом черт. ТВ5.510.080сб.

7.2.1.5. Изолировать места изгиба провода и соединение концов обмотки ВН между собой и с демпфером (проводом) крепированной бумагой (ГОСТ 12769-76) - размером 0,5x40 мм слоем по 4 мм на сторону и лентой киперной 0,45x20 мм - одним слоем с перекрытием 1/2 ширины (рис.7.1, 7.2) изоляцию пропитать лаком МЛ-92.

7.2.2. Соединить концы катушек собственных нужд (и ННЗ - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02) на стороне ветви  $O_1 - 1$  ( $a_1 - x_1$ ).

7.2.2.1. Обрезать в нужную длину концы катушек собственных нужд (ННЗ) на стержнях "А" и "Х":

- ОДЦЭ-5000/25Б - катушек 9,10,19,20,29,30;
- ОЦР-5000/25В - катушек 9,10,19,20,29,30,39,40;
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - катушек 5,6,7,8,17,18,27,28,37,38,39,40.

Выгнуть и соединить внахлестку одноименные концы от стержней "А" и "Х" (черт. ТВ6.620.046, ТВ6.620.042, ТВ6.620.038);

7.2.2.2. Паять соединения меднофосфористым припоем МФ9 (рис.7.1а).

7.2.2.3. Изолировать соединение катушек собственных нужд крепированной бумагой по 2 мм на сторону и одним слоем киперной ленты 0,45x20 мм с перекрытием 1/2 ширины.

7.2.3. Установить на активную часть трансформатора со стороны ветви  $O_1 - 1$  ( $a_1 - x_1$ ) и прикрепить к консолям каркасную деревянную конструкцию (раму) для крепления шин и отводов, у трансформаторов

ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В к раме прикрепить металлические угольники (черт. ТВ5.160.013).

7.2.4. Установить согласно маркировке сделанной при разборке активной части, отремонтированные и проверенные соединительные шины и выводные шины с демпферами, Шины устанавливать по мере монтажа и припайки отводов обмоток, в следующем порядке:

7.2.4.1. Установить шину с демпфером вывода "а<sub>1</sub>" обмотки НН, обрезать концы этой обмотки в нужную длину и припаять к выводной шине "а<sub>1</sub>".

7.2.4.2. Разобрать концы обмоток НН регулировочной (тяговой) согласно схеме (рис.7.3, 7.4, 7.5, 7.6) надеть на них бумажно-бакелитовые трубки (длина трубок по месту) и обрезать концы в нужную длину.

7.2.4.3. Установить соединительные шины и выводные шины с демпферами выводов регулировочной (тяговой) обмотки:

- 0<sub>1</sub>, 4, 3, 2, 1 - для трансформаторов ОЦР-5000/25В,  
ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02;
- 1, 2, X<sub>1</sub> - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02.

Спаять концы регулировочной (тяговой) обмотки с соединительными и выводными шинами согласно схеме (рис.7.3, 7.4, 7.5).

Примечания: 1. Соединение концов регулировочной (тяговой) обмотки с выводными шинами выполнить в соответствии с чертежом данного типа трансформатора.

2. У трансформатора ОЦР-5000/25В концы обмотки припаять к 7 продольным шинам размером

4,4x25x750 мм, одноименные концы катушек регулировочной обмотки стержней "А" и "Х" соединить поперечными шинами (черт. ТВ8.580.285-291), а выводы с демпферами "0<sub>1</sub>", "4", "3", "2", "1" припаять к поперечным шинам и концам обмотки.

3. У трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02 одноименные концы обмотки НН<sub>1</sub> припаять к соединительной шине, конец которой припаять к выводной шине "2".

7.2.4.4. Установить шину с демпфером вывода "Х<sub>1</sub>" обмотки НН нерегулируемой трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02.

7.2.4.5. Обрезать в нужную длину концы обмотки собственных нужд или ННЗ - у трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02:

- ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - выводы "Х<sub>3</sub>" и "а<sub>3</sub>" обмотки собственных нужд;

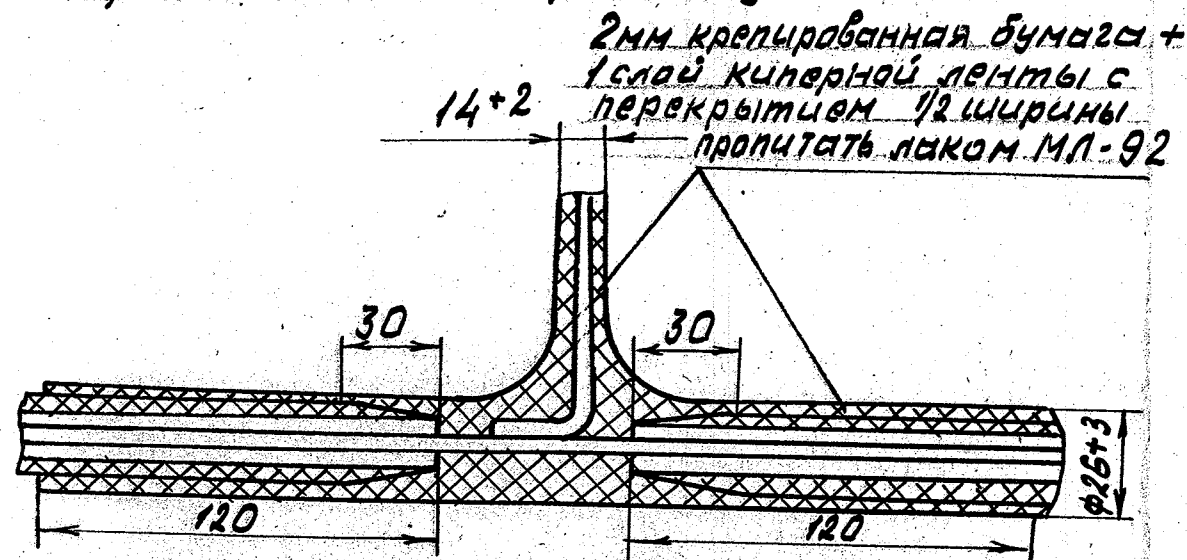
- ОЦР-5000/25В - выводы "х" и а<sub>3</sub>" обмотки собственных нужд;

- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - выводы "а<sub>6</sub>", "а<sub>7</sub>" и "х<sub>4</sub>" обмотки ННЗ.

7.2.4.6. Установить выводные шины обмотки собственных нужд (или ННЗ) с напаянными демпферами, соответственно обозначениям п.7.2.4.5 и спаять концы обмотки собственных нужд и ННЗ с одноименными выводными шинами (рис.7.3, 7.4, 7.5, 7.6.).

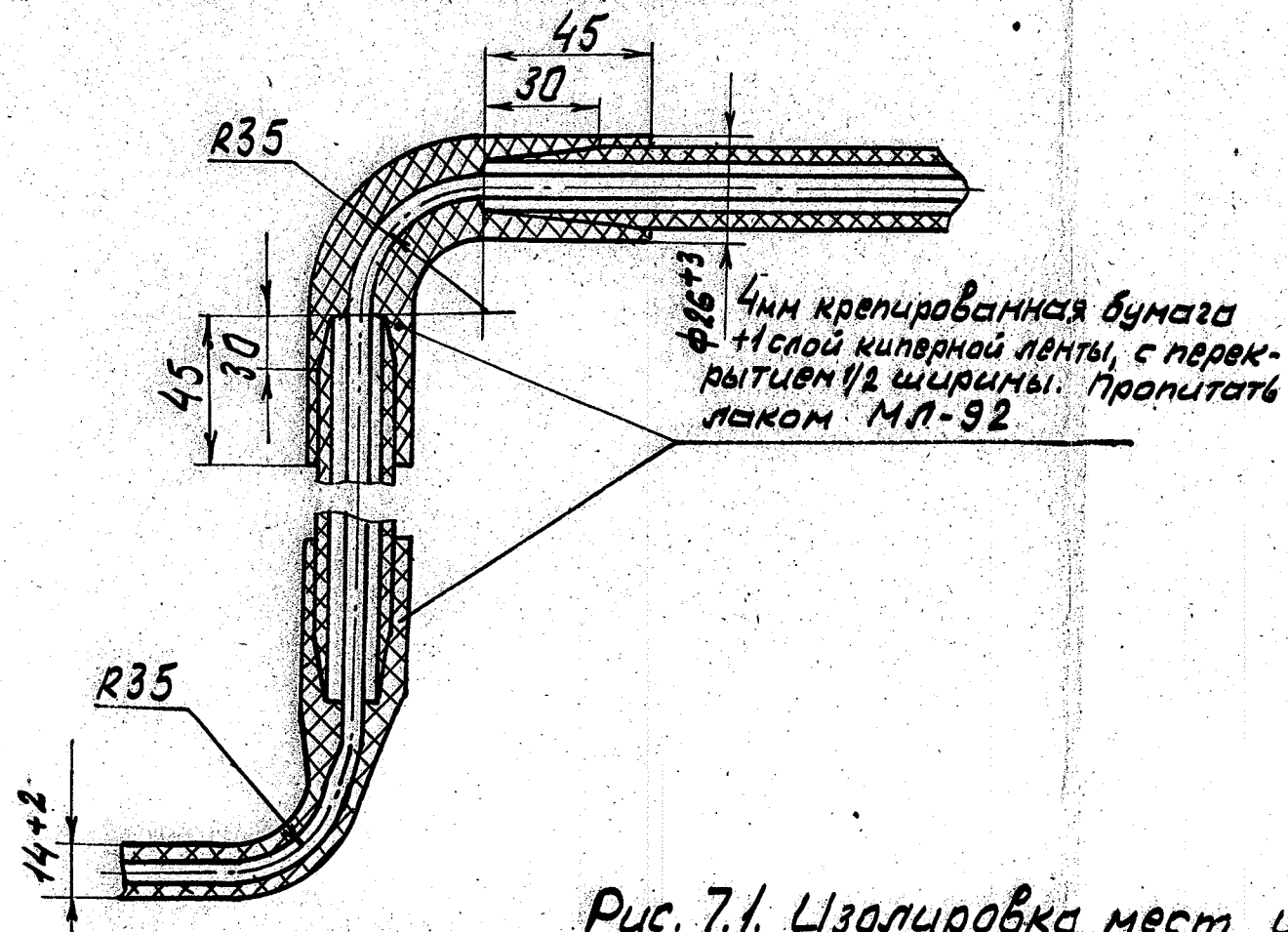
7.2.4.7. Обрезать нижние концы обмотки НН нерегулируемой (или тяговой у трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02) и спаять с выводной шиной "х<sub>1</sub>".

а) соединение концов катушек ННЗ и СН



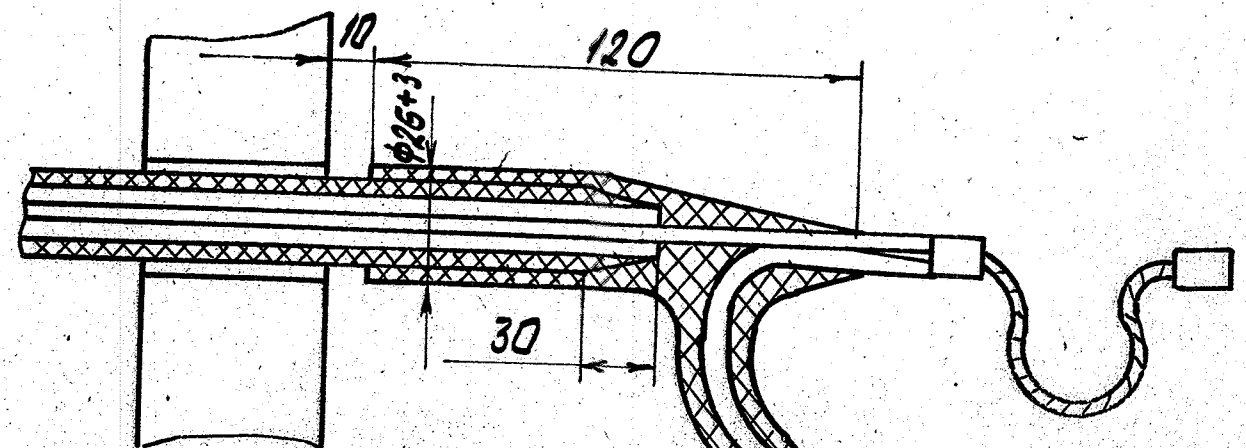
0ЦР-5000/25В, 0ДЦЭ-5000/25 АМ-02

б) Место изгиба провода



0ЦР-5000/25В, 0ДЦЭ-5000/25 АМ-02

в) Соединение концов обмотки ВН между собой  
и с демпфером



0ЦР-5000/25В

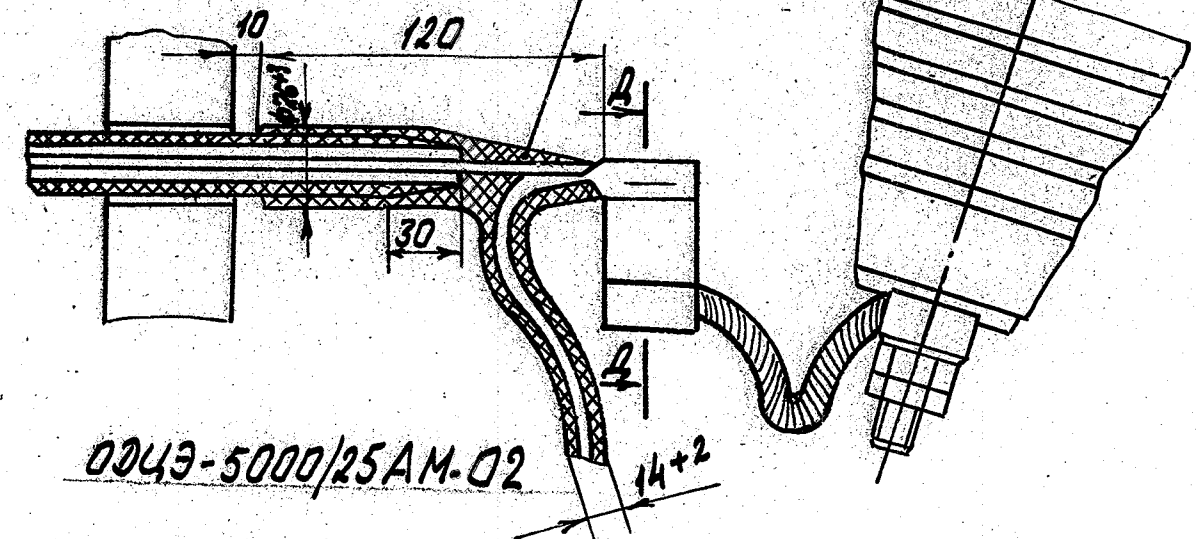
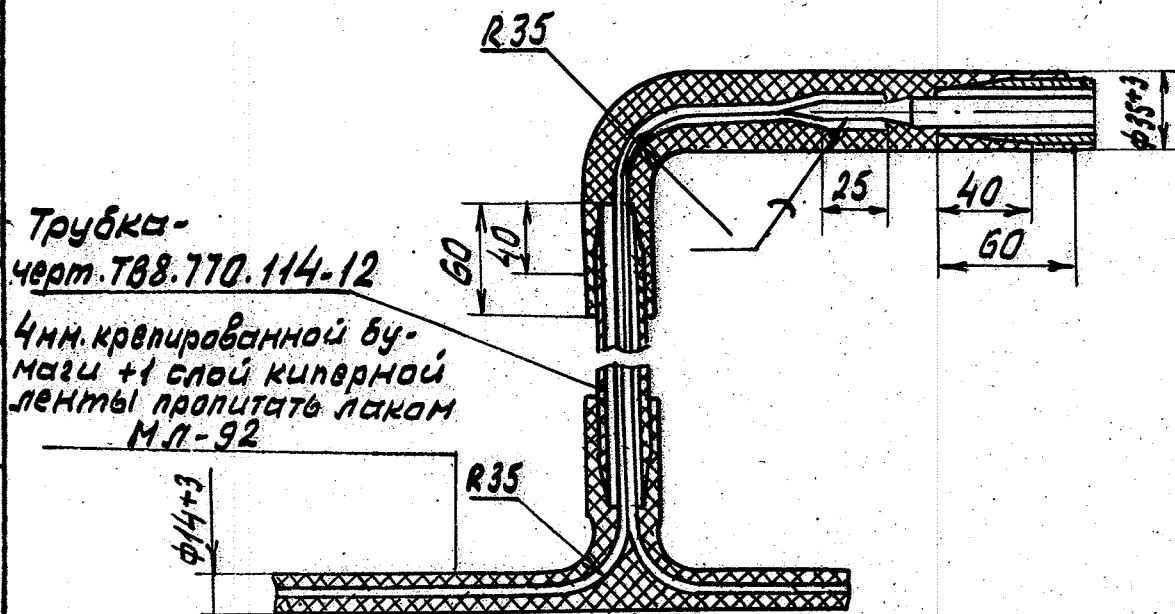


