

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

(ОАО «РЖД»)

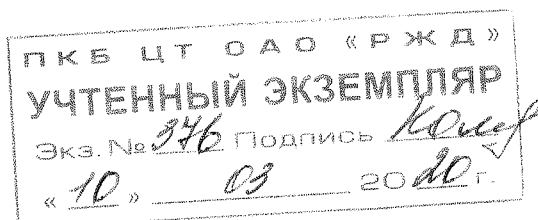
ФИЛИАЛ

«ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО ПО ЛОКОМОТИВАМ»

РУКОВОДСТВО

на ремонт вспомогательных электрических машин
постоянного тока серии П

РК 103.11.487-2007



ООО «СТМ-СЕРВИС»

ИНВ. № 12499
46 03 2010 г.

Москва 2007

4011-2013 Книга 06/3-13.

Содержание

УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Экз. № 246 Подпись Кочев
« 10 » 03 20 20 г.

1 Введение	5
2 Организация ремонта	12
2.1 Указания по организации ремонта	12
2.2 Технические требования на разборку	13
3 Меры по технике безопасности	17
4 Требования на ремонт	25
5 Дефектация	31
5.2 Дефектация станины	31
5.3 Дефектация полюсов и катушек	31
5.4 Дефектация сердечников полюсов	32
5.5 Дефектация якоря среднего ремонта	33
5.7 Дефектация якоря капитального ремонта	35
5.8 Дефектация траверсы и щёткодержателя	36
5.9 Дефектация подшипниковых щитов, вентиляторов, крышек и прочих деталей	37
6 Технические требования на ремонт	41
6.1 Общие положения	41
6.2 Ремонт станины	42
6.3 Ремонт катушек полюсов	43
6.4 Ремонт сердечников полюсов	46
6.5 Средний ремонт якоря	49
6.6 Капитальный ремонт якоря	53
6.7 Ремонт траверсы, щёткодержателей и их деталей	62
6.8 Ремонт подшипниковых щитов	64
6.9 Ремонт вентиляторов	65
6.10 Ремонт коробки выводов	65
6.11 Ремонт крышек, лабиринтов	65
6.12 Ремонт проводов	66
7 Технические требования на сборку	68
7.1 Общие положения	68
7.2 Сборка якоря	68
7.3 Сборка станины	72
7.4 Установка траверсы в сборе	73
7.5 Установка подшипниковых узлов	73
8 Испытания, проверка и приемка электродвигателя после ремонта	75
9 Отделка электродвигателей, защитные покрытия и смазка	78

АРХИВ
 ПКТБЛ ОАО «РЖД»
 ИИН № 70-32

ООО «СТМ-СЕРВИС»
 ИИН № 12499
 «16» 03 2020

4011-2013
 05/3-13

РК 103.11.487-2007

Руководство
 по ремонту вспомогательных
 электрических машин постоян-
 ного тока серии П

Лит.	Лист	Листов
	3	107
ПКТБЛ ОАО «РЖД»		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Воеводина О.Ю.	<i>[Подпись]</i>	17.09.09
Пров.		Турков АВ.	<i>[Подпись]</i>	19.09.09
Т. контр.		Беляков И.Н.	<i>[Подпись]</i>	19.09.09
Н. контр.		Семенихина М.Н.	<i>[Подпись]</i>	19.09.09
Утв.				

10 Маркировка	80
Приложение А (обязательное).....	81
Таблица А.1 – Перечень основной нормативно-технической документации определяющей требования к среднему и капитальному ремонтам электродвигателей серии П	81
Приложение Б (рекомендуемое)	83
Таблица Б.1 – Перечень рекомендуемого оборудования, измерительных приборов используемых при ремонте электродвигателей серии П.....	83
Приложение В (обязательное).....	85
Таблица В.1 – Нормы допусков и износов станины при ремонте электродвигателей серии П	85
Таблица В.2 – Нормы допусков и износов якоря, коллектора при ремонте электродвигателей серии П	86
Таблица В.3 – Нормы допусков и износов подшипниковых щитов при ремонте электродвигателей серии П	88
Таблица В.4 – Нормы допусков и износов электродвигателей серии П в сборе при ремонте	89
Приложение Г (обязательное).....	90
Таблица Г.1 – Перечень основных сборочных единиц и деталей электродвигателей серии П по типам, указанных в иллюстрациях к руководству	90
Приложение Д (обязательное).....	91
Таблица Д.1 – Сопротивление обмоток электрических машин постоянному току	91
Таблица Д.2 – Обмоточные данные электрических машин.....	92
Приложение Е Иллюстрации к руководству	94

АРХИВ
 ПКТБл ОАО «РЖД»
 Инв№ 70-32

4011-2013	Изм. 06/3-13					РК 103.11.487-2007	Лист
							4
		Изм.	Лист	№ документа	Подп.		Дата

1 Введение

1.1 Настоящее руководство на ремонт вспомогательных электрических машин постоянного тока серии П выпущено взамен руководства 105.80900.15795 с учётом изменений и дополнений в соответствии с Руководствами по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов и электровозов, и является ремонтным документом, соблюдение требований которого обязательно при выполнении ремонта электродвигателей серии П на локомотиворемонтных заводах ОАО «РЖД».

1.2 Руководство разработано в соответствии с требованиями действующих стандартов на разработку ремонтных документов на основе конструкторской документации завода-изготовителя, ремонтной конструкторской и технологической документации ПКТБл, опыта ремонта локомотиворемонтных предприятий ОАО «РЖД».

1.3 Электродвигатели постоянного тока серии П применяются для привода различных механизмов локомотивов (см. таблицу 1.1) на подвижном составе.

1.4 На локомотивах устанавливаются электродвигатели серии П различных исполнений (см. таблицу 1.1): в основном используется горизонтальное исполнение (ИМ 2101, ИМ 1001) на лапах с одним свободным концом вала, но в некоторых случаях может быть вертикальное исполнение (ИМ 3631) без лап с одним свободным концом вала в соответствии с ГОСТ 2479-79.

1.5 Конструктивно основные узлы электродвигателей серии П приведены в приложении Е. Поскольку электродвигатели аналогичны по конструкции, в приложении приведены рисунки и чертежи основных типов двигателей серии П, применяющихся на подвижном составе.

1.6 Применяемые на локомотивах электродвигатели серии П могут быть как защищённого исполнения (типа П11, П21), так и морского исполнения (типа П11М), которые имеют более нагревостойкую изоляцию и предназначены для работы в условиях ударных сотрясений и вибраций, равных корабельным.

ПК 103.11.487-2007

Лист

5

Изм. Лист № документа Подп. Дата

4011-2013
Изм. 06/3-13

Таблица 1.1 – Применяемость электродвигателей серии П на подвижном составе

Локомотив	Тип электродвигателя и исполнение по ГОСТ 2479-79	Номер чертежа	Привод механизма
Электровозы			
ВЛ10, ВЛ10 ^У ВЛ80 в/и	П11М исп. ИМ 2101	1ТА.424.005РСБ	Привод вспомогательного компрессора для подъема пантографа
ЧС2	П11 исп. ИМ 2101	1ТА.424.010СБ	
ЭП1	П22К-50У исп. ИМ 2101	ЕИАЦ.527312.001СБ	
Тепловозы			
ТЭП70	П11М исп. ИМ 2101	1ТА.424.005РСБ	Привод отопительно-вентиляционного агрегата
	П21М исп. ИМ 2101	1ТА.424.008РСБ	Привод топливоподкачивающего насоса
	П42М исп. ИМ 2101	1ТА.420.012.3СБ	Привод вентилятора мультициклонного фильтра
	П51М исп. ИМ 2101	1ТА.420.025.12РСБ	Привод маслопрокачивающего насоса
2ТЭ116	П11М исп. ИМ 2101	1ТА.424.005РСБ	Привод отопительно-вентиляционного агрегата
	П21М исп. ИМ 3631	1ТА.424.008РСБ	Привод вентилятора кузова
	П21М исп. ИМ 1001	1ТА.424.008РСБ	Привод топливоподкачивающего насоса
	П51М исп. ИМ 2161	1ТА.420.025.12РСБ	Привод маслопрокачивающего насоса
	П62М исп. ИМ 2101 3631	1ТА.420.019.9СБ	Привод вентиляторов тормозных резисторов
ТЭ10 в/и	П11, П11М исп. ИМ 3631	1ТА.424.005РСБ, 1ТА.424.010СБ	Привод вентилятора кузова
	П11, П11М исп. ИМ 2101	1ТА.424.005РСБ, 1ТА.424.010СБ	Привод отопительно-вентиляционного агрегата
	П21, П21М исп. ИМ 1001	1ТА.424.013-014СБ, 1ТА.424.008РСБ	Привод топливоподкачивающего насоса
	П 41, П41М исп. ИМ 1001	1ТА.424.023РСБ 1ТА.420.012.1СБ	Привод маслопрокачивающего насоса
ЧМЭ3	ПБ11У исп. ИМ 1001	1ТА.424.010СБ	Привод калорифера кабины машиниста
	П22 исп. ИМ 2101	1ТА.424.014РСБ	Привод маслопрокачивающего насоса
ТЭМ2	П22, П22М исп. ИМ 1001	1ТА.424.014РСБ	Привод маслопрокачивающего насоса
		1ТА.424.009СБ	Привод топливоподкачивающего насоса

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *[подпись]*
06 04 20 22

Передача документации
третьим лицам
ЗАПРЕЩЕНА

4011-2013 06/6-13

6	27847	<i>[подпись]</i>	02.12.21
Изм.	Лист	№ документа	Подп.

ПК 103.11.487-2007

1.7 Конструкция электродвигателей серии П аналогична и представляет собой станину с магнитной системой (электродвигатели габаритов 1 - 3 имеют два главных полюса и один добавочный, а электродвигатели габаритов 4 - 6- четыре главных и четыре добавочных полюса), якорь, подшипниковые щиты, соединительные и выводные провода.

1.8 Основные технические характеристики электродвигателей серии П представлены в таблице 1.2.

1.9 Перечень основных сборочных единиц и деталей представлен в приложении Г таблица Г.1.

1.10 При разработке руководства были использованы:

а) ремонтные чертежи на электродвигателях серии П, разработанные ПКТБл ОАО «РЖД»;

б) опыт ремонта электродвигателей серии П на ремонтных заводах ОАО «РЖД».

1.11 Перечень основной нормативно-технической документации, которая была использована при разработке руководства, приведён в таблице А.1 приложения А настоящего Руководства.

1.12 Данное руководство устанавливает:

а) технические требования, подлежащие выполнению при ремонте электродвигателей;

б) содержание основных технологических операций, выполняемых при ремонте;

в) предельные отклонения от номинальных размеров и допускаемые при ремонте методы исправления повреждений;

г) характерные дефекты узлов и деталей и способы их устранения;

д) требования к организации ремонта и технике безопасности.

4011-2013
 06/13-13
 [Signature]

					ПК 103.11.487-2007	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		7

4011-2013 *Личн* 06/3-13

Таблица 1.2 – Основные технические характеристики электродвигателей серии П

Наименование характеристики	Значение характеристики														
	П11, П11М			ПБ11У	П21, П21М		П22, П22М		П22К-50У2	П41, П41М	П42М	П51М	П62М		
Мощность, кВт	0,2	0,29	0,5		0,5	0,66	0,15/0,135*	0,5						0,66	0,95/ 0,92
Напряжение, В	75	110	50	75	110	110	75	110	110	75	50	110/64	110	110	220
Частота вращения, (об/мин)	29 (1740)	25 (1500)	46,7 (2800)	46,7 (2800)	50 (3000)	25/23,3 (1500/1400)	22,5 (1350)	25 (1500)	25/23,3 (1500/1400)	25 (1500)	23,3 (1400)	50/36,7 (3000/2200)	25 (1500)	25 (1500)	46,7 (2800)
Ток, А	4,2	4,05	14,8	9,9	8,2	2,0/2,25	9,6	8,4	11,07 /10,7	15,6	13,5	89,5/84	53,3	83,6	142
Масса, кг	17	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	34; 37,5	37,8	43,8	43,8	43,0	84,0/ 78,0	100	132	194

③ Примечание - Наибольшая частота вращения при испытаниях (для повторно-кратковременного режима работы) 56,7 с⁻¹ (3400 об/мин), для электродвигателей серии П11М, устанавливаемых на электровозы.

* в числителе - характеристика стандартного двигателя, поставляемого заводом-изготовителем, в знаменателе - характеристика двигателя, соответствующая техническим показателям локомотива.

Изм. 3

№ документа 025-12

Подп. *Личн*

Дата 29.6.12

ПКР103.11.487-2007

Лист

8

1.13 В настоящем ремонтном руководстве принята следующая структура условного обозначения:

П Х1 Х2 Х3 Х4

П - название серии, «Постоянного тока»;

Х1 - исполнение по степени защиты и способу охлаждения:

- без буквы - защищенное с самовентиляцией,

- буква Б - закрытое, с естественным охлаждением (исключение: П22К-50У2);

Х2 - условный габарит электрической машины, 1 - 6 габариты;

Х3 - условная длина сердечника якоря: 1 - первая длина, 2 - вторая длина;

Х4 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69:

М - морской климат, У - умеренный климат. Категорию размещения «2» допускается не указывать, поскольку она является обычной для всей отрасли.

1.14 Отдельные термины, содержащиеся в настоящем Руководстве по ремонту, имеют следующие значения:

1.14.1 *Проверка* – Комплекс операций или операция по определению состояния или положения деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений (включая контактные), изоляции и т.п. в сборочных единицах или состояние самих сборочных единиц электровозов путем визуального осмотра (по внешним признакам), по показаниям приборов, воздействием на органы управления, измерениям отдельных параметров.

1.14.2 *Дефект* – каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям.

1.14.3 *Дефектация* – комплекс операций или операция по выявлению дефектов (повреждений) деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений, изоляции и т.п. в собранных, частично или полностью разобранных сборочных единицах с применением соответствующих технологических средств

РК 103.11.487-2007

Лист

9

Изм. Лист № документа Подп. Дата

4011-2013 АЗУ 06/3-13

(измерительных инструментов и приборов, стендов, установок, приспособлений, дефектоскопов, средств технической диагностики, ЭВМ и т.д.).

1.14.4 *Ремонт* – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности электровоза (объекта ремонта) и восстановления ресурса электровоза или его составных частей. В ремонт могут входить операции по проверке, дефектации, ревизии, разборке, очистке, восстановлению, сборке, смазке, испытанию и т.д. деталей и сборочных единиц. Содержание части операции ремонта может совпадать с содержанием некоторых операций проверки, дефектации и ревизии.

1.14.5 *Исправная деталь* – деталь, состояние которой по результатам ревизии, проверки, испытания удовлетворяет требованиям настоящего Руководства по ремонту и пригодна для дальнейшей работы без какого-либо ремонта.

1.14.6 *Неисправная деталь* – деталь, состояние которой по результатам ревизии, проверки не удовлетворяет требованиям настоящего Руководства по ремонту. Неисправная деталь после проведения ремонта может быть пригодна для дальнейшей работы.

1.14.7 *Негодная деталь* – деталь, имеющая дефект или износ*, исправление которого невозможно.

1.14.8 *Изоляция* – материал, обычно диэлектрик, препятствующий прохождению тока проводимости. *Изоляция в виде обмотки* – изоляция, состоящая из лент, наложенных по спирали концентрическими слоями.

1.14.9 *Износ* – изменение размеров, формы, массы или состояния поверхности изделия вследствие разрушения (изнашивания) поверхностного слоя изделия при трении.

1.14.10 *Пробой* – разряд в твердом изоляционном материале изолятора, вызывающий полную потерю его диэлектрической прочности.

4011-2013 Изм. 06/3-В

					ПК 103.11.487-2007	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		10

1.14.11 *Балансировка* – это технологическая операция, в процессе которой находят величину и расположение неуравновешенной массы, а затем производят ее уравнивание, добавляя грузы на легкие стороны или удаляя части металла с тяжелых сторон.

1.15 В настоящем Руководстве на рисунках деталей и узлов электродвигателей в соответствии с ГОСТ 2.604-2000 сплошными основными линиями обозначены поверхности, подлежащие ремонту.

1.16 Для удобства пользования ремонтной документацией в Руководство включены приложения с перечнями оборудования, материалов и технологической оснастки, используемых при ремонте электродвигателей серии П (см. приложение В)⁵, с нормами допусков и износов (см. приложение В), и с рисунками, ремонтными чертежами, в форме иллюстраций к Руководству (см. приложение Е).

1.17 Данное руководство определяет основные требования к ремонту вспомогательных электрических машин серии П, не указанных в руководстве.

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
 УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 348
 Оператор 2 Дата 01.03.23
 Передача документации третьим
 лицам ЗАПРЕЩЕНА

4011-2013
 2013
 2013

7		28330	<i>[Signature]</i>	24.10.22
1	-	103.11.32-08	<i>[Signature]</i>	05.11.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.11.487-2007

Лист

11

2 Организация ремонта

2.1 Указания по организации ремонта

2.1.1 Вид ремонта и объем работ, выполняемых при ремонте вспомогательных машин, устанавливаются в зависимости от пробега электрических машин.

В зависимости от технического состояния поступившего в ремонт электродвигателя вид ремонта и объемы работ могут быть изменены по согласованию с заказчиком.

При отсутствии информации о пробеге электрических машин, вид ремонта и объем работ устанавливаются в зависимости от фактического состояния электрических машин и результатов проведения им дефектации во время прохождения ремонта и согласовываются с инспектором-приемщиком ЦТА ОАО «РЖД».