Рис. 7.1. Изолировка мест изгиба провода и пайки соединений  
трансформаторов 0ЦР-5000/25В; 0ДЦЭ-5000/25 АМ-02

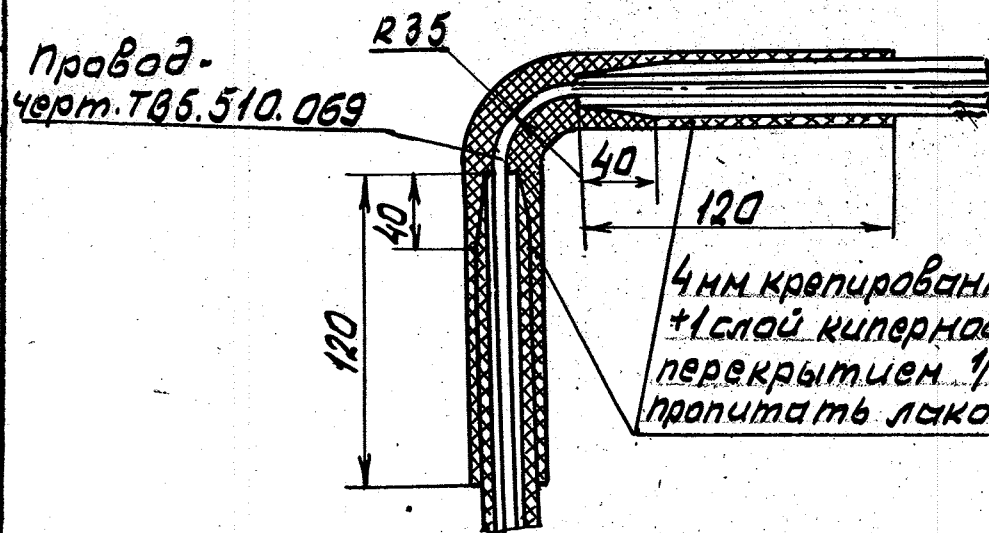
103.25200.60054



Трубка-  
черт. Т88.770.114-12

4мм. крепированной бу-  
маги + 1 слой киперной  
ленты пропитать лаком  
МЛ-92

а) соединение концов обмоток ВН между собой  
и с выводным приводом.



Провод-  
черт. Т85.510.069

4мм крепированной бумаге  
+ 1 слой киперной ленты с  
перекрытием 1/2 ширины  
пропитать лаком МЛ-92

б) место изгиба провода

Рис. 7.2. Изолировка мест изгиба провода  
и пайки соединений трансформа-  
торов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02.

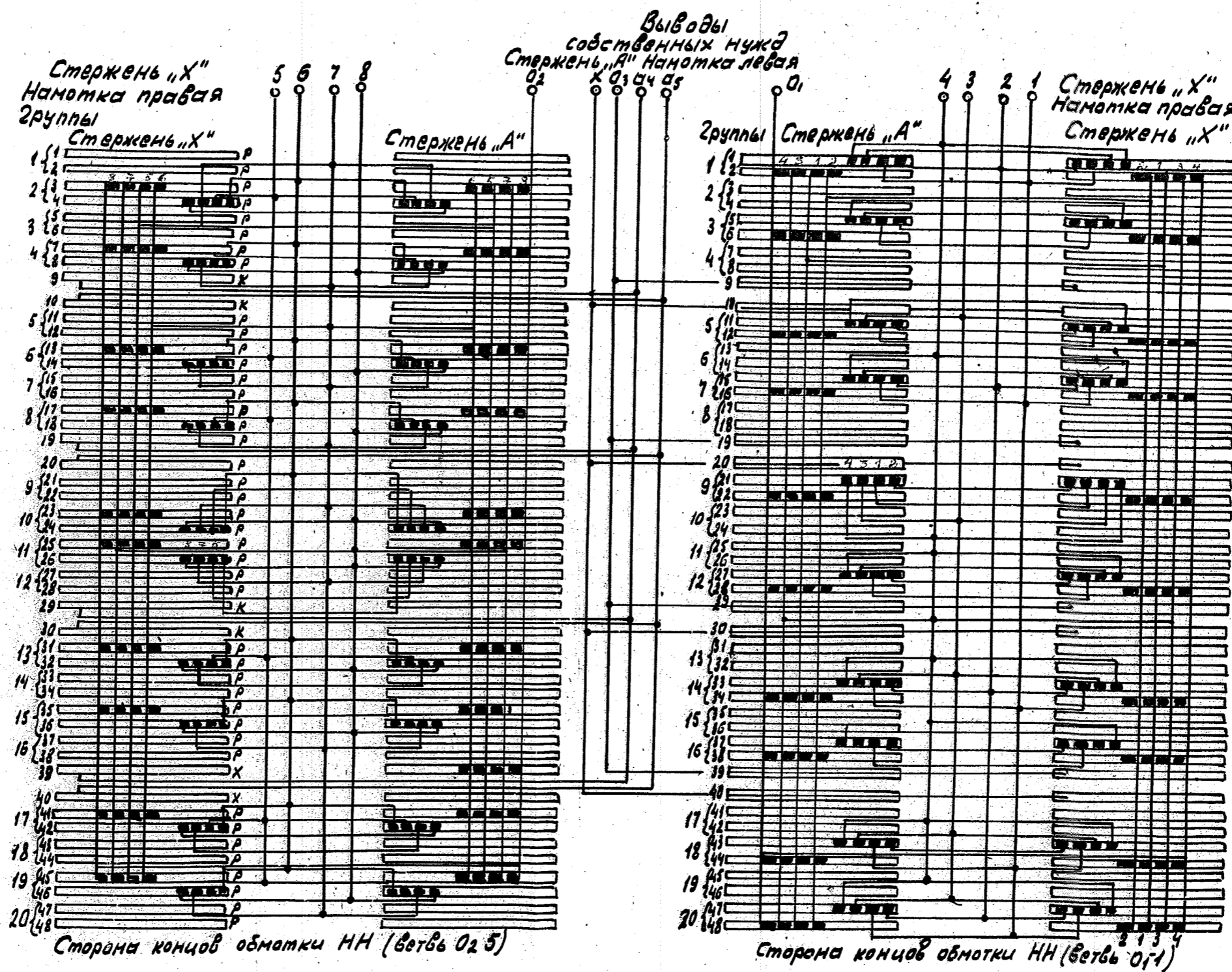


Рис. 7.3. Схема соединений концов обмотки трансформатора  
ОЦР-5000/25В.

Схема соединения концов обмоток НР и СН

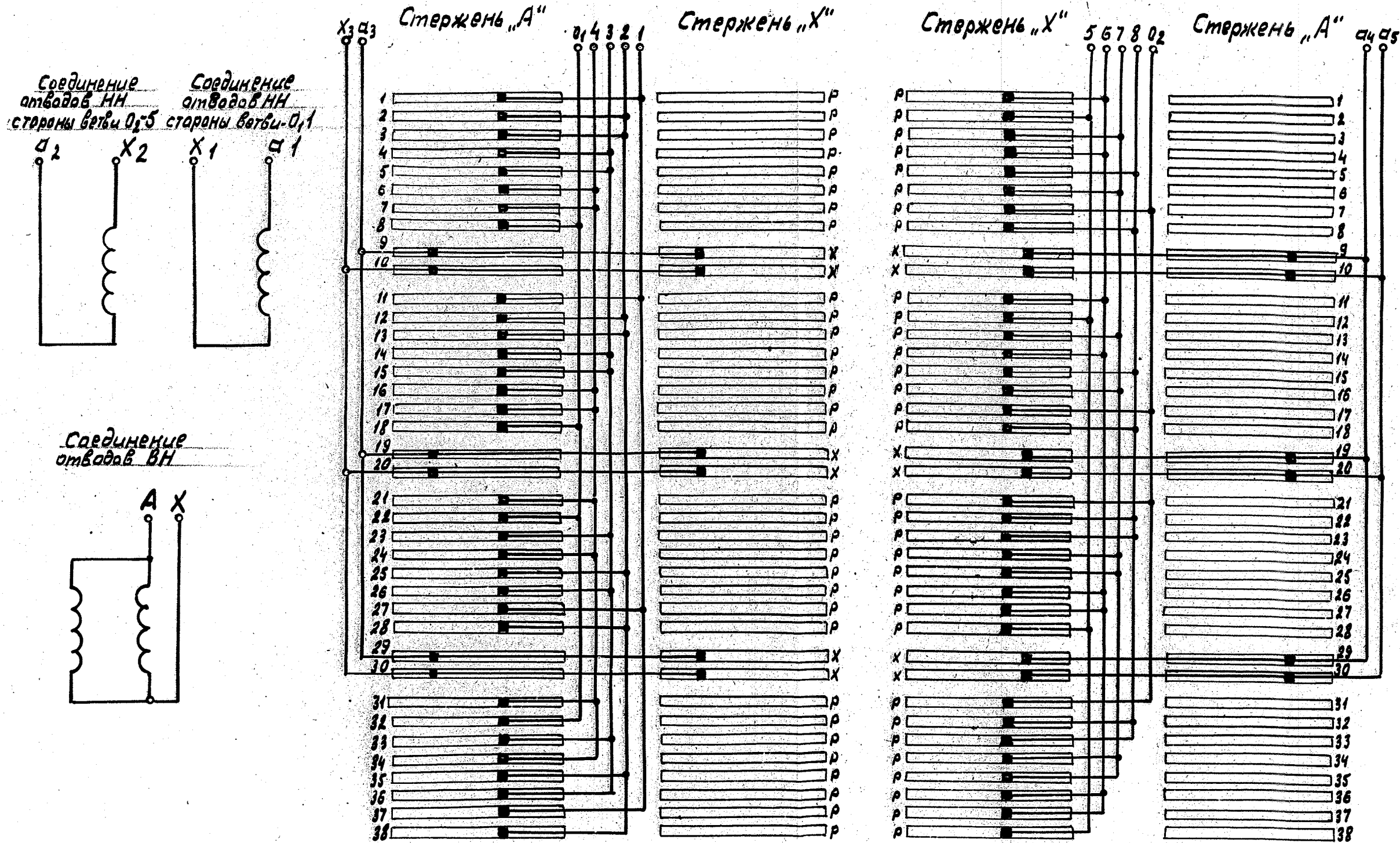


Рис. 7.4. Схема соединения концов обмотки трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02

Дчдл  
Взом  
Полл

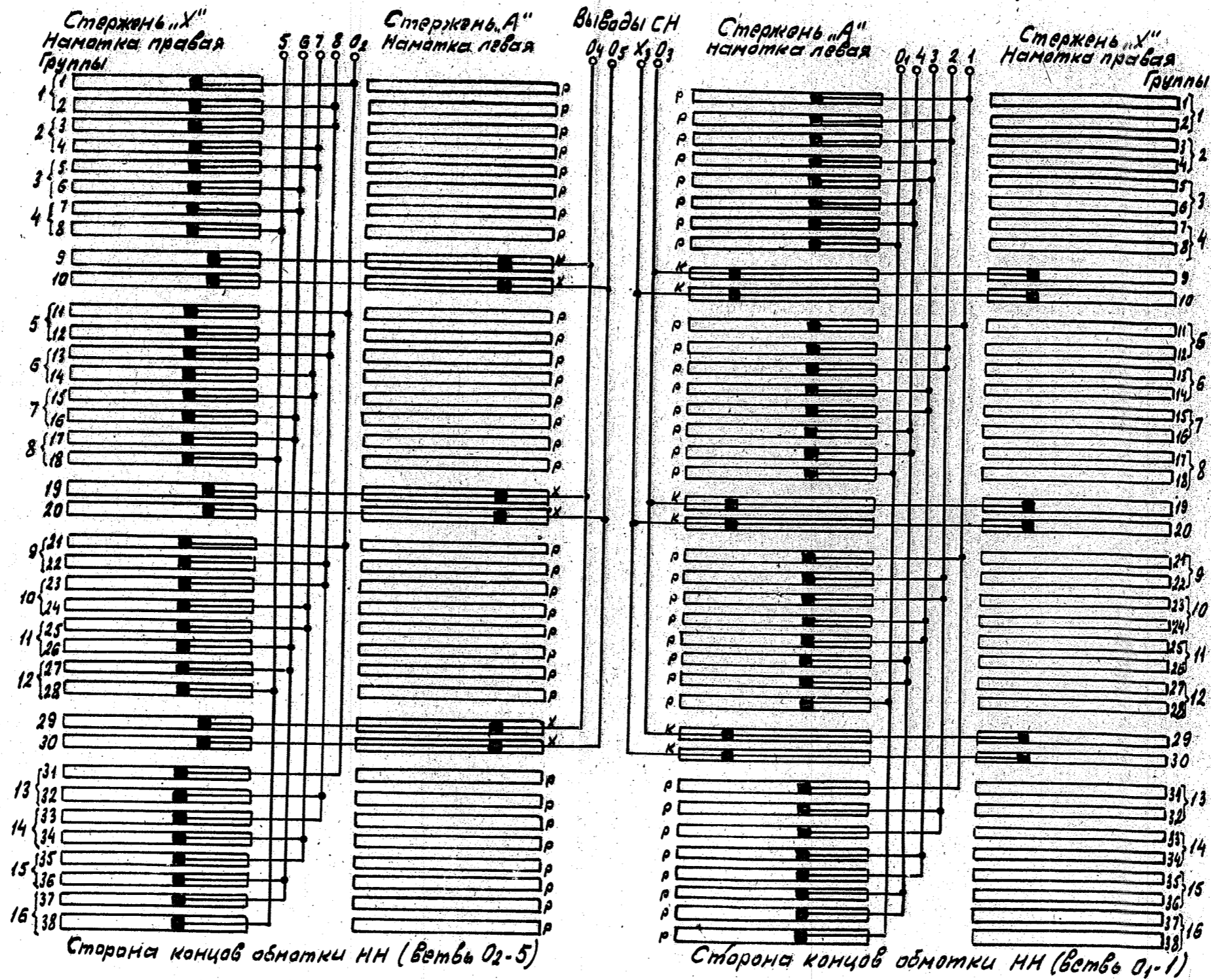


Рис. 7.5. Схема соединения концов обмотки трансформатора 00ЦЭ - 5000/255

Д.С.Л.  
В.С.М.  
П.С.Л.