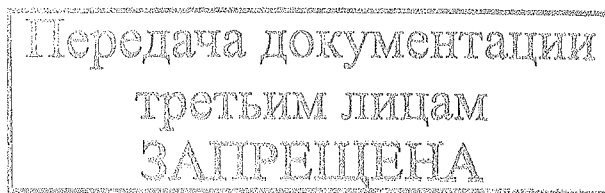
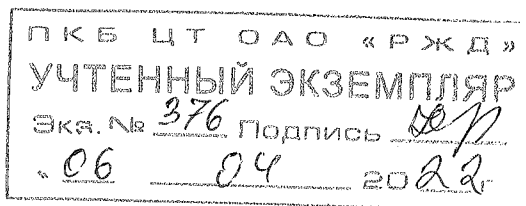
2.1.2 Нормы пробега электродвигателей серии П указываются в технических условиях завода-изготовителя ТУ 16.514.172-73, МРТУ 5.620.3621-65 для двигателей серии П морского исполнения, ТУ 16-95ЕИАЦ.527312.001ТУ для двигателей П22К-50У2. Если нормы пробега между ремонтами не предусмотрены в технических условиях, они не должны составлять более 16 лет.

Средний и капитальный ремонты электродвигателей серии П предназначены для восстановления изоляционных свойств их обмоток и проводов, ремонта, замены и восстановления их узлов и деталей в соответствии с нормами допусков и износов настоящего Руководства, обеспечения исправной работы и установленного ресурса в пределах межремонтных пробегов.

2.1.3 Если при выполнении среднего ремонта, выполняемого в соответствии пробегу электрической машины, обнаруживается износ или повреждение деталей и узлов, восстановление которых предусмотрено капитальным ремонтом, данная электрическая машина должна переводиться в капитальный ремонт.

Перевод электрической машины или её сборочных единиц в более высокий вид ремонта допускается по представлению ОТК и по согласованию с главным технологом завода и инспектором-приемщиком ЦТА ОАО «РЖД».

При ремонте электродвигателей серии П следует руководствоваться нормами допусков и износов, установленными настоящим руководством.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4663.1.21	СВ 16.12.21			

6	Зам	27847	<i>СВ</i>	02.12.21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

PK 103.11.487-2007

Лист
12

2.1.4 Вновь изготавливаемые при ремонте детали и узлы по качеству изготовления, отделке, точности, взаимной пригонке, установке и сборке должны соответствовать согласованным ОАО «РЖД» техническим условиям и чертежам на изготовление новых двигателей с учетом последних изменений, внесенных для улучшения конструкции двигателя.

2.1.5 Материалы, полуфабрикаты и запасные части, применяемые при ремонте, должны подвергаться входному контролю в соответствии с ГОСТ 24297-87.

2.1.6 Измерительные приборы, инструменты и устройства, применяемые для проверки и испытания собранных аппаратов, деталей и материалов, должны содержаться в постоянной исправности и подвергаться периодической поверке в установленные сроки.

Кроме того, приборы и измерительные инструменты должны проходить обязательную государственную поверку по перечню, установленному Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

2.1.7 Приемка продукции мастерами цехов производится в соответствии с Руководствами по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов, электровозов.

2.1.8 Испытания электродвигателей в сборе производится в соответствии с требованиями «Руководства по среднему и капитальному ремонту электрических машин электровозов», «Руководства по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов» и данного руководства.

2.2 Технические требования на разборку

Электродвигатели П11, П11М, ПБ11У – черт. 1ТА.424.010СБ, 1ТА.424.005РСБ (рисунок Е.1, приложения Е);

Электродвигатели П21, П21М, П22, П22М – черт. 1ТА.424.013-014СБ, 1ТА.424.008РСБ, 1ТА.424.014РСБ, 1ТА.424.009СБ (рисунок Е.2, приложения Е);

УС11-2013					РК 103.11.487-2007	Лист
						13
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.		Дата

Электродвигатели П41, П41М – черт. 1ТА.424.023РСБ, 1ТА.420.012.1СБ (рисунок Е.3, приложения Е);

Электродвигатели П42М, П51М, П62М – черт. 1ТА.420.012.3СБ, 1ТА.420.025.12РСБ, 1ТА.420.019.9СБ (рисунок Е.4, приложения Е).

2.2.1 Разборка электродвигателя производится на специально оборудованном рабочем участке, оборудованном мостовым краном или кран-балкой, удовлетворяющей требованиям «Правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъёмных кранов и ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ, а так же требованиям изложенных в стандартах и технических условиях на оборудование конкретного вида». Разборка производится с помощью специальных приспособлений и соответствующего инструмента, обеспечивающим необходимую производительность труда и предохранение деталей и узлов от повреждений.

2.2.2 Измеряются электрические параметры машины. При этом проверяется сопротивление изоляции электродвигателя мегаомметром на 500 В относительно корпуса. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм в холодном состоянии.

2.2.3 Электродвигатель обмывается в моечной установке раствором моющего средства типа «Ремос» или «МСАФ» ТУ 2381-001-03533984-00 или другими моющими средствами, рекомендованными к применению и не приводящими к разрушению изоляции.

Запрещается производить разборку двигателя в грязном состоянии.

2.2.4 С помощью съёмника снимается с вала шкив.

2.2.5 Разборка электродвигателей производится в следующем порядке:

- отсоединяются соединительные кабеля выводов, снимается колодка выводов с последующим снятием коробки;
- снимаются крышки с окон над коллектором;
- поднимаются щётки и отсоединяются кабели от траверсы;

ПК 103.11.487-2007

Лист

14

4011-2013
Изм.
06/13-13

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

- отворачиваются болты, и снимается торцевая крышка переднего щита (со стороны коллектора);
- отворачиваются болты, и снимается передний подшипниковый щит, избегая перекосов и предварительно обернув коллектор бумагой;
- отворачиваются болты заднего подшипникового щита;
- вынимается якорь из магнитной системы вместе с задним подшипниковым щитом (с помощью специальной скобы и отжимных болтов) не повреждая обмотки;

Примечание - Магнитная система и якорь перед разборкой продуваются сухим сжатым воздухом давлением от 0,2 до 0,3 МПа (от 2 до 3 кгс/см²) в обдувочной камере. При обдувке наконечник шланга следует держать на расстоянии не менее 150 мм от изолированных частей.

Допускается после обдувки магнитную систему и якорь протирать х/б салфеткой, смоченной в бензине технического нефрас - С50/170 ГОСТ 8505-80 или керосине ТУ 38.71-5810-90.

- снимается задний подшипниковый щит с якоря;
- с вала спрессовываются подшипники;

Примечание - Разборка подшипникового узла производится с помощью специальных приспособлений или отжимных болтов с равномерным давлением, без перекосов, ударов и повреждений.

- спрессовывается вентиляторное колесо;
- отсоединяются и снимаются с подшипникового щита траверса с щёткодержателями, снимаются с траверсы щёткодержатели;
- отсоединяются соединительные кабеля катушек главных и добавочных полюсов, не допуская повреждения изоляции и наконечников;
- отворачиваются болты с последующим снятием главных и добавочных полюсов. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ПОЛЮСОВ ТРАНСПОРТИРОВАТЬ ИХ С ЗАЧАЛИВАНИЕМ ЗА ВЫВОДА.**

4011-2013
Июль 06/13-В

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

Лист

15

Примечание - Разрешается при среднем ремонте демонтаж магнитной системы остова не производить, если состояние изоляции катушек и межкатушечных соединений удовлетворительное сопротивление изоляции проверенное мегаомметром больше 0,5 МОм.

2.2.6 После разборки все детали и сборочные единицы, в том числе подшипниковые щиты, крышки, сердечники полюсов, сердечник якоря, детали крепления промываются в моечной машине раствором моющего средства типа «Ремос» или «МСАФ» ТУ 2381-001-03533984-00 или другими моющими средствами, рекомендованными к применению и не приводящими к разрушению изоляции; с дальнейшей передачей на соответствующие участки для дефектации и ремонта.

2.2.7 Перечни оборудования, материалов и технологической оснастки, используемых при ремонте электродвигателей серии П приведены в приложении Б настоящего руководства.

4011-2013	Директор					ПК 103.11.487-2007	Лист
		Изм.	Лист	№ документа	Подп.		Дата

3 Меры по технике безопасности

3.1 Правила выполнения работ по ремонту электродвигателей должны удовлетворять требованиям «Отраслевых правил по охране труда при заводском ремонте локомотивов и грузовых вагонов», требованиям ГОСТов и систем стандартов безопасности труда.

3.2 Общие требования к производственным помещениям электромашиного цеха, где производится ремонт электродвигателей, а также организация и проведение ремонта электродвигателей, должны соответствовать «Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации», «Правилам пожарной безопасности на железнодорожном транспорте» и ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ.

3.3 Подъемно-транспортное оборудование, применяемое при производстве погрузочно-разгрузочных и транспортировочных работ должно удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ, а также требованиям безопасности, изложенным в стандартах и технических условиях на оборудование конкретного вида.

3.4 Строповка и перемещение машин, узлов и деталей должна производиться в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

Подъемно-транспортные устройства, вспомогательные приспособления для стропальных и такелажных работ должны быть испытаны, и иметь клейма, таблички или бирки с ясно указанными на них датами испытания, грузоподъемности и инвентарного номера.

На применяемых при транспортировке грузов автокарах и электрокарах должны быть приспособления, предохраняющие от падения груза.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в «Межотраслевых правилах по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» и в ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ, и ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ.

ПК 103.11.487-2007

Изм. Лист № документа Подп. Дата

Лист

17

4011-2013
Иванов
06/03-13

3.5 Очистка электродвигателей от пыли и грязи перед разборкой производится на специально отведенных для этой цели местах (участках).

Продувка производится в специальных камерах, оборудованных вытяжной вентиляцией, исключающих попадание пыли в атмосферу цеха.

Нахождение рабочих в камере во время продувки запрещается.

Если продувка узлов электродвигателей производится на открытом месте, рабочие, производящие продувку, должны быть в защитных очках и должны следить за отсутствием поблизости других людей.

Мойка узлов, деталей и комплектующих изделий (кроме изоляционных и токоведущих) должна производиться моющими средствами, в приспособленных для этой цели моечных установках, оборудованных вытяжной вентиляцией.

3.6 Детали разобранных электрических двигателей необходимо укладывать на стеллажи так, чтобы рабочее место было всегда свободным и не загроможденным.

3.7 Разборка, ремонт, сборка электрических двигателей должны производиться с помощью соответствующих исправных инструментов, приспособлений и стендов, с соблюдением требований действующих инструкций по безопасности, а также «Отраслевых правил по охране труда при заводском ремонте локомотивов и грузовых вагонов».

3.8 Электросварочные и газосварочные работы должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.030-81, «Межотраслевых правил по охране труда при электросварочных и газосварочных работах», «Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов», «Правил пожарной безопасности в РФ», «Правил пожарной безопасности на железнодорожном транспорте» и «Инструкции по сварочным и на-^{ке} ~~локомотивов и моторвагонного подвижного~~ ^{ке} ~~тепловозов, электровозов, электропоездов и ди-~~ ^{плавающим работам при ремонте} ~~зель поездов».~~ ^{состава}

2011-2013 Мухомов А.В. 28/3-13

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 346
Оператор 2 Дата 01-03-23

Передача документации третьим лицам ЗАПРЕЩЕНА

ПК 103 11.487-2007

7		28330		24.10.22
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ КУРЕНИЕ И РАЗВЕДЕНИЕ ОТКРЫТОГО ОГНЯ В ЗОНЕ, ОГОВОРЕННОЙ ПРАВИЛАМИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.9 При превышении предельно-допустимых норм содержания в воздухе токсических веществ, приведенных в таблице 3.1, работать в помещении запрещается.

Таблица 3.1 – Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе

Материалы, содержащие вредные вещества	Наименование вредных веществ	Предельно допустимая концентрация мг/м ³
Спирт этиловый	Спирт этиловый ректифицированный	1000
Эмаль ГФ-92ХС	Бензин	100
	Толуол	50
	Ксилол	50
Керосин	Керосин	300
Бензин	Бензин	100
Уайт-спирит	Уайт-спирит	300
Медь	Пыль медная	10
Эмаль ЭП-9111	Сольвент	100
	Ксилол	50
Лента стеклянная ЛЭС	Пыль стекла	3,0
Припой ПОССу-30-2	Свинец	0,01
	Окись кадмия	0,1
Стеклолента	Пыль стекла	3,0

3.10 Производственное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91.

3.10.1 Устройство, содержание и эксплуатация электрических установок должны соответствовать ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.013.0-91, «Правилам устройства электроустановок», «Правилам техники безопасности при эксплуатации

4011-2013
Изм. 08/13-13

Весь пожарный инвентарь и оборудование должны содержаться в исправном состоянии, находиться на видных местах и к ним должен быть обеспечен беспрепятственный доступ.

3.15 Переносные приборы должны иметь надежную изоляцию токоведущих частей.

3.16 При производстве распаечных работ с применением специальных индукционных установок руководствоваться «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.17 Основные требования, подлежащие выполнению при производстве работ по пропитке, окраске и сушке статоров электродвигателей в соответствии с «Технологической инструкцией на сушку, пропитку, компаундировку, окраску обмоток электрических машин электровозов».

3.18 Все рабочие должны быть обеспечены соответствующей специальной одеждой, индивидуальными защитными средствами в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железных дорог Российской Федерации», утвержденных постановлением Минтруда России от 22 июля 1999 г. № 25. Работа без спецодежды категорически запрещается.

3.19 Для предохранения кожи рук от воздействия раздражающих веществ, необходимо использовать пасту «биологические перчатки». Допускается применение других паст, обеспечивающих надёжную защиту рук работающих.

3.20 Запрещается хранение огнеопасных материалов на рабочих местах.

3.21 *Основные требования, подлежащие выполнению при испытаниях двигателей на испытательных станциях и стендах.*

3.21.1 На испытательной станции и стендах проверки электрической прочности изоляции обмотки статоров должны быть защитные средства и предупреди-

УОИ-2013 Исх. 06/3-13						
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ПК 103.11.487-2007	Лист
						21

- звуковой сигнализацией;
- световой сигнализацией;
- автоматической системой зануления высоковольтного вывода трансформатора;
- блокировкой, действующей в течение всего времени испытания.

Стенд для испытания электрического двигателя должен иметь надежное заземление. Перед началом испытаний должны быть вывешены плакаты, обеспечивающие безопасное проведение работ. Стенды должны иметь ограждения.

3.21.7 Во время испытаний запрещается:

- а) оставлять без присмотра проходящий испытание электродвигатель;
- б) заниматься работой, непосредственно не относящейся к данным испытаниям;
- в) находиться внутри защитного ограждения стенда для испытания электрической прочности изоляции при закрытой двери;
- г) перегружать оборудование испытательной станции выше допустимой величины;
- д) проводить испытания при неисправном оборудовании испытательной станции.

3.21.8 Периодически проверяется состояние изоляции электрических цепей оборудования испытательной станции и состояние заземления всего оборудования, имеющего электрическое управление, а также работа блокировок безопасности на дверях распределительного щита и стенда испытания электрической прочности изоляции.

3.21.9 При проверке электрической прочности изоляции соблюдаются следующие условия:

- а) предварительно закрывается входная дверь испытательной станции, при этом автоматически включается световая сигнализация «Не входить»;

4011-2013
Август 06/13-13

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

б) открываются двери стенда для испытания высоким напряжением, двери оборудуются автоматической блокировкой, разрывающей цепь подачи напряжения на стенд при их открывании;

в) при открытых дверях стенда устанавливается испытуемая машина и присоединяется к ней кабель от испытательной установки;

г) закрываются двери стенда;

д) испытатель, стоящий на специальной подставке и в резиновых перчатках, включает испытательное напряжение с пульта управления, расположенного вне камеры стенда. При этом над дверями стенда загорается сигнальное табло «ВНИМАНИЕ: ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, ВКЛЮЧЕНО»;

е) второй работник испытательной станции в это время должен следить за правильностью и последовательностью действий испытателя;

ж) по истечении установленного времени испытания испытателю следует выключить с пульта напряжение, открыть двери стенда, разрядить испытуемую машину и снять кабель.

3.21.10 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИСУТСТВИЕ НА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ ЛИЦ, НЕПОСРЕДСТВЕННО НЕ УЧАСТВУЮЩИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИСПЫТАНИЯ.

3.22 При выполнении конкретных ремонтных работ следует руководствоваться соответствующими заводскими инструкциями по технике безопасности и производственной санитарии. Инструкции должны быть выданы на руки рабочим или вывешены на видных местах.

Инструкции должны периодически пересматриваться.

ИОН - 2013 Август 06/3-13						Лист 24
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ПК 103.11.487-2007

4 Требования на ремонт

4.1 При среднем и капитальном ремонте электровозов и тепловозов производится замена поврежденных и изношенных узлов и деталей электродвигателей серии П новыми, изготовленными в соответствии с техническими требованиями чертежей, или ремонт изношенных деталей с соблюдением норм и допусков, установленных настоящим Руководством и «Руководством по среднему и капитальному ремонту электрических машин электровозов», а также производится модернизация согласно плану и отдельным указаниям ОАО «РЖД».

При ремонте электродвигателей должны применяться современные электроизоляционные материалы, разрешённые к использованию в установленном порядке.

4.2 Порядок и технологическая последовательность ремонта электродвигателей серии П определяются технологическим процессом ремонта с учетом оптимального количества работающих, средств механизации и приспособлений, согласно перечня рекомендуемого оборудования, приведенного в таблице Б.1 приложения Б.