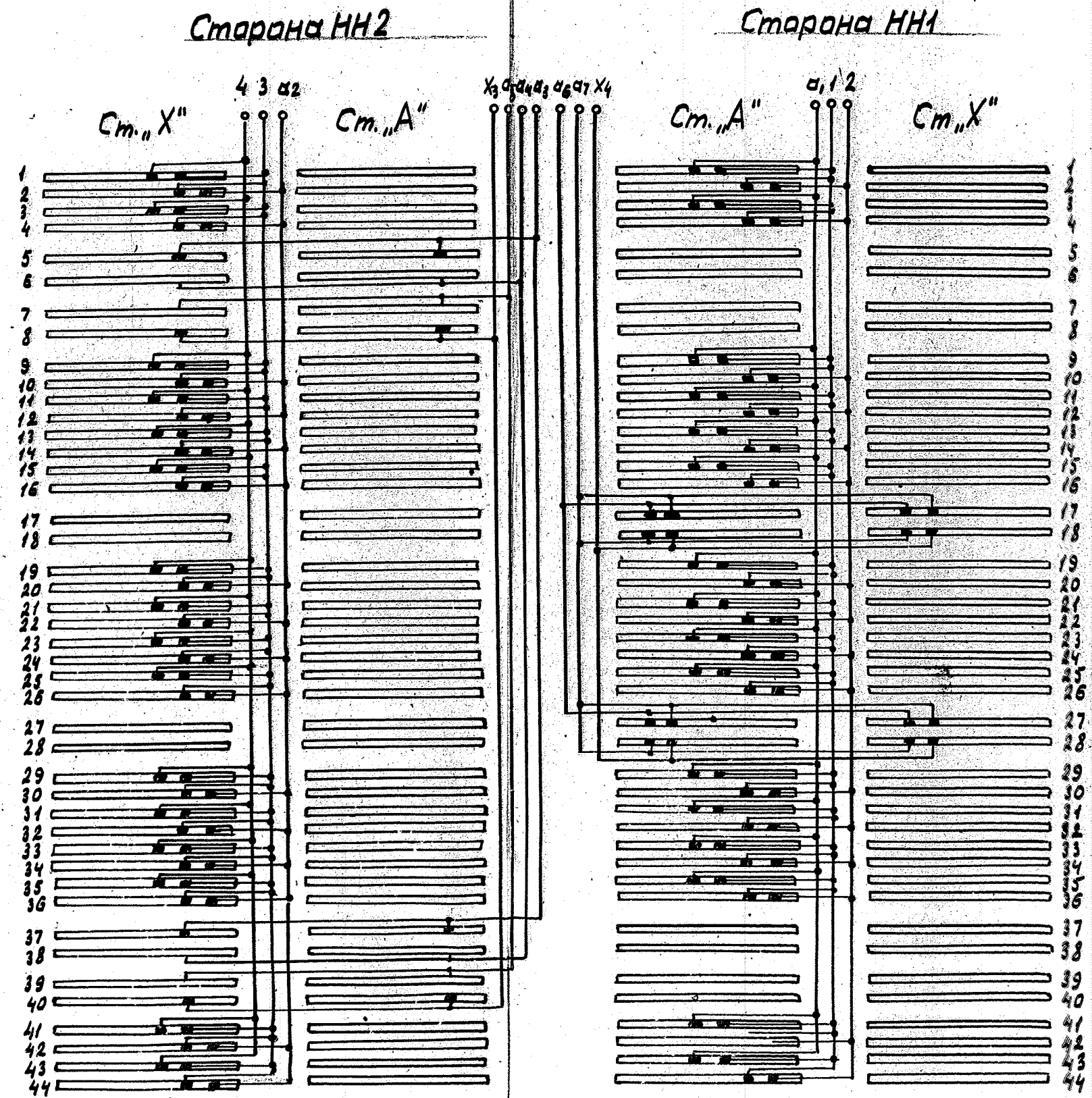
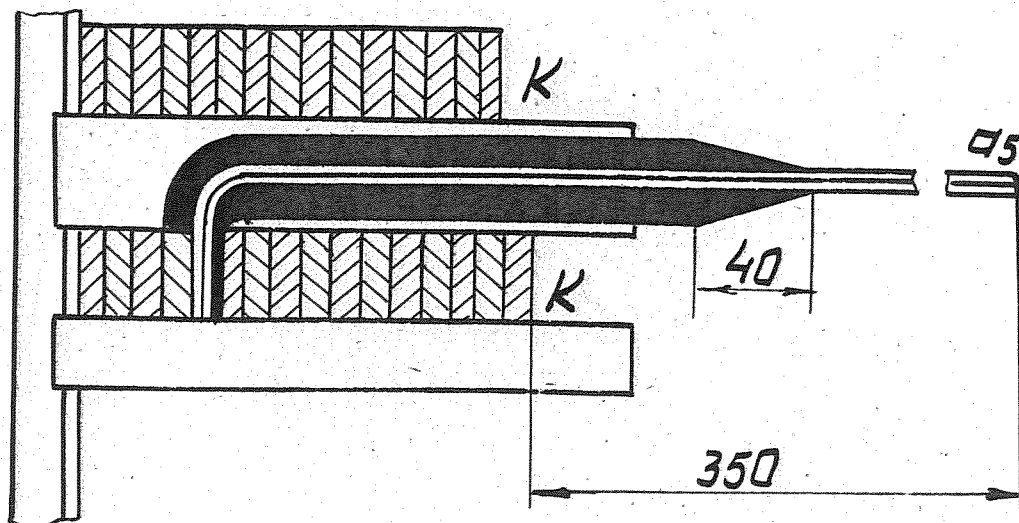


Рис. 7.6. Схема соединений концов обмоток трансформатора  
 ОДЦЭ-5000/25АМ-02

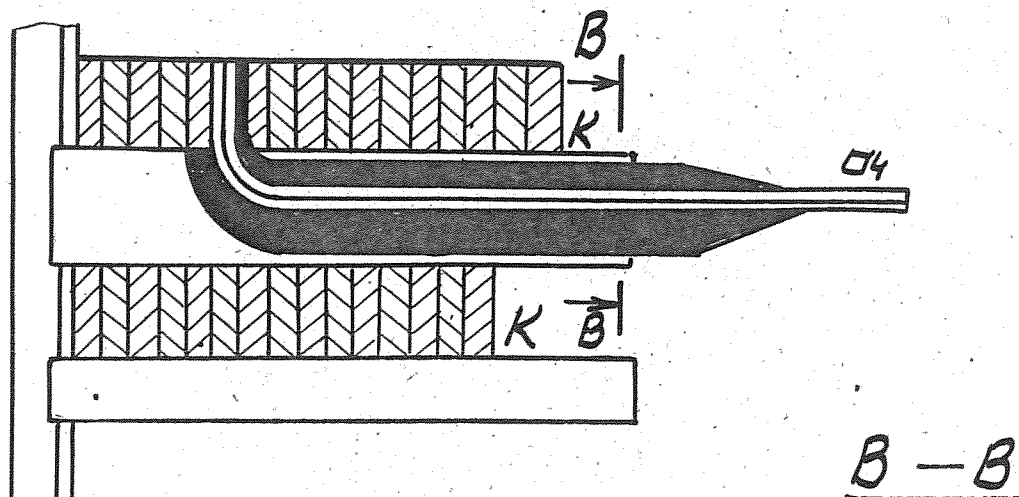
Д.У.Л.  
 В.З.О.М.  
 П.О.Л.

103.25200.60054

Отпайки от катушек 10, 20, 30, 40.



Отпайки от катушек 9, 19, 29, 39



3мм крепированной бумаги 0,5+  
1 слой киперной ленты 0,45x20мм с перекрытием 1/2 ширины

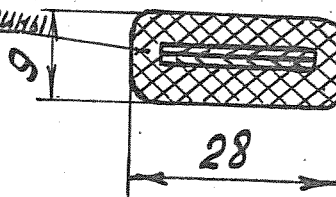
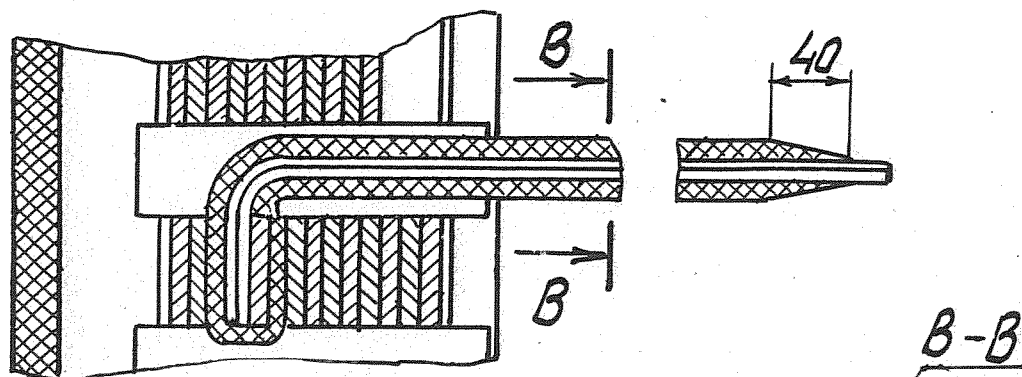


Рис. 7.7. Изолировка отпаек СН  
трансформатора ОЦР 5000/25 В

Дубл.  
взам.  
Подл.

103.25200.60054

Отпайки  $\sigma_5$  от катушки 10, 20, 30

3 мм. крепированной бумаги 0,5 мм  
+ 1 слой киперной ленты  
0,45 x 20 мм с перекрытием  
1/2 ширины

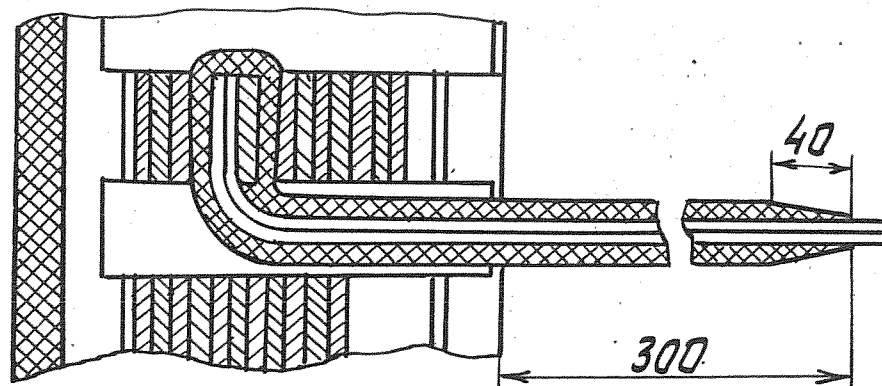
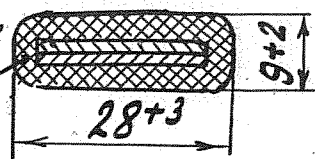
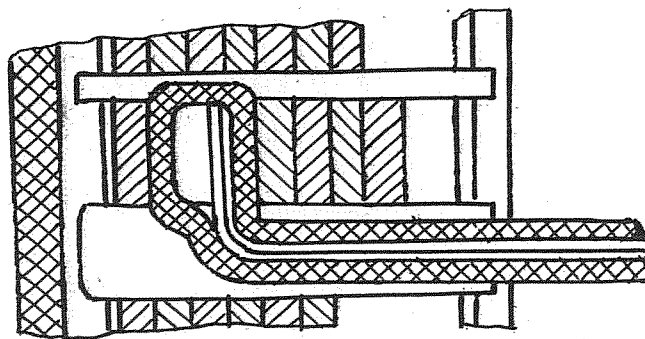
Отпайки  $\sigma_4$  от катушки 9, 19, 29.

Рис. 7.8 Изолировка отпайек СН трансформаторов  
00ЦЭ-5000/25Б, 00ЦЭ-5000/25Б-02

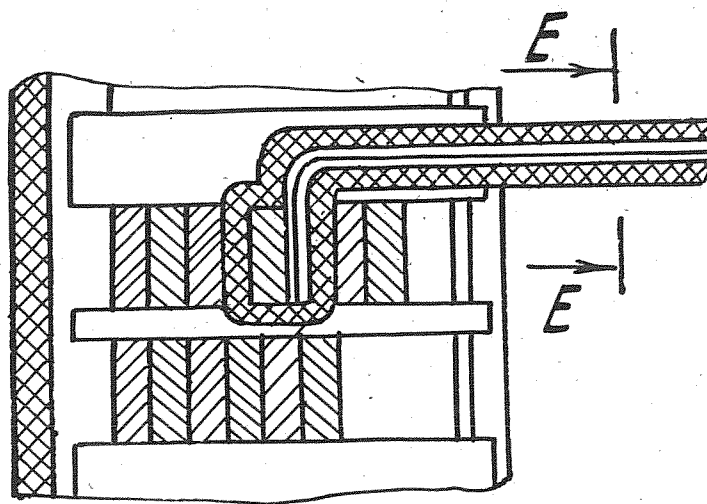
Д.удл.  
В.зам.  
Подп.

103.25200.60054

Отпайки а4 от  
катушек Б и 38



Отпайки а5 от  
катушек 7 и 39



E-E 3мм крепированной бумаги 0,5мм + 1 слой  
киперной ленты 0,45x20мм перекрытием 1/2 ширины

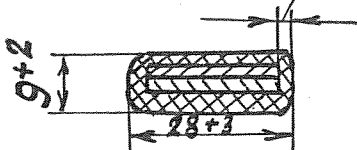


Рис. 7.9. Изолировка отпаек СН  
трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02

103.25200.60054

7.2.5. В процессе монтажа соединительных и выводных шин и припайки к ним концов обмоток в соответствии с п.7.2.4, каждую шину зажать в деревянных планках и закрепить болтами с гайками и шайбами согласно чертежам (ТВ6.620.046, ТВ6.620.042, ТВ6.620.038) соблюдая при этом следующие требования;

- в местах прилегания к планкам, а также в месте перехода через перегородку (у трансформаторов типа ОЦР, ОЛЦЭ-5000/25АМ-02 шины обернуть полосами пропитанного картона электроизоляционного марки Б-0,5 (ГОСТ 4194-78) толщиной по 2 мм на сторону;
- в местах упирания шин торцами в деревянные планки на концы шин надеть коробочки из электрокартона Б толщиной 1 мм по 2 мм на сторону и сверху обмотать киперной лентой 0,45x20 (ГОСТ 4514-78) пропитанной лаком МЛ-92;
- пайку соединений шин выполнить медно-фосфористым припоем МФ9 (ГОСТ 4515-81), при пайке соблюдать требования в отношении контроля надежности соединений и защиты окружающих деревянных деталей и изолированных проводов, изложенные в п.4.3.2;
- концы обмоток изолировать бумажно-бакелитовыми трубками согласно чертежам. Для удобства монтажа на концы обмоток допускается ставить резрезные трубки, при условии несовпадения мест стыка трубок на смежных выводных концах. Перед надеванием трубок концы обмоток очистить от изоляции;
- изоляцию отводов обмоток ВН, НН и собственных нужд выполнить крепированной бумагой (ГОСТ 12769-69) и тафтяной лентой согласно чертежам (рис. 7.1, 7.2, 7.7, 7.8, 7.9);
- для разделки, изолировки и пайки нижних концов обмоток, в случае отсутствия сборочного стенда, активную часть установить на подставку;

ОЗам.  
Подм.

103.25200.60054

- весь крепеж для монтажа отводов химически пассивировать;
- после монтажа отводов, на демпферах не должно быть резких перегибов, вмятин, забоин, надрывов.

7.3. Установка отводов на стороне обмотки низкого напряжения -  
- ветви  $0_2 - 5 (a_2 - x_2)$ .

7.3.1. Установить отвод высокого напряжения стержня "X", закрепив в деревянных планках провод отвода с надетыми на него изоляционными трубками (у трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - черт. ТВ5.510.069 у трансформатора ОЦР-5000/25В - черт. ТВ5.510.004), пропаять и изолировать соединение с концами обмотки аналогично отводу "А" (см. п. 7.2.1 рис. 7.1, 7.2).

7.3.2. Установить на активную часть трансформатора со стороны ветви  $0_2 - 5 (a_2 - x_2)$  и прикрепить к консолям каркасную деревянную конструкцию (раму), для крепления шин и отводов, у трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 и ОЦР-5000/25В к раме прикрепить металлические угольники (черт. ТВ5.160.013).

7.3.3. Установить согласно маркировке соединительные и выводные шины с демпферами:

- у трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - выводов "a<sub>2</sub>" нерегулируемой обмотки НН; выводов "0<sub>2</sub>", "8", "7", "6", "5" регулировочной обмотки, вывода "x<sub>2</sub>" нерегулируемой обмотки НН;
- у трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - выводов "a<sub>2</sub>", "3", "4", "x<sub>2</sub>" тяговой обмотки НН<sub>2</sub>.

030М.  
Подм.

103.25200.60054

Произвести пайку соединений шин с концами обмоток, крепление и изолировку шин и отводов в планках аналогично стороне выводов  $O_1 - 1 (a_1 - x_1)$  (п.7.2.4.1 - 7.2.4.4 и п.7.2.5.).

7.3.4. Обрезать в нужную длину концы обмотки собственных нужд:

- ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - выводы "а<sub>4</sub>" и "а<sub>5</sub>";
- ОЦР-5000/25Б - выводы "а<sub>4</sub>" и "а<sub>5</sub>"
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - выводы - "а<sub>3</sub>", "а<sub>4</sub>", "а<sub>5</sub>", "х<sub>3</sub>".

Установить и закрепить выводные шины собственных нужд с демпферами указанных выше обозначений и произвести пайку соединений с концами обмотки аналогично стороне  $O_1 - 1 (a_1 - x_1)$  (см.п.7.2.4.6 и п.7.2.5).

7.3.5. Обрезать нижние концы обмоток ВН и НН и спаять с выводными шинами, места соединений в обмотке ВН изолировать согласно рис.7.1, 7.2. Крепление шин выполнить согласно чертежам и в соответствии с п.7.2.5.

7.4. Отделка активной части после второй сборки

7.4.1. Очистить активную часть от грязи, мусора:

- зачистить все места пайки, удалить заусенцы, наплывы припоя, окалину, остатки асбеста, осторожно снять с шин и планок образовавшийся мусор;

- продуть активную часть сухим сжатым воздухом, так чтобы пыль не попала внутрь обмоток, промыть загрязненные места растворителем;

- у трансформатора ОЦР-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 установить щитки из электротона, закрывающие окна в перегородке, привязать щитки полосками киперной ленты.

Подм.

103.25200.60054

7.4.2. Окрасить грунтовкой ГФ-0119 все незакрытые части шин, демпферы, места паяк.

7.5. Испытания активной части после второй сборки

7.5.1. Измерить потери холостого хода (опыт холостого хода) - см. испытания после первой сборки п.6.4.2.

Потери измеренные ваттметром не должны превышать:

- ОДЦЭ-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25В-02 и ОЦР-5000/25В - 325 ватт;
- ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - ватт;

7.5.2. Определить коэффициент трансформации обмоток трансформатора - см. раздел 9 "Контрольные испытания трансформатора п.9.5.

7.5.3. Проверить изоляционные расстояния в свету между отводами активной части трансформатора. Изоляционные расстояния должны быть следующими:

- минимальное расстояние выводов НН с изоляцией до заземленных деталей не менее 25 мм;

- минимальное расстояние выводов ВН с изоляцией до заземленных деталей и выводов других обмоток не менее 40 мм.

7.6. Сушка активной части перед сборкой трансформатора.

7.6.1. Подать активную часть на участок сушки и опрессовки.

7.6.2. Сушить активную часть согласно п.4.11.1.

7.6.3. Подпрессовать активную часть после сушки согласно п.4.11.2.

## 8. УСТАНОВКА АКТИВНОЙ ЧАСТИ В БАК И ПОЛНАЯ СБОРКА ТРАНСФОРМАТОРА - ТРЕТЬЯ СБОРКА

8.1. Подать на сборочную площадку отремонтированные бак трансформатора в сборе с охлаждающей системой, крышку в сборе с расширителем и вводами высокого и низкого напряжения. С участка сушки и опрессовки подать активную часть.

Примечание. Ремонт бака трансформатора, охлаждающей системы, крышки, расширителя, вводов, сборка бака с охлаждающей системой, сборка крышки с расширителем и монтаж вводов см. раздел 4.

8.2. Отделка узлов трансформатора перед опусканием активной части в бак.

8.2.1. Подготовить к сборке бак и крышку трансформатора.

8.2.1.1. Продуть сухим сжатым воздухом бак со смонтированной системой охлаждения и крышку в сборе с расширителем и вводами, очистить от пыли и загрязнений, восстановить надписи обозначений.

8.2.1.2. Наклеить на раму бака уплотняющую резиновую прокладку согласно п.4.12.1.2.

8.2.2. Подготовить к сборке активную часть трансформатора.

8.2.2.1. Подтянуть до отказа все болтовые крепления отводов, металлические гайки раскернуть в трех точках, концы деревянных шпилек обмотать нитками швейными из капрона условный № 15  
ТУ РСФСР 17-2710-68 см.п.4.12.1.4.

IO3.25200.60054

8.2.2.2. Проверить осевой размер обмоток и при необходимости подпрессовать обмотки:

- у трансформатора ОЦР-5000/25В - затяжкой зажимных шпилек равномерно нарастающим усилием и законтриванием гаек М30;

- у трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - подтяжкой специальных винтов М42 усилием, обеспечивающим удержание пружин прижимов в сжатом состоянии.

8.3. Крепление крышки бака трансформатора и активной части.

8.3.1. Установить крышку бака на активную часть трансформатора и прикрепить к остову специальными болтами М30, гайками и замковыми пластинами - согласно п.4.12.2.1 - 4.12.2.2.

8.3.2. Присоединить демпферы отводов обмоток ВН, НН и собственных нужд к вводам на внутренней стороне крышки бака, согласно маркировке. Закрепить соединения болтами, гайками и замковыми пластинами - согласно п.4.12.3.1 - 4.12.3.4.

Примечание. При креплении демпферов выдержать минимальные изоляционные расстояния в свету между токоведущими частями ВН, НН и собственных нужд и между ними и заземленными частями (см.п.7.5.3 ).

8.4. Проверка активной части перед опусканием в бак

8.4.1. Тщательно осмотреть активную часть, убедиться в отсутствии посторонних предметов на консолях, опорных кольцах, других местах; протереть нижние части изоляторов (спускаемые в бак) чистыми безворсными концами, смоченными в денатурированном спирте (см.п.4.12.4.1).

Проверить соответствие номера выбитого на верхней консоли номеру трансформатора.

Взам.  
Подм.

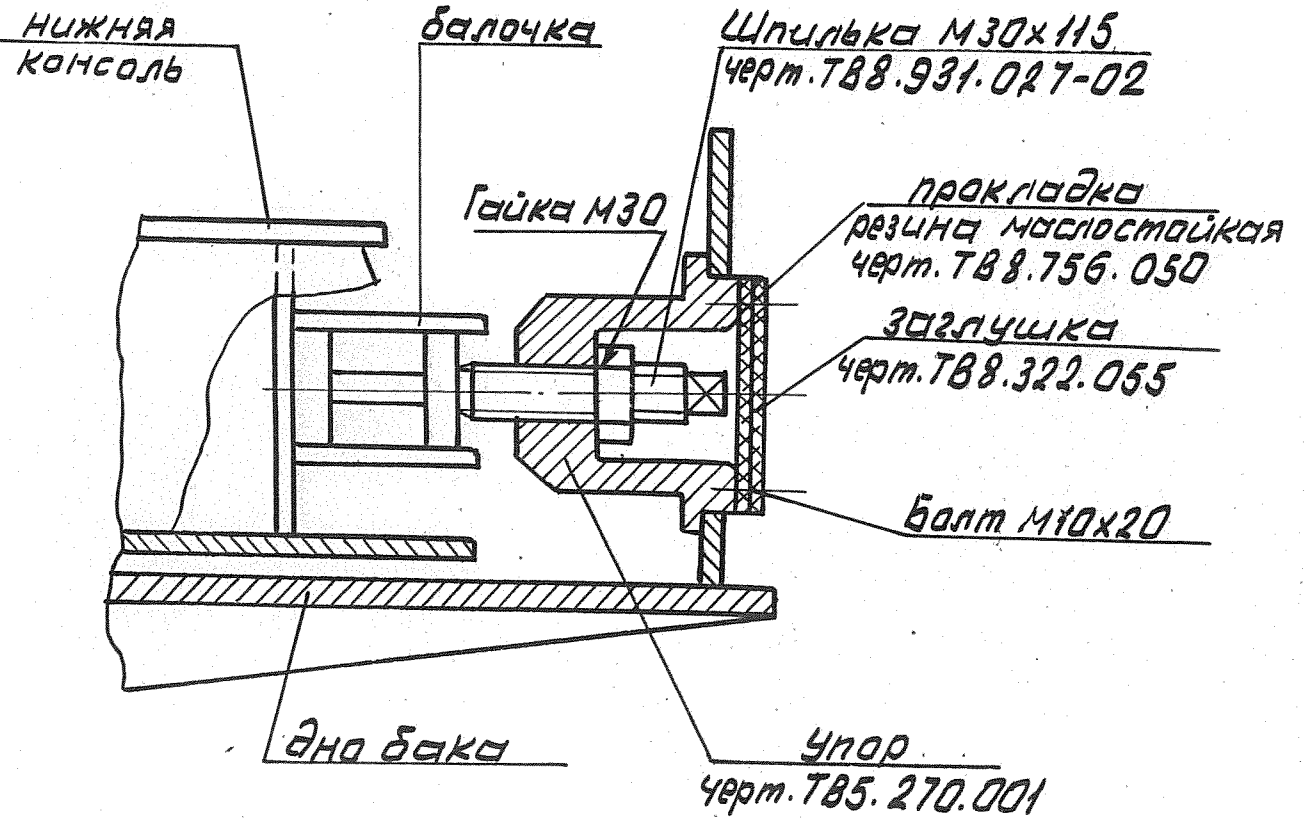


Рис. 8.1 Фиксация выемной части в баке.

I03.25200.60054

8.4.2. Измерить мегометром 2500 вольт в течение I минуты сопротивление изоляции вводов с обмотками по отношению к корпусу и между собой - см. п.4.I2.4.2.

8.5. Опускание активной части трансформатора в бак.

8.5.1. Проверить соответствие номера выбитого на баке номеру трансформатора.

8.5.2. Поднять активную часть за подъемные кольца на крышке, соблюдая требования п.4.I2.5.1. Очистить опорные планки остова от пыли волосяной щеткой или безворсной хлопчатобумажной салфеткой, сильно загрязненные места протереть концами, смоченными в бензине и затем сухими безворсными салфетками.

8.5.3. Опустить активную часть в бак, руководствуясь указаниями п.4.I2.5.2, 4.I2.5.3. После установки остова на дно бака и фиксации его в баке (шпильки на дне должны войти в выемки опорных планок) проверить свободный ход крышки до резиновой прокладки на раме бака который должен быть в пределах 2-10 мм.

В трансформаторах ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02, ОДЦЭ-5000/25АМ-02 для фиксации активной части в баке вернуть 2 шпильки М30 в нижней части бака до упора в нижние консоли магнитопровода и закрыть отверстия для шпилек заглушками (черт.ТВ8.322.055), проложив резиновые уплотняющие прокладки. Заглушки крепить болтами М10х20 (рис.8.1).

8.5.4. Закрепить и уплотнить соединение крышки с баком трансформатора болтами и гайками согласно п.4.I2.6.

103.25200.60054

## 8.6. Заливка бака трансформаторным маслом

8.6.1. Подать трансформатор на площадку для заливки маслом.

8.6.2. Залить бак трансформаторным маслом, соблюдая требования п.4.12.7.

8.6.3. Испытать герметичность всех уплотнений трансформатора в соответствии с п.4.12.8.

8.6.4. Взять пробу масла для анализа и испытания на пробу с точным соблюдением требований п.4.12.9.

8.7. Передать трансформатор на испытательную станцию после отстоя в течение 12 часов с момента окончания заливки маслом.

Во время отстоя произвести трехчасовую обкатку электронасоса. Напор развиваемый насосом определяется по манометру. Правильно вращающийся насос развивает напор  $\overset{0,1 \text{ МПа}}{\text{около}} (1 \text{ кг/см}^2)$  (при открытых плоских кранах охлаждающей системы).

При неправильном вращении насос развивает напор  $\overset{(0,03-0,04) \text{ МПа}}{\text{около}} (0,3-0,4 \text{ кг/см}^2)$

Примечание: В случае, если по принятой на заводе системе организации ремонта, в трансформаторном отделении производится комплектация блока трансформатора (см. примечание к п.3.1.1) на крышке отремонтированного трансформатора установить соответствующие аппараты и соединительные шины и шунты.

103.25200.60054

## 9. КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА

9.1. Все трансформаторы после капитального и среднего ремонта должны подвергаться обязательным контрольным испытаниям.