4.3 При среднем ремонте электродвигателя должны производиться следующие основные работы:

а) разборка электродвигателя со снятием подшипниковых щитов, магнитной системы, и выемкой якоря;

Примечание - Разрешается при среднем ремонте демонтаж магнитной системы станины не производить, если состояние изоляции катушек и межкатушечных соединений удовлетворительное сопротивление изоляции проверенное мегаомметром больше 0,5 МОм.

б) очистка и дефектация узлов и деталей электродвигателя;

в) ремонт катушек, пропитанных кремнийорганическими лаками, лаком ФЛ-98, с очисткой, пропиткой и сушкой;

4011-0013 Лист 06/0-В						РК 103.11.487-2007	Лист
							25
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

- г) замена негодных выводов полюсных катушек;
- д) ремонт остова (при необходимости) с восстановлением изношенных более норм горловин, исправлением отверстий;
- е) ремонт или замена сердечников полюсов, подшипниковых щитов, крышек, крепёжных и прочих мелких деталей;
- ж) ремонт механической части якоря, не требующей смены обмотки. При необходимости замены вала, якорь ремонтируется в объёме капитального ремонта со сменой обмотки;
- з) смена бандажей, клиньев якорной обмотки (при необходимости), проточка, продорожка, снятие фасок и шлифовка коллектора;
- и) якорные подшипники качения заменить на новые в соответствии с Руководством по техническому обслуживанию и ремонту «Узлы с подшипниками качения железнодорожного тягового подвижного состава» ПКБ ЦТ.06.0073;
- к) пропитка обмотки якоря и покрытие эмалью;
- л) ремонт или замена щеткодержателей;
- м) динамическая балансировка якоря;
- н) сборка узлов и электродвигателя в целом;
- о) проверка и приемо-сдаточные испытания;
- п) отделка и окраска.

4.4 При капитальном ремонте электродвигателя, дополнительно к перечисленным в п. 4.3 требованиям должны быть произведены следующие работы:

- а) полная разборка электродвигателя;
- б) замена обмоток катушек якоря с полной сменой изоляции;
- в) при необходимости разборка и ремонт коллектора с заменой межламельных пластин;
- г) замена (при необходимости) коллекторных пластин;
- д) ремонт полюсных катушек с заменой изоляции;

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
 УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
 Эка. № 376 Подпись *[подпись]*
 « 06 » _____ 04 _____ 20 22 г

Передача документации
 третьим лицам
 ЗАПРЕЩЕНА

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6	4	27847	<i>[подпись]</i>	02.12.21
	зам	24627	<i>[подпись]</i>	26.9.14

PK 103.11.487-2007

- е) ремонт и замена (при необходимости) стальных листов сердечника, вала и других деталей якоря;
- ж) пропитка обмоток якоря и магнитной системы;
- з) замена якорных подшипников на новые;
- и) восстановление маркировки, отделка и окраска электродвигателя.

Разрешается комплектовать якоря капитального ремонта с магнитной системой среднего ремонта. Не разрешается комплектовать в одну магнитную систему катушки среднего ремонта и капитального ремонта.

4.5 Требования к отправляемым в ремонт изделиям

4.5.1 Электродвигатели отправляются в ремонт комплектно в собранном виде (включая старую обмотку), согласно требованиям сборочного чертежа, без подмены деталей.

4.5.2 В ремонт не принимаются электродвигатели с разбитыми корпусами или подшипниковыми щитами; а также те, у которых значительно повреждена активная сталь, ремонт которой требует перешихтовки с добавлением новых листов взамен поврежденных.

4.5.3 Электродвигатели отправляются в ремонт при наличии технического паспорта и заявки на ремонт.

4.6 Требования к отремонтированным изделиям

4.6.1 Отремонтированные или вновь изготовленные детали электродвигателей серии П по качеству ремонта, изготовлению, точности взаимной пригонки и сборки должны соответствовать требованиям настоящего Руководства и ремонтным (или рабочим, при отсутствии ремонтных) чертежам.

4.6.2 Применяемые материалы должны удовлетворять соответствующим стандартам (ГОСТ) и техническим условиям (ТУ), а класс их нагревостойкости быть не ниже, чем по исполнению завода-изготовителя.

4011-2013 Директор СВБ-13						ПК 103.11.487-2007	Лист
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

4.6.3 Предельно допускаемые превышения температуры частей электродвигателя должны удовлетворять требованиям ГОСТ 183-74.

4.6.4 Допуски на высоту оси вращения и расположение отверстий в лапах для крепления электродвигателя должны соответствовать ГОСТ 8592-71.

4.6.5 Детали и узлы при разборке рекомендуется не разуконплектовывать, для чего производится маркировка или постановка соответствующих меток.

4.6.6 Отремонтированные электродвигатели должны быть укомплектованы всеми деталями и очищены; обмотка, крепление обмоток – пропитаны. Внутренняя поверхность подшипниковых щитов, вентиляторы и наружные поверхности электрических машин должны быть окрашены, а конец вала покрыт консервационной смазкой для защиты от коррозии.

4.6.7 Окраска необработанных наружных и внутренних поверхностей деталей и сборочных единиц электродвигателей серии П производится в соответствии с требованиями технических условий и чертежей.

4.6.8 Организация работ по неразрушающему контролю выполняется в соответствии с требованиями «Типового положения по организации работ по неразрушающему контролю на заводах Дирекции «Желдорремаш».

4.6.9 Обмотки и другие токоведущие части должны быть надежно закреплены, а пазовые клинья плотно забиты в пазы, и не иметь слабину.

4.6.10 Подшипники должны работать без стука и шума. При длительной номинальной нагрузке температура подшипников качения – не более 80 °С.

Подшипники качения должны быть заполнены смазкой Буксол ТУ 0254-107-01124328-2001.

4.6.11 Электрическая прочность изоляции каждой из обмоток относительно корпуса, а также между смежными витками обмотки должна удовлетворять требованиям, указанным в Руководствах по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов, электровозов или ГОСТ 183-74.

ПК 103.11.487-2007

Лист

28

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

4011-2013 Аппр 06/3-13

4.6.12 Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса электродвигателя и сопротивление изоляции между обмотками должно удовлетворять требованиям, указанным в Руководствах по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов, электровозов или ГОСТ 183-74.

4.6.13 Выводные концы обмоток должны быть отмаркированы согласно ГОСТ 183-74.

4.6 Приемка в ремонт и хранение ремонтного фонда

4.6.1 У прибывшего в ремонт электродвигателя серии П контролируется соблюдение правил консервации, транспортировки и общее его состояние.

4.6.2 Электродвигатель направляется на завод очищенным, законсервированным, вместе с техническим паспортом, где указаны прошедшие электродвигателем ремонты и пробеги между ними.

4.6.3 Обо всех недостающих частях и деталях, и других отступлениях от норм, обнаруженных на прибывшем в ремонт электродвигателе при приемке машины, на заводе составляется акт.

Телеграмму с данными депо подшивают к дубликату паспорта.

4.6.4 Электродвигатель хранится в законсервированном состоянии в месте, защищенном от попадания влаги и воздействия атмосферных влияний при температуре от плюс 50 до минус 60 °С.

4.6.5 Для защиты от попадания влаги и посторонних предметов внутрь электродвигателя места входа и выхода охлаждающего воздуха должны быть закрыты упаковочными заглушками.

Электродвигатель транспортируется в специальной упаковке с закреплением от возможных перемещений.

Очередность передачи со склада производится в зависимости от даты поступления электродвигателей.

4011-2013 Август 08/13						Лист 29
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ПК 103.11.487-2007	

4.7 Общие требования по сварке, креплению и гальваническому покрытию деталей

4.7.1 Подготовка к выполнению сварочных работ и их производство должны соответствовать требованиям действующей «Инструкции по сварочным и наплавочным работам при ремонте ^{ке} тепловозов, электровозов, электропоездов и ^{локомотивов и моторвагонного подвижного} ~~электровозов, электропоездов и дизель-поездов~~ состава».

4.7.2 Сварочные работы должны выполняться сварщиками, сдавшими испытания в соответствии с действующими «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» и имеющими квалификационный разряд, соответствующий разряду работ.

4.7.3 Детали электродвигателя, ремонтируемые наплавкой, доводятся до чертежных размеров или указанных в настоящем Руководстве по ремонту.

4.7.4 Поверхность вала якоря под подшипник со стороны приводного шкива не допускается восстанавливать наплавкой. Допускается хромирование поверхности, толщина слоя не более 0,3 мм на сторону.

4.7.5 Сварочные работы в местах, имеющих не огнестойкую термо- и электроизоляцию, выполняются с обязательной разборкой и удалением этих деталей из мест соприкосновения с нагреваемым металлом.

Чисто обработанные поверхности, электрические и не огнестойкие детали, расположенные вблизи места сварки, при ее выполнении закрываются асбестовым листом или другим подобным материалом во избежание попадания на них брызг расплавленного металла или касания электродом.

4.7.6 Подготовленные места к ответственным сварочным работам (заварка трещин в статорах электрических машин) должны предъявляться работникам ОТК и, в законченном виде, приняты ОТК.

4.7.7 Гальваническое покрытие деталей выполняется в соответствии с требованиями чертежей и нормативно-технической документации.

4011-2013 *Дуку* 06/13-13

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
 УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № *348*
 Оператор *2* Дата *01.03.23*
 Документации третьим лицам ЗАПРЕЩЕНА

<i>7</i>		<i>28330</i>	<i>СВ</i>	<i>24.10.22</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.1

5 Дефектация

5.1 Дефектация основных узлов и деталей электродвигателей должна производиться персоналом отдела (бюро) определения объёмов ремонта на специально отведённых и оборудованных рабочих местах.

Выявление отсутствия электрических дефектов обмотки якоря и полюсов осуществляется работниками ОТК на контрольных пунктах.

5.2 Дефектация станины

5.2.1 Производится осмотр станины на наличие трещин, целостности сварных швов. Станина заменяется при наличии сквозных трещин (в том числе по сварным швам для сварных станин), трещин, выходящих на проходные отверстия под болты крепления полюсов и значительных короблениях.

5.2.2 Осматривается и, с помощью калибров, определяется состояние резьбовых отверстий крепления подшипниковых щитов, остальные резьбовые отверстия проверяются метчиком, а проходных отверстий замеряются.

5.2.3 Производятся замеры посадочных поверхностей станины под подшипниковые щиты (диаметры горловин).

5.3 Дефектация полюсов и катушек

5.3.1 Полюс обмотанный (добавочный и главный) не имеющий электрических и механических дефектов (сопротивления изоляции, междувиткового замыкания, пробоя на корпус, сопротивление обмоток при постоянном токе в нагретом и практически холодном состоянии, повреждения деталей) ремонтируется средним ремонтом без разборки.

5.3.2 В полюсных катушках проверяются электрические параметры. Проверка производится в собранной магнитной системе после очистки, перед разборкой.

5.3.3 Измеряется сопротивление обмоток при постоянном токе ~~в нагретом и практически холодном состоянии~~ методом двойного моста или другим спосо-

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись С.П.
06 04 20 22 г.

Передача документации
третьим лицам
ЗАПРЕЩЕНА

40-11-2013 В.В.В. 06/13-В

6		27847		02.12.21
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.11.487-2007

бом. Сопротивление не должно отклоняться от номинального значения (см. приложение Д, таблица Д.1) при испытываемой температуре более чем на $\pm 10\%$.

5.3.4 Мегаомметром М4100/4 кл.точн. 1,0 на 500 В ГОСТ 23706-93 измеряется сопротивление изоляции катушек полюсов, которое должно быть не менее 1,0 МОм в горячем состоянии.

При сопротивлении изоляции менее 1,0 МОм магнитная система просушивается в печи при температуре от *плюс 100 до плюс 110°C* в течение от 6 до 8 ч.

5.3.5 Проверяется отсутствие междувиткового замыкания обмоток полюсов. Проверка производится при помощи импульсной установки, либо прибора проверки МВЗ или методом падения напряжения. ①

5.3.6 Магнитная система с сопротивлением изоляции полюсов 1,0 МОм и более, испытывается на электрическую прочность изоляции цепи катушек полюсов напряжением 1200 В (машины последовательного возбуждения мощностью менее 1 кВт - напряжением 600 В) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

5.3.7 Магнитная система (катушки полюсов) разбирается и ремонтируется капитальным ремонтом при наличии следующих дефектов:

- междувиткового замыкания,
- пробоя на корпус,
- заниженного сопротивления изоляции,
- старения и механического повреждения изоляции.

5.3.8 Визуальным осмотром определяется состояние изоляции и выводов полюсных катушек после разборки магнитной системы.

5.3.9 Провода выводные заменяются при обрывах, обгорании, высыхании, при значительном повреждении изоляции, при обрыве жил более 10 %.

5.4 Дефектация сердечников полюсов

5.4.1 Проверяются геометрические размеры и резьбовые отверстия под болты крепления полюсов к станине. Разрешаются неглубокие вмятины и неболь-

4011-2013
Изм. 06/3-13

3		025-12	<i>Лев</i>	29.6.12
1	зам.	103.11.32-08	<i>ВФ</i>	05.11.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

PK 103.11.487-2007

шие искривления листов сердечника при сохранении размеров и прочности полюса.

5.4.2 Проверяется крепление заклёпок.

5.4.3 При капитальном ремонте изоляция заменяется.

5.4.4 Сердечник заменяется при сквозных трещинах и значительных оплавлениях.

5.5 Дефектация якоря среднего ремонта

5.5.1 Внешним осмотром проверяется состояние обмотки якоря, коллектора, бандажей, шеек вала, резьбы.

5.5.2 Проверяется посадка коллектора, клиньев обмотки, бандажей остукиванием.

5.5.3 Калибрами проверяются размеры резьбы вала.

5.5.4 Замеряются диаметры шеек вала под подшипники, вентилятор, балансировочное кольцо (при его снятии), диаметр коллектора по рабочей части и петушкам, длину рабочей части коллектора и петушков.

5.5.5 Проверяется якорь на отсутствие электрических дефектов в обмотке якоря.

5.5.5.1 Методом двойного моста или аналогичным измеряется сопротивление обмоток якоря при постоянном токе, ~~в нагретом и практически холодном состоянии.~~ Сопротивление не должно отклоняться от номинального значения (см. приложение Д, таблица Д.1) при испытываемой температуре более чем на $\pm 10\%$.

5.5.5.2 Измеряется сопротивление изоляции якоря мегаомметром М4100/4 кл. точн. 1,0 на 500 В ГОСТ 23706-93, которое должно быть не менее 1,0 МОм в горячем состоянии.

5.5.5.3 Проверяется качество пайки выводов обмотки с петушками коллектора, отсутствие междувитковых замыканий в обмотке якоря.

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *[подпись]*
06 04 20 22

Передача документации
третьим лицам
ЗАПРЕЩЕНА

4011-2013 ИЗМ. 00/3-13	6	27847	<i>[подпись]</i>	22.12.21	ПК 103.11.487-2007	Лист 33
	5	27384	<i>[подпись]</i>	17.12.20		
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.		

Проверка производится при помощи импульсной установки, либо прибора проверки МВЗ или методом падения напряжения с помощью милливольтметра (1) М64 гр. ХК (от 0 до ^{ПЛЮС}300 °С) кл. точн. 0,5 ц.д. 10 °С ГОСТ 9736-91, при котором относительное падение напряжения между соседними пластинами коллектора не должно отклоняться от средней величины замеров более чем на ± 10 %, а также другим способом.

5.5.5.4 Якорь испытывается на электрическую прочность изоляции напряжением 1200 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

В случае заниженного сопротивления изоляции, а в осенне-зимне-весенний период независимо от состояния якорь перед испытанием на электрическую прочность изоляции сушится в печи при температуре от ^{ПЛЮС}100 до ^{ПЛЮС}110 °С в течение (3) от 8 до 10 ч. Сопротивление изоляции якоря в горячем состоянии после сушки должно быть не ниже 1,0 МОм.

Испытание якоря на электрическую прочность изоляции производится после охлаждения его до температуры окружающей среды. (2)

5.6 Якорь ремонтируется капитальным ремонтом при следующих дефектах:

- ослаблении посадки коллектора на валу якоря;
- разрушении, западании или выступании медных пластин по рабочей части коллектора более 0,3 мм;
- выжигам, наличии промасленных миканитовых прокладок, задирах или забоинах, биении, неустранимых проточкой коллектора до допускаемых размеров;
- значительных подплавлениях шин секций в петушках с поджогом контактных поверхностей;

3		025-12	Лев	29.6.12
2	Зам	103.11.33-08	ВЛР	08.12.08
1	Зам	103.11.32-08	ВЛР	05.11.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

Лист

34

4011-2013 Лист 06/3-В

- наличии механических повреждений или обгара обмотки железа, сердечника якоря необмотанного;
- размерах коллектора менее допускаемых при выходе из заводского ремонта;
- трещинах или разрушении пластмассы коллектора;
- сопротивлении изоляции обмотки менее 1,0 МОм в горячем состоянии (неустраняемое сушкой) при температуре окружающей среды;
- сопротивление обмоток при постоянном токе в нагретом и практически холодном состоянии, отличающимся более $\pm 10\%$ от номинального значения при той же температуре;
- наличии междувиткового замыкания (отклонении относительного падения напряжения между соседними пластинами коллектора более $\pm 10\%$ от средней величины замеров);
- пробое изоляции обмотки на корпус;
- наличии на валу трещин, изгиба более 1,0 мм, рисок, задиров или забоин глубиной более 1,0 мм, наличии следов перегрева, излома вала.