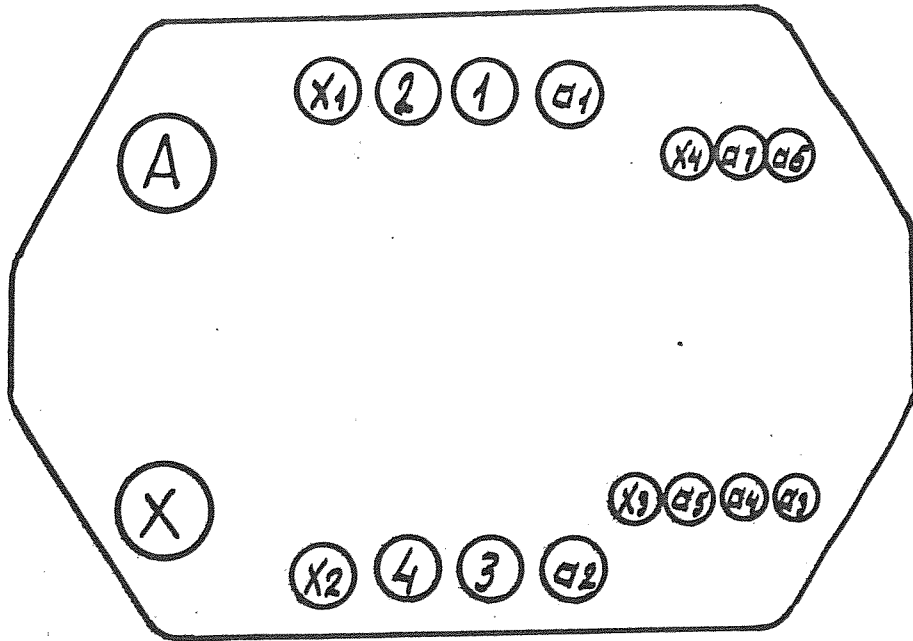
9.1.1. Контрольные испытания после заводского ремонта без смены или перемотки обмотки трансформатора производить в следующем объеме и последовательности:

- измерение сопротивления изоляций обмоток с определением коэффициента абсорбции;
- испытание электрической прочности изоляции обмоток приложенным напряжением;
- измерение сопротивлений обмоток постоянному току.

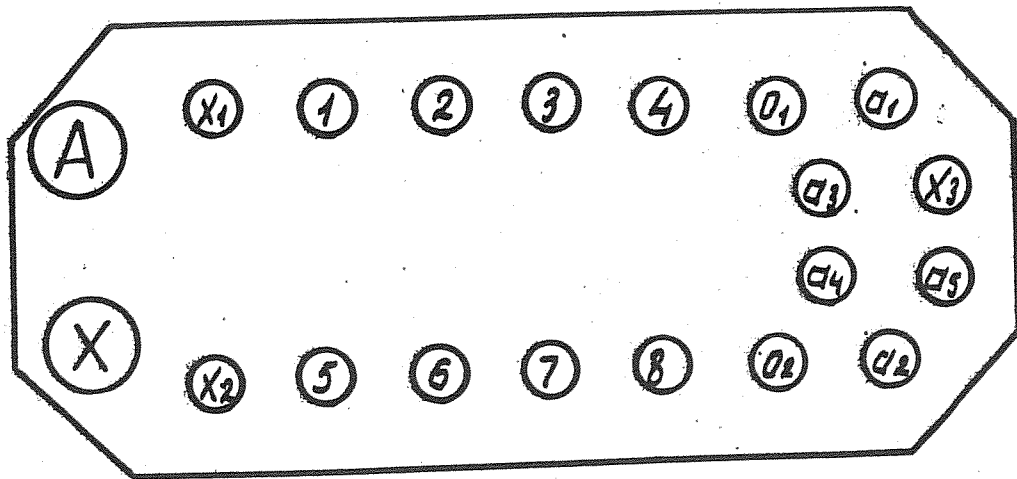
9.1.2. Контрольные испытания после капитального ремонта с полной или частичной сменой (перемоткой) обмоток трансформатора производить в следующем объеме и последовательности:

- измерение сопротивления изоляции обмоток с определением коэффициента абсорбции;
- испытание электрической прочности изоляции обмоток приложенным напряжением;
- испытание электрической прочности изоляции обмоток индуктированным напряжением;
- опыт холостого хода;
- определение коэффициента трансформации;
- опыт короткого замыкания;
- измерение сопротивлений обмоток постоянному току;
- проверка группы соединений.

103.25200.60054



а) трансформатор ОДЦЭ-5000/25 АМ-02



б) трансформаторы ОЦР-5000/25 В,  
ОДЦЭ 5000/25 Б, ОДЦЭ-5000/25 Б-02

Рис. 9.1. Расположение выводов на крышке трансформатора.

103.25200.60054

9.1.3. К контрольным испытаниям трансформатора, собранного после ремонта, разрешается приступить только после получения заключения лаборатории о соответствии трансформаторного масла залитого в бак требованиям ГОСТ 982-80. Величина пробивного напряжения масла на стандартном разряднике должна быть не ниже 40 кВ.

9.2. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора и определение коэффициента абсорбции.

9.2.1. Измерения производить мегомметром 2500 В при температуре не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ . Показания мегомметра отсчитывают через 15 секунд (R 15) и через 60 секунд (R 60) после приложения напряжения. Значение сопротивления, отсчитанное на 60-й секунде (R 60), принимается за сопротивление изоляции обмотки при температуре, зафиксированной во время измерения.

9.2.2. Сопротивление изоляции измерять между каждым выводом обмоток на крышке трансформатора (рис.9.1), как по отношению к корпусу, так и друг по отношению к другу.

9.2.3. Сопротивление изоляции, измеренное при испытании, должно составлять не менее 70% величины сопротивления указанного в паспорте (протоколе испытаний) завода-изготовителя трансформатора.

Допускаются следующие минимальные величины сопротивления изоляции обмоток (R 60) при  $15^{\circ}\text{C}$ :

- для трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - по таблице 9.1;
- для трансформатора ОЦР-5000/25В - по таблице 9.2;
- для трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - по таблице 9.3.

103.25200.60054

Таблица 9.1

Допускаемые минимальные величины сопротивления изоляции обмоток трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 (R 60) при +15°C

Выводы	Минимально-допустимое сопротивление изоляции, МОм		Выводы	Минимально-допустимое сопротивление изоляции, МОм	
	Нового трансформатора	при выпуске из заводского ремонта		Нового трансформатора	При выпуске из заводского ремонта
A - κ	1300	910	a <sub>2</sub> -0 <sub>I</sub>	1300	910
A - a <sub>I</sub>	1300	910	a <sub>2</sub> -0 <sub>2</sub>	1300	910
A - a <sub>2</sub>	1300	910	a <sub>2</sub> -a <sub>3</sub>	1500	1050
A - 0 <sub>I</sub>	1300	910	a <sub>2</sub> -κ	1300	910
A - 0 <sub>2</sub>	1300	910	a <sub>3</sub> -0 <sub>I</sub>	800	560
A - a <sub>3</sub>	1500	1050	a <sub>3</sub> -0 <sub>2</sub>	800	560
a <sub>I</sub> -a <sub>2</sub>	1500	1050	a <sub>3</sub> -κ	1300	910
a <sub>I</sub> -0 <sub>I</sub>	1300	910	0 <sub>I</sub> -0 <sub>2</sub>	500	350
a <sub>I</sub> -0 <sub>2</sub>	1300	910	0 <sub>I</sub> -κ	500	350
a <sub>I</sub> -a <sub>3</sub>	1500	1050	0 <sub>2</sub> -κ	500	350
a <sub>I</sub> -κ	1300	910			

Сухол.  
Взам.  
Подм.

Таблица 9.2

Допускаемые минимальные величины сопротивления  
 изоляции обмоток трансформатора ОЦР-5000/25В  
 ( $R_{60}$ ) при  $+15^{\circ}\text{C}$

Выводы	Минимально-допустимое сопротивление изоляции, МОм		Выводы	Минимально-допустимое сопротивление изоляции, МОм	
	Нового трансформатора	При выпуске из заводского ремонта		Нового трансформатора	При выпуске из заводского ремонта
A - к	1300	910	$a_2-0_I$	1300	910
A - $a_I$	1300	910	$a_2-0_2$	1300	910
A - $a_2$	1300	910	$a_2-a_3$	1500	1050
A - $0_I$	1300	910	$a_2-к$	1300	910
A - $0_2$	1300	910	$a_3-0_I$	800	560
A - $a_3$	1500	1050	$a_3-0_2$	800	560
$a_I-a_2$	150	105	$a_3-к$	1300	910
$a_I-0_I$	1300	910	$0_I-0_2$	300	210
$a_I-0_2$	1300	910	$0_I-к$	500	350
$a_I-a_3$	1500	1050	$0_2-к$	500	350
$a_I-к$	1300	910			

К - корпус трансформатора

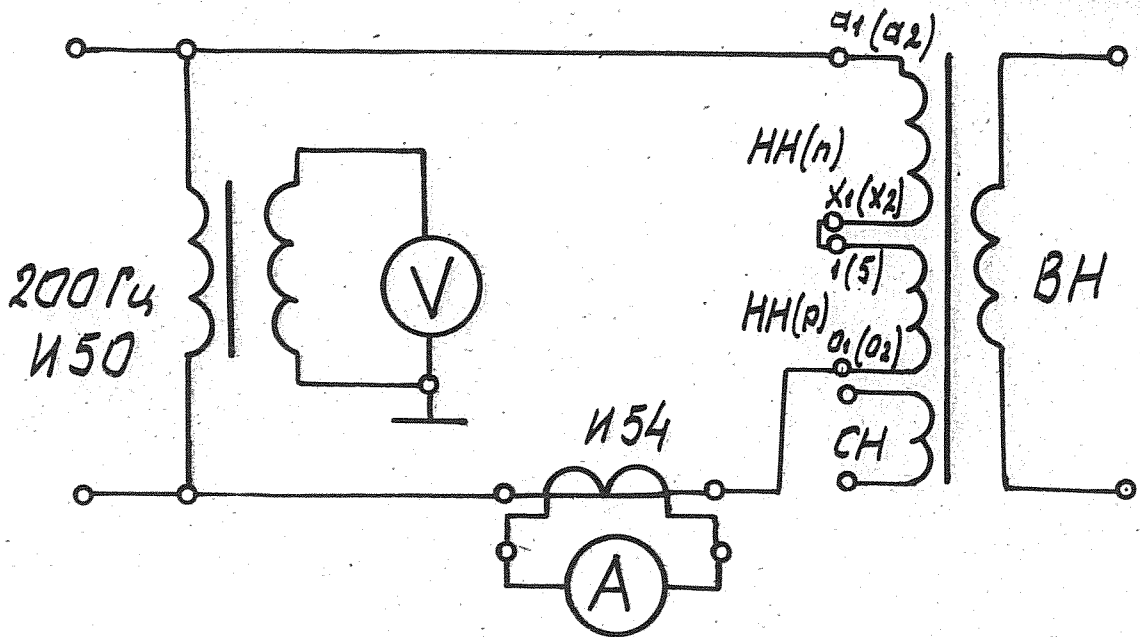
Таблица 9.3

Допускаемые минимальные величины сопротивления  
изоляции обмоток трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02  
( $R_{60}$ ) при 15°C

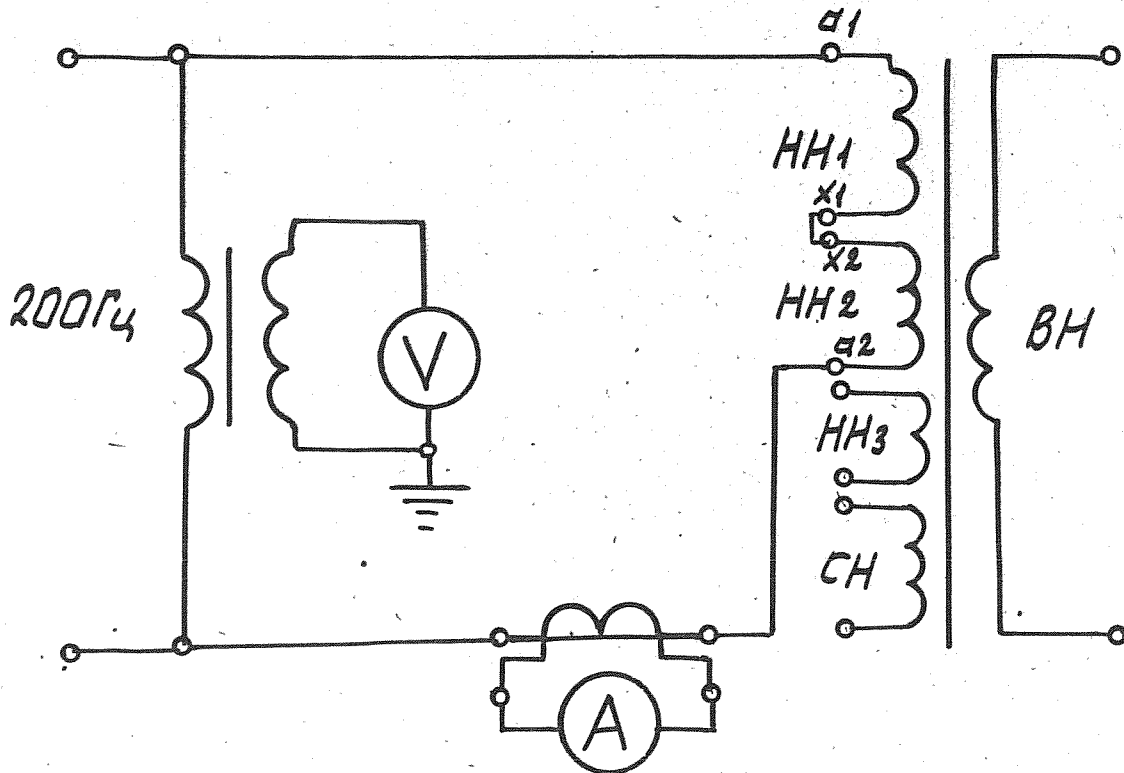
Выводы	Минимально-допустимое сопротивление изоляции, МОм		Выводы	Минимально-допустимое сопротивление изоляции, МОм	
	Нового трансформатора	При выпуске из заводского ремонта		Нового трансформатора	При выпуске из заводского ремонта
A - K	1300	910	a <sub>1</sub> -K	1300	910
A - a <sub>1</sub>	1300	910	a <sub>2</sub> -к	1300	910
A - a <sub>2</sub>	1300	910	a <sub>3</sub> -к	1300	910
A - a <sub>3</sub>	1300	910	a <sub>6</sub> -к	1300	910
A - a <sub>6</sub>	1300	910	a <sub>2</sub> -a <sub>3</sub>	1500	1050
a <sub>1</sub> -a <sub>2</sub>	800	560	a <sub>2</sub> -a <sub>6</sub>	1500	1050
a <sub>1</sub> -a <sub>3</sub>	1500	1050	a <sub>3</sub> -a <sub>6</sub>	1500	1050
a <sub>1</sub> -a <sub>6</sub>	1500	1050			

K - корпус трансформатора

103.25200.60054



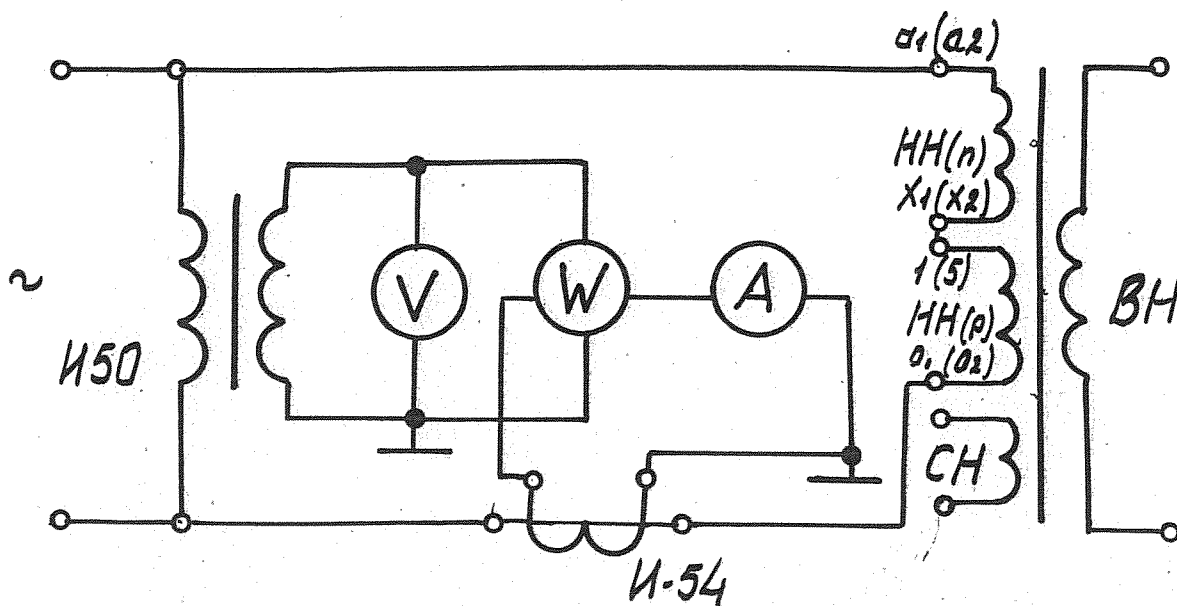
а) для трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОЦЭ-5000/25Б, ОЦЭ-5000/25Б-02



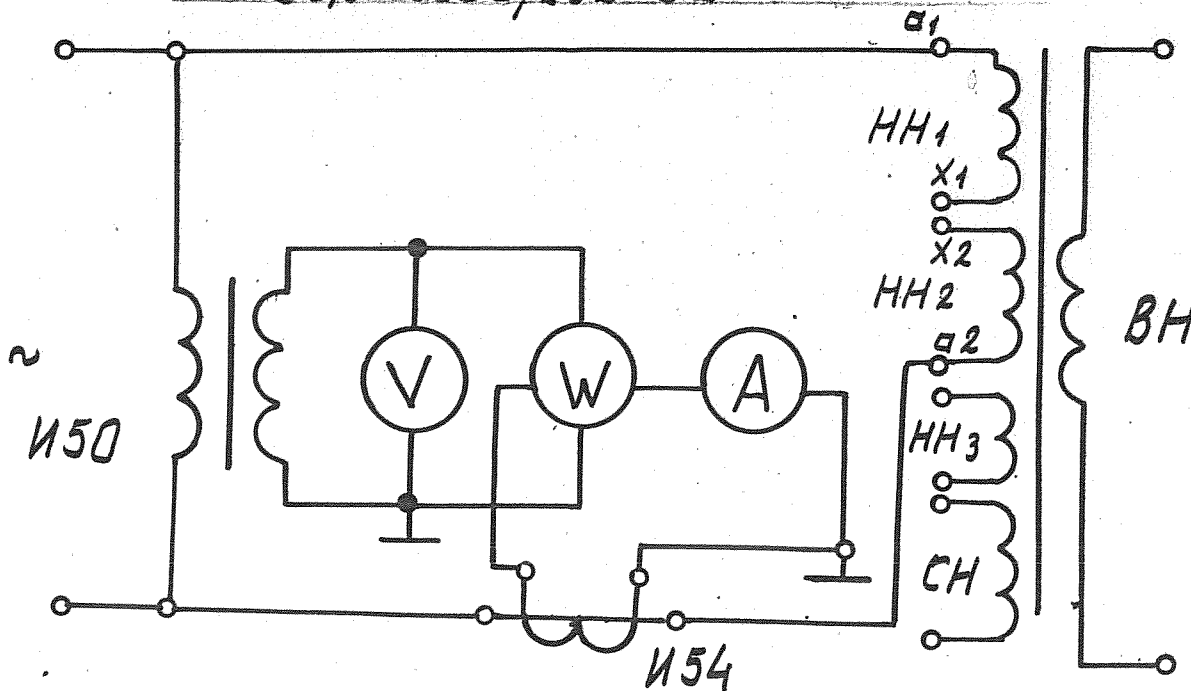
б) для трансформатора ОЦЭ-5000/25АМ-02

Рис. 9.2. Схема испытания электрической прочности изоляции индуктированным напряжением.

103.25200.60054



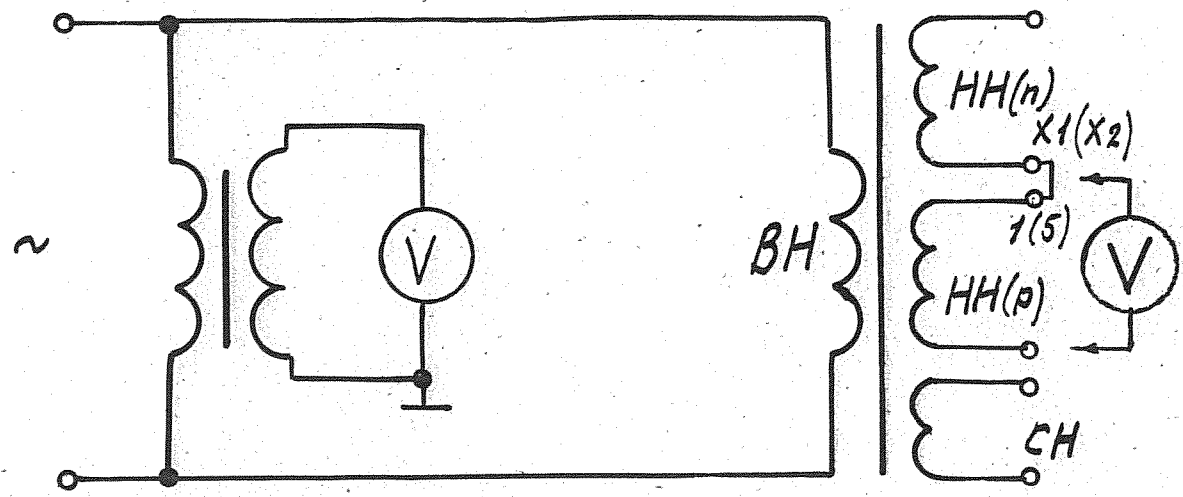
а) трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОЦЭ-5000/25Б,  
ОЦЭ-5000/25Б-02



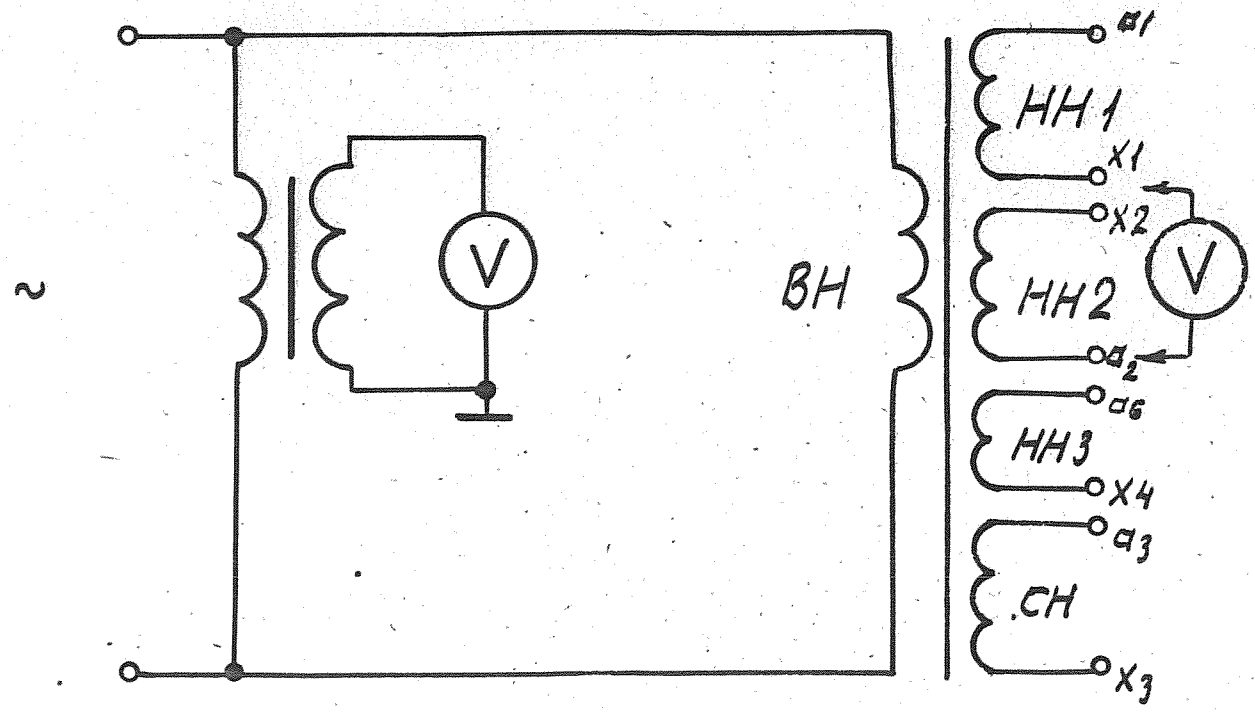
б) трансформатора ОЦЭ-5000/25АМ-02

Рис. 9.3. Схема опыта холостого хода

103.25200.60054



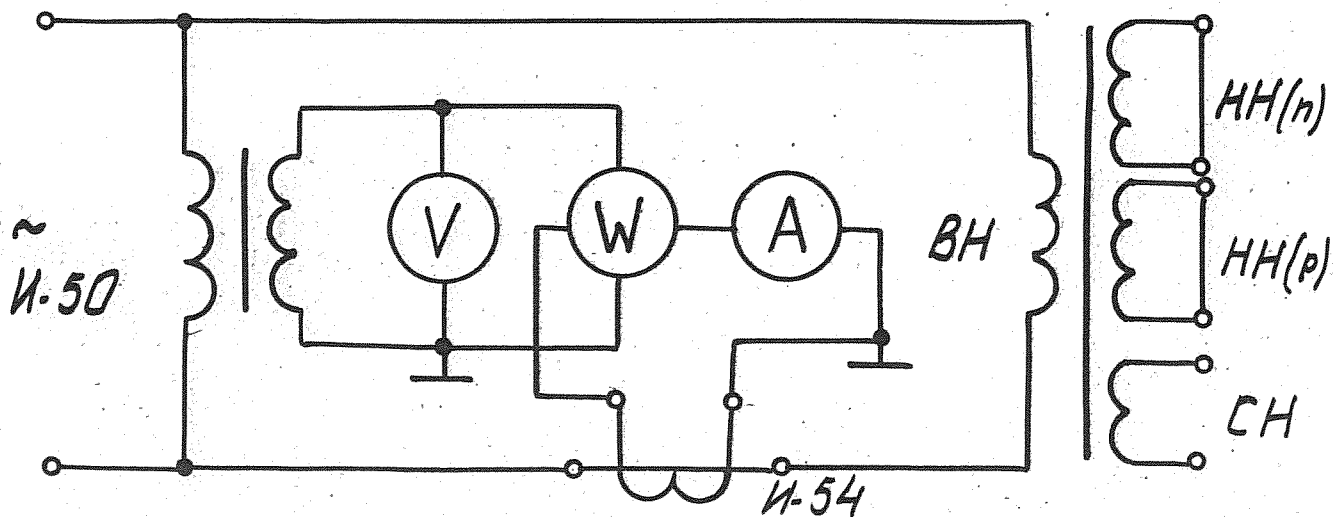
а) трансформаторы ОЦР-5000/25В,  
ОЦЭ-5000/25В, ОЦЭ-5000/25В-02



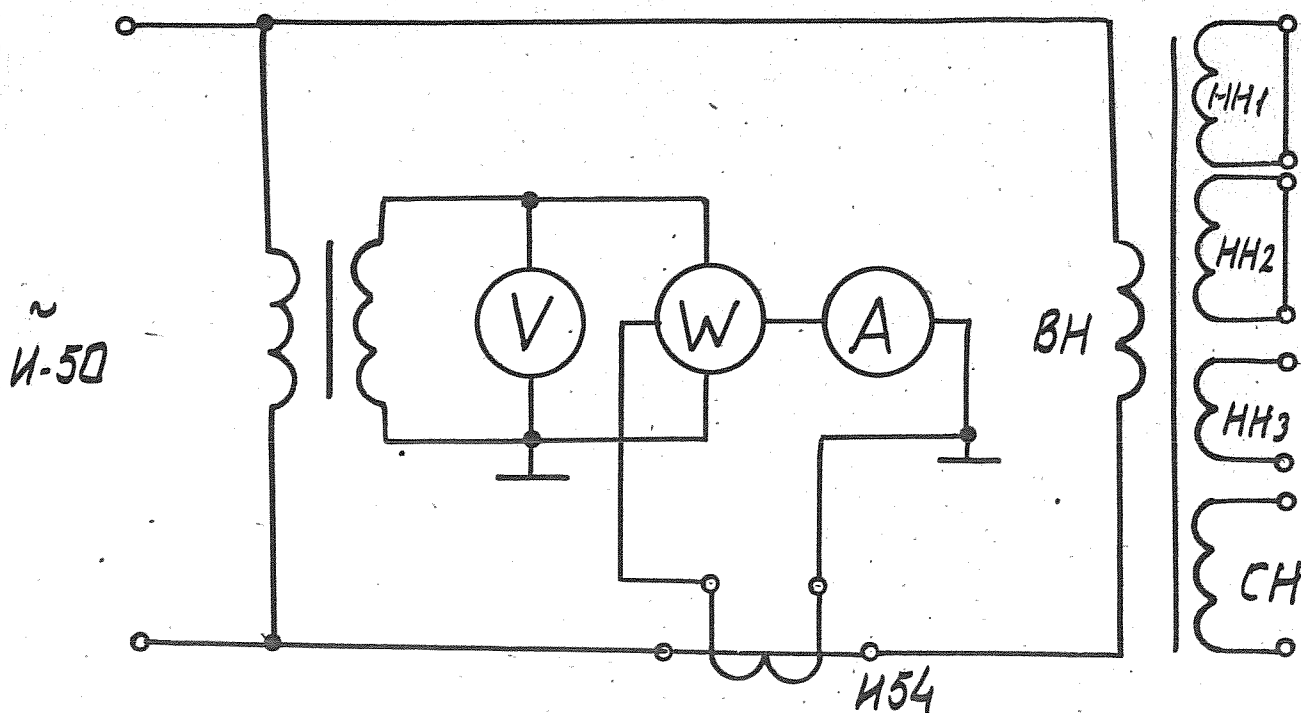
б) трансформатор ОЦЭ-5000/25АМ-02

Рис. 9.4. Схема проверки коэффициента трансформации

Дудл.  
Взам.  
Подл.



а) трансформаторы ОЦР-5000/25В, ОЦЭ-5000/25Б,  
ОЦЭ-5000/25Б-02



б) трансформатор ОЦЭ-5000/25АМ-02

Рис. 9.5. Схема проведения опыта  
короткого замыкания

103.25200.60054

9.2.4. Если сопротивление изоляции измерялось при температуре превышающей +15°C, производить пересчет путем умножения показаний на коэффициент, приведенный в таблице 9.4.