5.7 Дефектация якоря капитального ремонта

5.7.1 Дефектация якоря производится после обрезки концов секций, спрессовки коллектора, выемки обмотки якоря, очистки сердечника от старой изоляции.

5.7.2 Проверяется состояние и посадка на вал пакета железа якоря, обмоткодержателя, коллектора.

5.7.3 При необходимости, сердечник якоря распрессовывается для ремонта или замены повреждённых деталей.

5.7.4 Замеряется длина сердечника (железа) якоря.

5.7.5 После выпайки и удаления концов катушек якоря внешним осмотром с проверкой размеров и межламельного замыкания определяется состояние коллектора. Если объем ремонта обмоткодержателей и сердечника якоря произво-

4011-2003 Якут 03/13-13

дится без необходимости спрессовки их с вала якоря и состояние коллектора нормальное, то, при условии качественного удаления концов секций из петушков с последующим их лужением (в зависимости от производственных условий), разрешается коллектор с вала не спрессовывать.

5.7.6 У выпрессованного вала электродвигателя осматриваются шейки под посадку внутренних колец подшипников. ②

5.7.7 Вал якоря заменяется при наличии поперечных трещин, неустранимых проточкой, излома, а также с размерами, не удовлетворяющими требованиям ремонтного чертежа.

② 5.7.8 При дефектации вала допускается оставлять без исправлений:

- продольные риски на шейках вала глубиной не более 0,1 мм и в количестве не более трёх;
- допуск круглости и цилиндричности диаметра и биение шейки вала в месте посадки подшипников не более 0,01 мм;
- раковины и срыв резьбы хвостовика вала не более 5 % по длине нитки (крайняя нитка не учитывается).
- смещение оси шпоночных пазов не более 0,1 мм на 100 мм длины, перекос оси шпоночных пазов не более 0,05 мм на 100 мм длины.

5.8 Дефектация траверсы и щёткодержателя

5.8.1 Траверса осматривается, при наличии сквозных трещин, выходящих на посадочную поверхность, заменяется.

5.8.2 Щетки заменяются независимо от состояния.

4011-2013 Мухомов 06/3-13

					ПК 103.11.487-2007	Лист
2	-	103.11.33-08	ВФ	08.12.08		36
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

5.8.3 Внешним осмотром определяется состояние корпуса и деталей щёткодержателя. При наличии трещин, изломов, оплавлений детали заменяются.

5.8.4 Проверяются геометрические размеры окна корпуса щёткодержателя калибром.

5.9 Дефектация подшипниковых щитов, вентиляторов, крышек и прочих деталей

5.9.1 Внешним осмотром определяется наличие в деталях подшипниковых щитов трещин, отколов и других повреждений. Проверяется соответствие основных размеров чертежным.

5.9.2 Подшипниковые щиты заменяются при наличии следующих дефектов:

- сквозные трещины, выходящие на посадочные поверхности;
- значительные коробления, не поддающиеся исправлению;
- отколы.

5.9.3 Производятся замеры диаметров посадочных поверхностей подшипниковых щитов для посадки подшипников.

5.9.4 Калибрами или метчиками проверяются резьбовые и проходные отверстия в подшипниковом щите, крышках и других деталях.

5.9.5 Проверяются размеры вентилятора, выявляется наличие трещин диска и лопаток, отколов, погнутостей. Измеряются диаметры посадочных поверхностей, проверяются отверстия.

5.9.6 Вентилятор заменяется при отколах, сквозных трещинах диска и лопаток длиной более 50 % сечения в количестве более трёх, при сквозных трещинах, выходящих на посадочные места и проходные отверстия.

5.9.7 Проверяется торцевое биение вентилятора. Оно не должно быть более 1,5 мм, при превышении норм вентилятор проверяется резцом.

5.9.8 Крышки коробки выводов и коллекторов заменяются при отколах, изломах, трещинах, вмятинах, не поддающихся правке.

4011 - 2013 Лист 06/3 - 13						Лист 37
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	
					ПК 103.11.487-2007	

5.9.9 Лабиринты заменяются при наличии сквозных трещин, изломов, отколов лабиринта, короблений, трещин, выходящих на проходные и резьбовые отверстия.

5.9.10 Провода соединительные, выводные заменяются при обрыве токоведущих жил, протёртой, хрупкой или растрескавшейся изоляции, при несоответствии размеров по чертежу.

5.9.11 Наконечники заменяются при изломах, трещинах, оплавлениях. Новые изготавливаются согласно требованиям чертежей.

5.9.12 Проверяются все сварные швы электродвигателя на наличие трещин.

5.9.13 Проверяются резьбовыми калибрами степени точности 7Н и 8g резьбы болтов, гаек и отверстий для крепления полюсных сердечников, вентиляторов, щёткодержателей.

5.9.14 Крепёжные детали (болты, винты, гайки, шпильки) с повреждённой или сорванной резьбой, повреждёнными или сорванными гранями, трещинами заменяются новыми.

Допускается исправление смятых или сорванных не более двух крайних ниток резьбы.

5.9.15 Пружины, потерявшие упругость или имеющие отколы заменяются.

5.9.16 Шплинты, шайбы, вязальная проволока заменяются независимо от состояния.

5.9.17 Прокладки, кроме металлических, резиновые уплотнения заменяются независимо от состояния.

5.9.18 Шариковые подшипники (309, 307, 6-302 Ш2У, 6-304 КШ2У, 6-305 Ш2У ГОСТ 8338-75) машины заменить на новые в соответствии с Руководством по техническому обслуживанию и ремонту «Узлы с подшипниками качения железнодорожного тягового подвижного состава» ПКБ ЦТ.06.0073.

Ине. № подп.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подп.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
4	зам	24627	Лев	26.9.14

PK 103.11.487-2007

лов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава».

5.9.19 Изоляционные материалы (ленты, электротехнический картон и др.) при разборке узлов заменяются независимо от состояния.

5.9.20 Детали узлов при разборке и дефектации рекомендуется не разуконплектовывать, для чего производится клеймение, нанесение меток, навеска бирок.

5.10 Объемы работ, установленные при дефектации узлов электродвигателей, заносятся в ремонтные листы.

5.11 Детали, подлежащие замене при наличии браковочных признаков:

- втулки резиновые, штыри, щётки, клинья – независимо от состояния;
- рамки изолирующие, рамки нажимные, пластины, оси, полуоси, перегородки, кольца, шпонки- при трещинах, износе и изломах;
- винт грузовой, груз, – при износе, повреждении резьбы, трещинах;
- кольца лабиринта, - при трещинах, износе резьбовых и проходных отверстий;
- плато клеммное, щиток заводской, перемычки, скобы, пластины, гильзы – при трещинах, износе, прогарах, оплавлениях;
- пружины - при трещинах, потере упругости, изломах витков.

5.12 Определение трещин в деталях в зависимости от их габаритов и материала, характера предполагаемого расположения дефекта рекомендуется производить одним из следующих методов:

- визуальным (при помощи лупы ГОСТ 25706-83);
- акустическим (остукиванием);
- магнитопорошковой дефектоскопией (детали, изготовленные из ферромагнитных материалов).

5.15 По результатам дефектации и проверки размеров детали и узлы электродвигателей должны быть рассортированы на три группы:

4011-2013 Лист 00/3-13						ПК 103.11.487-2007	Лист
							39
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

6 Технические требования на ремонт

6.1 Общие положения

6.1.1 При восстановлении деталей хромированием толщина хрома должна быть:

- для подвижных соединений – не более 0,15 мм;
- для неподвижных соединений – не более 0,20 мм.

6.1.2 Изношенные шпоночные пазы допускается увеличивать по ширине против чертёжного размера:

- при ширине паза до 9,0 мм – на 0,5 мм;
- при ширине паза от 10 мм и выше – на 1,0 мм.

Разрешается установка ступенчатой шпонки.

При установке утолщенная часть шпонки не должна выступать над поверхностью детали, в которую она посажена.

6.1.3 Изношенные резьбовые отверстия, кроме оговоренных особо, допускается перерезать на следующий больший размер по стандарту с постановкой сопрягаемых деталей соответствующего размера, или заваривать и обрабатывать по чертежу.

При повторном износе отверстие восстанавливается заваркой и обрабатывается по чертежу.

6.1.4 Проходные отверстия под болты и заклёпки при относительном их смещении в соединяемых деталях, не допускающем постановку болта соответствующего размера, исправляются рассверловкой или развертыванием с увеличением диаметра до 1,0 мм или восстанавливаются с последующей обработкой по чертежу.

Раздача отверстия оправкой не допускается.

6.1.5 Заварка трещин на остове и других ответственных деталях производится под контролем мастера и работника ОТК.

4011-2013 Лист 06/3-13						ПК 103.11.487-2007	Лист
							41
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

Выполнение сварочных и наплавочных работ регистрируется в техническом паспорте электродвигателя.

6.1.6 Ремонтируемые наплавкой детали доводятся до размеров указанных в настоящем руководстве или до чертёжных размеров.