Таблица 9.4

Разность температур	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
Коэффициент	1,23	1,5	1,84	2,25	2,75	3,4

9.2.5. Отношение сопротивлений изоляции  $\frac{R_{60}}{R_{15}}$  (см. п. 9.2.1), называемое коэффициентом абсорбции, служит одним из критериев для определения увлажненности обмоток.

Коэффициент абсорбции  $\frac{R_{60}}{R_{15}}$  при температуре 10-30°C должен быть не ниже 1,3 для трансформаторов ОНР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б.

Значение коэффициента абсорбции для трансформаторов других типов приведены в таблице:

- 9.5. - ОДЦЭ-5000/25АМ-02;
- 9.6. - ОДЦЭ-5000/25Б-02.

Таблица 9.5.

Величина коэффициента абсорбции трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02

Выводы	А-к, А-а <sub>1</sub> , А-а <sub>2</sub> , а <sub>1</sub> -К, А-а <sub>3</sub> , А-а <sub>6</sub> , а <sub>1</sub> -а <sub>2</sub> , а <sub>2</sub> -к	а <sub>1</sub> -а <sub>3</sub> , а <sub>1</sub> -а <sub>6</sub> , а <sub>2</sub> -а <sub>3</sub> , а <sub>2</sub> -а <sub>6</sub>	а <sub>3</sub> -К, а <sub>6</sub> -К, а <sub>3</sub> -а <sub>6</sub>
Коэффициент абсорбции	1,3	1,2	1,15

Таблица 9.6

Величина коэффициента абсорбции трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02

Выводы	1,3	1,2	1,15
Выводы	А-к, А-а <sub>1</sub> А-а <sub>2</sub> А-0 <sub>1</sub> А-0 <sub>2</sub> А-а <sub>3</sub> а <sub>1</sub> -а <sub>2</sub> , а <sub>1</sub> -а <sub>3</sub> , а <sub>1</sub> -К а <sub>2</sub> -0 <sub>1</sub> , а <sub>2</sub> -0 <sub>2</sub> , а <sub>2</sub> -а <sub>3</sub> , а <sub>2</sub> -К	а <sub>1</sub> -0 <sub>1</sub> , 0 <sub>1</sub> -0 <sub>2</sub> а <sub>1</sub> -0 <sub>2</sub> , 0 <sub>1</sub> -К, 0 <sub>2</sub> -К	а <sub>3</sub> -0 <sub>1</sub> , а <sub>3</sub> -0 <sub>2</sub> , а <sub>3</sub> -К

Взам. Подм.

ТИ

103.25200.60054

9.3.1. Испытать электрическую прочность изоляции приложением синусоидального напряжения частотой 50 Гц в течение 1 минуты. Испытанием проверяется главная изоляция обмоток трансформатора. Величина испытательного напряжения приведена в таблице 9.7.

Таблица 9.7

Вид ремонта	Величина испытательного напряжения относительно корпуса и других обмоток, кВ действующее			
	для сетевой обмотки	для тяговой обмотки	для обмотки собственных нужд	для обмотки возбуждения
со сменой обмотки	70	10	5	2
без смены обмотки	65	7	5	2

Напряжение приложить между испытуемой обмоткой, замкнутой накоротко и заземленным баком с которым соединяются замкнутые накоротко все прочие обмотки испытуемого трансформатора. Испытательное напряжение подводят от синхронного генератора через испытательный трансформатор:

- типа ИОМ-100/100 - для обмотки ВН;
- типа ОМ 20/20 - для обмотки НН и собственных нужд.

Примечание: Согласно ГОСТ 1516.2-76 для защиты испытываемого трансформатора от случайного чрезмерного повышения напряжения параллельно трансформатору допускается присоединять через защитный резистор шаровой разрядник с пробивным напряжением, равным 110-120 % испытательного.

103.252.60054

Трансформатор считается выдержавшим испытание, если во время испытания не возникли пробой или перекрытие изоляции, сопровождающиеся разрядами в баке, выделением газа и дыма.

9.3.2 Испытать электрическую прочность изоляции трансформатора индуктированным напряжением.

Испытание производится двойным номинальным напряжением повышенной частоты 200 Гц в течение 30 сек, при этом напряжение на сетевой обмотке должно быть 60 кВ.

Допускается испытание производить напряжением другой частоты, при этом время выдержки должно приниматься в соответствии с ГОСТ 1516.2-97. ②

Испытанием проверяется продольная (витковая) изоляция обмоток трансформатора.

Величина испытательного напряжения :

- 4872 В – для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02;
- 4920 В – для трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25АМ-02.

Испытательное напряжение подводится от синхронного генератора через трансформатор ТМ 100/10 и подается на вводы обмотки НН, все остальные обмотки разомкнуты (рис. 9.2).

Трансформатор считается выдержавшим испытание, если во время испытания не наблюдалось толчки тока, выделение дыма из отверстия расширителя которое при испытании должно быть открыто.

Если наблюдался мгновенный толчок тока, а в дальнейшем испытание протекало нормально, трансформатор подлежит обязательно разборке для осмотра и устранения дефекта.

#### 9.4 Опыт холостого хода

9.4.1 Измерить потери и ток холостого хода, проверяя при этом состояние магнитной системы трансформатора.

Измерение мощности (потерь) и тока холостого хода производится 2 раза:

- при номинальном напряжении;

103.25200.60054

- при 116% номинального напряжения.

9.4.2. Подвести испытательное напряжение от синхронного генератора к обмотке НН, все части которой соединяются последовательно, обмотки ВН, возбуждения и собственных нужд разомкнуты (рис.9.3).

Максимальное значение тока и потерь холостого хода должно быть не более величины, приведенных в таблице 9.8.

Таблица 9.8

Тип трансформатора	Напряжение при опыте холостого хода, вольт	Максимально-допустимые значения			
		Тока холостого хода, ампер		Потерь холостого хода, кВт	
		нового трансформатора	при выпуске из заводского ремонта	нового трансформатора	при выпуске из заводского ремонта
ОДЦЭ-5000/25Б	2436	47,0	61,1	8,0	9,2
	2830	72,0	93,6	11,0	12,7
ОЦР-5000/25В	2460	25,8	33,5	5,5	6,3
	2854	45,3	58,9	10,0	11,5
ОДЦЭ-5000/25АМ-02	2460	26,2	34	6,9	7,9
	2854	78,7	102,3	12,42	14,3
ОДЦЭ-5000/25Б-02	2436	47,0	61,1	6,9	7,9
	2830	72,0	93,6	10,925	12,5

9.5. Определение коэффициента трансформации

9.5.1. Коэффициент трансформации определить на всех ответвлениях обмоток трансформатора методом двух вольтметров, одним из которых измеряют напряжение подводимое от источника тока к одной из обмоток трансформатора, а вторым - напряжение на других обмотках и их ответвлениях.

9.5.2. На обмотку ВН - выводы А-Х подать от синхронного генератора напряжение 6000 вольт (2500 В - для трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02), на всех остальных выводах обмоток согласно схеме (рис.9.4) измерить напряжение вольтметром. Выводы х<sub>1</sub>- I и х<sub>2</sub>-5 трансформаторов ОЦР-5000/25В, ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02

Взам.  
Подм.

Т И

соединить между собой.

Для измерений должен применяться вольтметр класса 0,2. Сопротивление проводов в цепи измерения должно составлять не более 0,001 внутреннего сопротивления вольтметра.

Величина напряжения на выводах обмоток трансформатора при проверке коэффициента трансформации должна соответствовать номинальным значениям приведенным в таблицах 9.9, 9.10, 9.11. Допускается отклонение от номинальных величин в пределах  $\pm 0,5\%$  (ГОСТ II677-75).

Коэффициент трансформации обмоток должен быть в пределах величины, приведенных в таблице 9.12.

Определение коэффициента трансформации можно производить при подаче напряжения на обмотку низкого напряжения — собственных нужд — и измерением напряжения на остальных отводах низкого напряжения и обмотке высокого напряжения.

#### 9.6. Опыт короткого замыкания

9.6.1. При испытании, обмотки НН и собственных нужд поочередно, в соответствии с таблицами 9.13, 9.14, 9.15, 9.16, замыкаются накоротко, а на обмотку ВН подается от синхронного генератора такое напряжение частотой 50 Гц, при котором в обмотке ВН устанавливаются токи, указанные в таблицах 9.13, 9.14, 9.15, 9.16 для соответствующего типа трансформатора.

При этих условиях измеряют напряжение и мощность. Измеренное напряжение является напряжением короткого замыкания, а мощность — потерями короткого замыкания.

9.6.2. Сравнением величин напряжения и потерь (мощности) полученных при испытании с допускаемыми (см. таблицы 9.13, 9.14, 9.15, 9.16) проверяется правильность выполнения обмоток трансформатора.

103.25200.60054

Одновременно с данными электрических измерений должна фиксироваться температура окружающей среды, к которой приравняется температура обмоток трансформатора.

Допускаются следующие величины потерь при проведении опыта короткого замыкания:

- для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02 - (схема рис. 9.5а) - согласно таблицам 9.13, 9.14;
- для трансформаторов ОЦР-5000/25В - (схема рис. 9.5а) - согласно таблице 9.15;
- для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25АМ-02 - (схема рис. 9.5б) - согласно таблице 9.16.

9.6.3. Вычисление потерь и напряжения короткого замыкания соответствующих номинальному току обмоток по данным произведенных измерений при опыте короткого замыкания, а также приведение потерь к расчетной температуре обмотки ( $75^{\circ}\text{C}$ ) производить руководствуясь разделом 6 ГОСТ 3484-77.

### 9.7. Измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току

9.7.1. Сопротивление обмоток измеряют методом падения напряжения. Сравнением измеренных величин с допускаемыми выявляются дефекты в обмотке. При измерениях фиксировать температуру окружающей среды к которой приравняется температура обмоток.

9.7.2. Допускаются следующие величины сопротивлений обмоток постоянному току:

- для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б при температуре  $15^{\circ}\text{C}$  - согласно таблице 9.17;

взам.  
Подм.

Т И

- для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25Б-02 при температуре 75°C согласно таблице 9.18;
- для трансформаторов ОЦР-5000/25Б при температуре 15°C
- согласно таблице 9.19;
- для трансформаторов ОДЦЭ-5000/25АМ-02 при температуре 75°C
- согласно таблице 9.20.

Если температура измерения отличается от 15°C, 75°C, то сопротивление при температуре  $t_I$  приводится к 15°C, 75°C по формулам

$$R_{15^\circ} = R_1 \frac{250}{t_1 + 235} ; \quad R_{75^\circ} = R_1 \frac{310}{t_1 + 235}$$

где:  $R_1$  - сопротивление измеренное при температуре  $t_1$ .

#### 9.8. Проверка группы соединений

Проверка группы соединений производится по ГОСТ 3484-77 методом постоянного тока. Для этого производят проверку полярности вводов А - Х по отклонению к вводам обмоток НН и собственных нужд вольтметром магнитоэлектрической системы при подведении к вводам А-Х напряжения 2-12 В.

Если в момент включения направление отклонения стрелок вольтметров, включенных в цепях обмоток ВН и НН окажется одинаковым, то трансформатор имеет группу "0". Допускается производить проверку группы соединений одним из методов по ГОСТ 3484-77.

9.9. При всех испытаниях для измерения тока, напряжения, мощности и сопротивления должны применяться приборы и измерительные трансформаторы класса точности не ниже 0,5.

Допускается применение малокосинусных ваттметров класса точности I,0.

103.25200.60054

Таблица 9.9

Определение коэффициента трансформации обмоток трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б.

Величины напряжений на выводах обмоток. — Схема рис. 9.4а.

Выводы между которыми производятся измерения	Величина напряжения, вольт		
	номинальная	Допустимые отклонения -0,5%	+0,5%
$a_1-0_1, \quad a_2-0_2$	288	286,6	289,4
$a_1-4, \quad A_2-8$	253	251,7	254,3
$a_1-3, \quad a_2-7$	218	216,9	219,1
$a_1-2, \quad a_2-6$	185	184,1	185,9
$a_1-1, \quad a_2-5$	150	149,2	150,8
A - X	6000	-	-
$x_3-a_3$	150	149,2	150,8
$x_3-a_4$	95	94,5	95,5
$x_3-a_5$	55	54,7	55,3

IOB.25200.60054

Таблица 9.10

Определение коэффициента трансформации обмоток  
трансформатора ОЦР-5000/25В.

Величина напряжений на выводах обмоток. Схема рис.9.4а.

Выводы между которыми производятся измерения	Величина напряжения, вольт		
	номинальная	Допустимые отклонения	
		-0,5%	+0,5%
$a_1-0_1$ $a_2-0_2$	296,2	294,7	297,7
$a_1-4$ $a_2-8$	260,2	258,9	261,5
$a_1-3$ $a_2-7$	226,1	225,0	227,2
$a_1-2$ $a_2-6$	187,7	186,8	188,6
$a_1-1$ $a_2-5$	155,0	154,2	155,8
A - X	6000	-	-
x - $a_3$	150	149,2	150,8
x - $a_4$	95	94,5	95,5
x - $a_5$	55	54,7	55,3

103.25200.600

Таблица 9.II  
 Определение коэффициента трансформации обмоток  
 трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02

Величина напряжений на выводах обмоток. ... Схема рис.9.4а.

Выводы, между которыми производятся измерения	Величина напряжения, вольт		
	Номинальная	Допускаемые отклонения	
		-0,5%	+0,5%
Обмотка НН(п) $a_1-x_1, a_2-x_2$	63,8	63,6	64
Обмотка НН(р) $a_1-2, a_2-6$	78,35	78	78,7
$a_1-3, a_2-7$	92,75	92,3	93,2
$a_1-4, a_2-8$	107,3	106,8	107,8
$a_1-0_1, a_2-0_2$	121,8	121,2	122,4
Обмотка СН $a_5-x_3$	23,15	23,1	23,2
$a_4-x_3$	40,6	40,4	40,8
$a_3-x_3$	63,7	63,2	64,2
Обмотка ВН А - X	2500	-	-

Дудл.  
Взам.  
Подл.

103.25200.60054

Таблица 9.12

## Коэффициент трансформации обмоток

Обозначение вывода обмотки	Коэффициент трансформации
Трансформаторы ОДЦЭ-5000/25Б, ОДЦЭ-5000/25Б-02	
ВН-НН ( $a_1-0_1, a_2-0_2$ )	20,4 - 20,6
ВН-СН ( $a_4-x_3$ )	61,12 - 61,88
Трансформатор ОДЦЭ-5000/25АМ-02	
ВН-НН <sub>1</sub> } ( $a_1-x_1$ ) ВН-НН <sub>2</sub> } ( $a_2-x_2$ )	20,32±0,1015
ВН-НН <sub>1</sub> } ( $1-x_1$ ) ВН-НН <sub>2</sub> } ( $3-x_2$ )	27,1±0,135
ВН-НН <sub>1</sub> } ( $2-x_1$ ) ВН-НН <sub>2</sub> } ( $4-x_2$ )	40,65±0,2
ВН-СН ( $a_4-x_3$ )	60,9±0,3045
ВН-НН <sub>3</sub> ( $a_6-x_4$ )	69,6±0,348
ВН-НН <sub>3</sub> ( $a_7-x_4$ )	138,5±0,69
ВН-СН ( $a_3-x_3$ )	39±0,2
ВН-СН ( $a_5-x_3$ )	108,2±0,54

103.25200.60054

Таблица 9.13

Потери и напряжение короткого замыкания трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б

Вводы, накоротко соединяемые, при проведении опыта короткого замыкания	Способ включения обмотки	Ток обмотки Вн, А	Допускаемые потери при опыте короткого замыкания, кВт			Номинальное напряжение короткого замыкания, %
			мини-мальные	сред-ние	макси-мальные	
$a_4 - x_3$	согласное	6	0,80	0,84	0,88	$2,7 \pm 0,40$
$a_3 - x_3$	то же	8	0,77	0,81	0,85	$7,0 \pm 1,05$
$a_1 - 0_1; a_2 - 0_2$	" "	50	5,13	5,40	5,67	$8,7 \pm 1,30$
$a_1-4 ; a_2-8$	" "	50	6,00	6,30	6,60	$7,8 \pm 1,17$
$a_1-3 ; a_2-7$	" "	50	6,55	6,90	7,25	$7,2 \pm 1,08$
$a_1-2 ; a_2-6$	" "	50	7,40	7,80	8,20	$6,9 \pm 1,04$
$a_1-1 ; a_2-5$	" "	50	7,70	8,10	8,50	$8,3 \pm 1,25$
$a_1-4 ; a_2-8$	встречное	20	2,66	2,8	2,94	12,6 огра-
$a_1-3 ; a_2-7$	то же	15	3,30	3,5	3,70	22,4 ниче-
$a_1-2 ; a_2-3$	" "	5	1,33	1,4	1,47	49,3 ний нет

Взам.  
Подм.

ТИ

Таблица 9.14

Потери и напряжение короткого замыкания  
трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02

Вводы, накоротко соединяемые, при проведении опыта короткого замыкания	Способ включения обмотки км	Ток обмотки Вн, А	Допускаемые потери при опыте короткого замыкания, Вт			Номинальное напряжение короткого замыкания, %
			минимальные	средние	максимальные	
$a_5 - x_3$		5	1050	1102	1155	1,53-1,87
$a_4 - x_3$		6	800	840	880	1,71-2,09
$a_3 - x_3$		8	850	892	935	2,25-2,75
$a_1-0_1, a_2-0_2$	согласное	50	5400	5670	5940	7,83-9,57
$a_1-4, a_2-8$	то же	50	6300	6615	6930	7,02-8,58
$a_1-3, a_2-7$	"	50	6900	7245	7590	6,48-7,92
$a_1-2, a_2-6$	"	50	7800	8190	8590	6,57-8,03
$a_1-x_1, a_2-x_2$	"	50	8100	8505	8910	7,65-9,35
$a_1-4, a_2-8$	встречное	20	2800	2940	3080	11,34-13,86
$a_1-3, a_2-7$	то же	15	3500	3675	3850	20,16-24,64
$a_1-2, a_2-6$	"	5	1400	1470	1540	44,37-54,23
$a_1-1, a_2-5$	"	0,5	350	367	385	198-242

Соединение выводов при согласном включении  $x_1-1, x_2-5$ , при встречном  $x_1-0, x_2-0$

Взам.  
Подм.

Таблица 9.15

Потери и напряжение короткого замыкания

трансформатора ОЦР-5000/25В

Вводы, накоротко соединяемые, при проведении опыта короткого замыкания	Способ включения обмотки	Ток обмотки ВН, А	Допускаемые потери при опыте, кВт			Номинальное напряжение короткого замыкания, %
			минимальные	средние	максимальные	
$a_4 - x$	огласное	6	0,65	0,68	0,71	$2,7 \pm 0,50$
$a_3 - x$	тоже	8	0,82	0,86	0,90	$7,0 \pm 0,50$
$a_1-0_1, a_2-0_2$	"	50	6,65	7,00	7,35	$10,6 \pm 1,45$
$a_1-4, a_2-8$	"	50	7,60	8,0	8,40	$9,3 \pm 1,28$
$a_1-3, a_2-7$	"	50	8,55	9,0	9,45	$8,85 \pm 1,23$
$a_1-2, a_2-6$	"	50	10,45	11,0	11,55	$9,0 \pm 1,25$
$a_1-1, a_2-5$	"	50	11,40	12,0	12,60	$11,1 \pm 1,52$
$a_1-4, a_2-8$	встречное	20	3,90	4,1	4,30	16,5 огра-
$a_1-3, a_2-7$	то же	15	4,75	5,0	5,25	28,8 ниче-
$a_1-2, a_2-6$	"	5	1,90	2,0	2,10	60,2 ний нет

Таблица 9.16

Потери и напряжение короткого замыкания  
трансформатора ОЩЭ-5000/25АМ-02

Вводы <sup>на</sup> коротко соединяемые при проведении опыта короткого замыкания	Номинальный ток обмотки ВН, А	Потери короткого замыкания, кВт	Напряжение короткого замыкания отнесенное к мощности замкнутой вторичной обмотки, %
a <sub>1</sub> -x <sub>1</sub> , a <sub>2</sub> -x <sub>2</sub>	172,2	при номинальном режиме 78-85,8	7,8±0,78
1-x <sub>1</sub> 3-x <sub>2</sub>	129,15		6,3±0,63
2-x <sub>1</sub> 4-x <sub>2</sub>	86,1		7,3±0,73
a <sub>1</sub> -x <sub>1</sub> a <sub>2</sub> -x <sub>2</sub>	86,1		7,0±0,7
a <sub>4</sub> -x <sub>3</sub>	8,53		2,16±0,216
a <sub>6</sub> -x <sub>4</sub>	10,37		2,8±0,28

М.Уол.  
Взам.  
Подм.

IO3.25200.60054

Таблица 9.17

Сопротивление обмоток постоянному току  
трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б

Вводы между которыми производится измерение	Сопротивление, Ом		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
A - X	0,69000	0,73000	0,77000
a <sub>3</sub> -X	0,00475	0,00500	0,00525
a <sub>4</sub> -x	0,00323	0,00340	0,00357
a <sub>5</sub> - x	0,00209	0,00220	0,00231
a <sub>I</sub> - x <sub>I</sub>	0,00166	0,00175	0,00184
a <sub>2</sub> -x <sub>2</sub>	0,00166	0,00175	0,00184
o <sub>I</sub> - I	0,00247	0,00260	0,00273
o <sub>I</sub> - 2	0,00195	0,00205	0,00215
o <sub>I</sub> - 3	0,00133	0,00140	0,00147
o <sub>I</sub> - 4	0,00071	0,00075	0,00079
o <sub>2</sub> - 5	0,00247	0,00260	0,00273
o <sub>2</sub> - 6	0,00195	0,00205	0,00215
o <sub>2</sub> - 7	0,00133	0,00140	0,00147
o <sub>2</sub> - 8	0,00071	0,00075	0,00079

Взам.  
Подм.

ТИ

IO3.25200.60054

Таблица 9.18

Сопротивление обмоток постоянному току  
трансформатора ОДЦЭ-5000/25Б-02

Вводы между которыми проводится измерение	С о п р о т и в л е н и е , Ом		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
$a_{I-x_I}, A_2-x_2$	0,0023	0,0025	0,0026
$a_I-I, a_2-5$	0,0033	0,0035	0,0037
$0_I-2, 0_2-6$	0,0025	0,0027	0,0028
$0_I-3, 0_2-7$	0,0018	0,0019	0,002
$0_I-4, 0_2-8$	0,001	0,0011	0,00116
A - X	0,89	0,95	1,002
$a_2-0_2, a_I-0_I$	0,0057	0,0060	0,0063
$a_3 - x_3$	0,0076	0,008	0,0084
$a_4 - x_3$	0,0047	0,005	0,0053
$a_5 - x_3$	0,0033	0,0035	0,0037

IO3.25200.60054

Таблица 9.19

Сопротивление обмоток постоянному току  
трансформатора ОЦР-5000/25В

Вводы между которыми производятся измерения	С о п р о т и в л е н и е , Ом		
	Минимальное	Среднее	Максимальное
A - X	0,81200	0,85500	0,89800
a <sub>3</sub> - x	0,00418	0,00440	0,00462
a <sub>4</sub> - x	0,00275	0,00290	0,00305
a <sub>5</sub> - x	0,00180	0,00190	0,00200
a <sub>I</sub> - x <sub>I</sub>	0,00208	0,00219	0,00230
a <sub>I</sub> - x <sub>2</sub>	0,00208	0,00219	0,00230
0 <sub>I</sub> - 1	0,00271	0,00285	0,00299
0 <sub>I</sub> - 2	0,00208	0,00219	0,00230
0 <sub>I</sub> - 3	0,00145	0,00153	0,00161
0 <sub>I</sub> - 4	0,00071	0,00075	0,00079
0 <sub>2</sub> - 5	0,00271	0,00285	0,00299
0 <sub>2</sub> - 6	0,00208	0,00219	0,00230
0 <sub>2</sub> - 7	0,00145	0,00153	0,00161
0 <sub>2</sub> - 8	0,00071	0,00075	0,00079

103.25200.60054

Таблица 9.20

Сопротивление обмоток растоянному току  
трансформатора ОДЦЭ-5000/25АМ-02

§

Вводы между  
которыми произво-  
дятся измерения

Сопротивление, Ом

Минимальное

Среднее

Максимальное

(ВН) А - Х

0,945

1,0

1,055

(НН<sub>1</sub> и НН<sub>2</sub>) а<sub>1</sub>-х<sub>1</sub>а<sub>2</sub>-х<sub>2</sub>

0,0052

0,0056

0,0059

(СН) а<sub>3</sub> - х<sub>3</sub>

0,0049

0,0052

0,0055

(НН<sub>3</sub>) а<sub>6</sub> - х<sub>4</sub>

0,0042

0,0045

0,0047

103.25200.60054

## 10. ОТДЕЛКА ТРАНСФОРМАТОРА

10.1. Протереть трансформатор от пыли и остатков масла, подкрасить при необходимости бак и расширитель. Если наружная окраска бака не производилась, окрасить его эмалью НЦ 5123 и сушить на воздухе до прекращения отлипа.

Вводы трансформатора, маслоуказатель и другие узлы на крышке защитить от попадания на них краски.

10.2. Обернуть вводы парафинированной или оберточной бумагой. Резьбовые соединения и контактные поверхности вводов покрыть смазкой ПВК ГОСТ 19537-83. Отверстия воздухопроводов закрыть заглушками. Табличку покрыть смазкой и обернуть парафинированной или оберточной бумагой.

10.3. Опломбировать плоские краны, вентиль, пробки для отбора проб масла и спуска масла.

10.4. Установить манометрический термометр сигнализирующий типа ТСМ-100.

Учол.  
Взам.  
Подп.

## 11. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Метрологическое обеспечение процессов измерения и испытаний по пунктам.

3.2.2.1, 4.10.3.6, 4.12.4.2. - Мегаомметр 2500 В,

ГОСТ 23706-93 <sup>②</sup>

3.4.1.4., 5.2.4.12- Потенциометр, класс точности 0,05

ГОСТ 9245-79.

3.4.2.3, 3.4.2.5, 4.4.5, 5.1.4, 5.2.4.8 - Мегаомметр 1000В

ГОСТ 23706-93 <sup>②</sup>

4.4.1.7, 5.2.3.6, - Штангенциркуль ГОСТ 166-80, микрометр

ГОСТ 6507-78

4.5.1. - Милливольтметр пирометрический НР 6402, градуировки

ХК, предел измерений (0-350°C) класс точности 2,5

ГОСТ 2405-80

4.5.2, 4.5.4, 4.6.5, 4.7.3 -Манометр ОБМ- 100 ( -0,1...0...+0,9)

МПа ГОСТ 2405-80

4.5.4. - Термометр , цена деления 0,2°C.

4.6.2, 4.6.3.2 - Электронный потенциометр типа КСП ГОСТ 7164-80 <sup>②</sup>  
денсиметр ГОСТ 13.481-81Е

4.10.1.4.- Мегаомметр 500В, ГОСТ 23706-93

4.11.1. - Электронный потенциометр КСП ГОСТ 7164-78,

моновacuуметр ОБМВ1-100 предел измерений

( -0,1 ...0...+0,9)МПа класс точности 2,5

ГОСТ 2405-80.

Сдел.  
Взам.  
Подп.

- 5.2.2. - Бандажировочный станок.
- 5.2.4.2. - Штангенциркуль ГОСТ 166-80, линейка металлическая  
ГОСТ 427-75, динамометр ГОСТ 13782-68.
- 5.2.4.12. - Потенциометр, класс точности 0,05 ГОСТ 9245-79<sup>②</sup>  
мегаометр 1000 В ГОСТ 23706-93  
установка для проверки эл.прочности изоляции  
стяжных шпилек и консолей.
- 5.4.1.1. - Ваттметр Д-542 класс точности 0,5 ГОСТ 8476-78
- 5.4.1.2. - Миллиамперметр, класс точности 0,5 ГОСТ 8711-78
- 5.4.3.1, 5.4.4. - Вольтметр, класс точности 0,5 ГОСТ 8711-78
- 5.5.2.3., 5.5.3.1, - Электронный потенциометр  
5.5.3.3. КСП ГОСТ 7164-78
- 5.5.3.3, 5.7.1, 5.7.2, 5.9.2 - Вакуумсушильный шкаф.
- 5.6.5. - Шаблон собственного изготовления.
- 5.6.3.1, 5.10.4 Пресс гидравлический, Шаблон собственного  
изготовления. Электронный потенциометр  
КСП ГОСТ 7164-78. Манометр ОБМ-160, класс  
точности 1,5 (0 - 0,4) МПа ГОСТ 2405-80
- 6.4.1. - Установка для проверки эл. прочности изоляции  
консолей и прессующих колец
- 6.4.2. Ваттметр Д-542, класс точности 0,5 ГОСТ 8476-78
- 8.4.2. - Мегаометр 2500 В  
ГОСТ 23706-93<sup>②</sup>
- 8.7. - Моновакууметр ОБМВ1-100, предел измерений  
(-0,1...0...+0,9) МПа, класс точности 2,5  
ГОСТ 2405-80.
9. Испытательный комплекс - Амперметр Э-59 класс точности 0,5  
ГОСТ 8711-78, амперметр М-104

103.25200.60054

Класс точности 0,5 ГОСТ 8711-78, вольтметр Э-59  
 класс точности 0,5 ГОСТ 8711-78, вольтметр М-106  
 класс точности 0,5 ГОСТ 8711-78, Вольтметр Э-59  
 класс точности 0,2 ГОСТ 8711-78, ваттметр Д-542  
 класс точности 0,5 ГОСТ 8476-78, мегаомметр 2500 В  
 ГОСТ 23706-93, <sup>②</sup>

потенциометр постоянного тока класс точности 0,05  
 ГОСТ 9245-79, термометр цена деления 0,2°C, тер-  
 мопары ХК.

27.08.2009


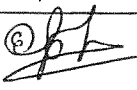
103.50.2009

2

Дудл.  
 Взам.  
 Подм.

103.252 00. 60054

## Лист регистрации изменений

Изменение	Номер страницы				Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Подпись
	Измененных	Замененных	Аннулиро- ванных	Новых			
103.11.44-2009	54, 63 64, 65	-	-	-	19.05.09	21.05.09	
103.50-2009	60, 207-209	189	-	-	27.08.09	01.09.09	

Дубл.  
Взам.  
Подл.

ТИ

Технологическая инструкция