6.1.7 Поверхности узлов, деталей электродвигателей, прошедшие ремонт, должны соответствовать следующим основным требованиям чертежей по:

- шероховатости (чистоте) обработки;
- форме и расположению;
- термообработке и покрытиям.

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 308
Оператор 2 Дата 01.03.23
Передача документации третьим лицам ЗАПРЕЩЕНА

6.1.8 Лакокрасочные покрытия электродвигателей должны быть восстановлены в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

6.1.9 Рисунки, указанные в разделе, приведены в приложении Е.

6.2 Ремонт станины

Черт. 5ТА.032.073-01РСБ, 5ТА.032.073, 5ВН.032.287-01РСБ, 5ТА.032.079РСБ, 5ТА.032.037РСБ, 5ТА.032.131.1РСБ, 5ТА.032.070, 5ТА.032.053 рисунок Е.5.

6.2.1 Трещины в сварных швах станины вырубаются по всей длине старого шва с обеих сторон до основного металла и завариваются электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-75 с последующей зачисткой и проверкой прилегания опорной поверхности на плите.

6.2.1.1 Трещины по основному металлу остова вырубаются на всю глубину их залегания и варятся электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-75 с предварительной разделкой кромок под сварку.

Концы трещин должны быть засверлены сверлом, диаметр которого не менее половины толщины свариваемого металла.

6.2.1.2 Сварочные работы производятся в соответствии с «Инструкцией по ^{ке} сварочным и ^{ке} наплавочным работам при ремонте ^{локомотивов и моторвагонного} тепловозов, электровозов ^{подвижного состава} и электропоездов».

4011-2019
Директор
06/3-13

7	28330	<i>db</i>	24.10.22	ПК 103.11.487-2007	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	42

6.2.1.3 После проведения всех сварочных работ швы должны быть тщательно зачищены. Для снятия остаточных деформаций станина отжигается при температуре от *плюс 640 до плюс 680*.

6.2.1.4 После сварочных работ проверяются геометрические размеры остова, которые должны соответствовать размерам чертежа, коробление остова не допускается.

6.2.2 Ремонт станины производится согласно ремонтным чертежам (см. рисунок Е.5, приложения Е).

6.2.3 При обработке станины без наплавки допускается проточка по цилиндрическим и торцовым поверхностям, в пределах норм до устранения отклонений от круглости, цилиндричности, перекосов и несоосности с минимальным снятием металла, обеспечивая требуемый натяг (зазор) с сопрягаемыми деталями. При этом на торцевых и цилиндрических поверхностях разрешается оставлять черновины не более трех на 1/8 окружности. Разрешается овальность посадочной поверхности под подшипниковый щит без расточки не более 0,3 мм.

6.2.4 Задиры и забоины по посадочным поверхностям зачищаются. При необходимости поверхности проверяются резцом.

Допуск плоскостности опорной поверхности машины должен соответствовать ГОСТ 8592-79.

6.2.5 Резьбовые отверстия станины для крепления подшипниковых щитов должны соответствовать калибрам 7Н класса точности.

6.3 Ремонт катушек полюсов

Черт. 5ТА.526.027Р, 5ТА.526.351Р, 5ТА.526.353Р; 5ВН.526.405РСБ, 5ВН.526.406РСБ, 5ВН.526.407-06РСБ; 5ТА.526.181РСБ, 5ТА.526.182-183РСБ, 5ТА.526.184-185РСБ; 5ТА.526.196-199РСБ, 5ТА.526.200-207РСБ, 5ТА.526.208-215РСБ; 5ТА.526.383.1-6РСБ, 5ТА.526.381.1-55РСБ, 5ТА.526.382.1-56РСБ.

401-РЭМБ Авдеев 09/13						Лист	
	3		025-12	<i>Авдеев</i>	29.6.12		ПК 103.11.487-2007
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

6.3.1 Катушки осматриваются, проверяется состояние изоляции, выводов, отсутствие междувиткового замыкания, величина сопротивления обмоток при постоянном токе в нагретом и практически холодном состоянии.

6.3.2 Катушки заменяются при наличии следующих дефектов:

- а) обрывов витков;
- б) междувиткового замыкания;
- в) пробоя на корпус, не устранимого подъизолировкой,
- г) активного сопротивления меди, отличающегося от номинального значения при той же температуре более чем на $\pm 10\%$.
- д) заниженного сопротивления изоляции;
- е) размерах катушки, превышающих предельно-допустимые нормы по чертежу.

Допускается при незначительных прожогах или повреждениях изоляции крайних витков производить подъизолировку их стеклолентой ЛЭС 0,1x20 ГОСТ 5937-81 или стеклолакотканью ЛСК 0,15 СТ ТОО 06948680-04-2006 с последующим покрытием эмалью ГФ-92 ГС ГОСТ 9151-75.

6.3.3 Катушки, при отсутствии дефектов, указанных в пункте 6.3.2, частично разбираются при наличии дефектов, требующих замены или ремонта отдельных деталей.

6.3.4 Покровная и корпусная изоляции заменяются в случае потери её монолитности, рыхлости, пробое изоляции, междувитковым замыканием.

6.3.5 Намотка новых катушек осуществляется в соответствии с требованиями чертежей, обмоточные данные катушек приведены в таблице Д.2 приложения Д настоящего руководства.

6.3.6 Новые провода изготавливаются согласно требованиям чертежей, допускается использование провода РКГМ ТУ 16.К80-09-90, ПЭТВ-2 ОСТ 16.0.505.001-80, ППСРВМ ТУ16-705-348-84, допускается использование проводов ПСДТ ТУ 16.К71-129-91, и для выводов катушек - БПВЛ ТУ 16.505.911-76.

4011-2013 Лист 06/13-13						РК 103.11.487-2007	Лист
							44
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

Проводники, имеющие обрыв жил более 10 % ремонтируются с перепайкой наконечников.

6.3.7 Наконечники новых катушек припаиваются припоем ПОС 40 ГОСТ 21930-76.

6.3.8 Вновь изготовленные катушки без корпусной изоляции и контактных зажимов компаундируются согласно требованиям Технологических инструкций на сушку, пропитку, компаундировку и окраску обмоток электрических машин тепловозов, электровозов.

После компаундировки катушки опрессовываются до чертёжных размеров.

6.3.9 Отремонтированные катушки пропитываются в лаке МЛ-92 ГОСТ 15865-70 или ФЛ-98 ГОСТ 12294-66, (для катушек соответствующего класса нагревостойкости), допускается применение компаунда ПК11э ТУ 2257-042-50157126-03 и запекаются.

6.3.10 Катушки с полной заменой изоляции пропитываются два раза с частичной заменой – один раз.

6.3.11 Новая межслойная, корпусная и покрывная изоляции накладываются по чертежу.

Укладка изоляции должна быть плотной, без морщин, просветов и воздушных мешков.

Пустоты и неровности в катушках должны быть заполнены мастикой МЭТ-155 ТУ 2257-036-50157126-2003 или герметиком ЭПГ-0020 ТУ 0575879С-107-2003.

Новые прокладки, изготовленные из электроизоляционного картона ЭВ-1 ГОСТ 2824-86, пропитываются в льняном масле ГОСТ 5791-81 или олифе ГОСТ 7931-76.

6.3.12 Поверхность отремонтированных и вновь изготовленных полюсных катушек покрывается эмалью марки ГФ-92 ГС ГОСТ 9151-75.

УДН-2013
Исх. 00/3-13

					ПК 103.11.487-2007	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		45

6.3.13 После пропитки и покраски проверяются все монтажные размеры катушек, которые должны соответствовать чертежу.

6.3.14 Испытываются полюсные катушки на электрическую прочность изоляции.

Испытание производится напряжением 1500 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин после ремонта, вновь изготовленные катушки соответственно напряжением 2000 В.

6.3.15 Проверяются полюсные катушки на отсутствие междувитковых замыканий методом падения напряжения, либо при помощи импульсной установки, либо прибором проверки МВЗ. ①

6.3.16 Измеряется сопротивление обмоток полюсных катушек при постоянном токе в нагретом и практически холодном состоянии методом двойного моста или другим методом. Оно не должно отклоняться от номинального значения при испытываемой температуре более чем на $\pm 10\%$.

6.4 Ремонт сердечников полюсов

Главные полюса (изолированные):

Черт. 5ТА.634.021РСБ, 5ВН.634.089РСБ; 5ТА.634.055СБ 5ТА.634.078РСБ.

Добавочные полюса (изолированные):

Черт. 5ТА.635.011РСБ, 5ВН.635.061РСБ, 5ТА.635.041СБ, 5ТА.635.053РСБ.

Рисунок Е.6.

6.4.1 Изоляция сердечников заменяется при механических повреждениях – потертостях, отслаивании, рыхлости, старении.

6.4.2 Новая изоляция должна быть монолитной, без расслоений и плотно приклеена к сердечнику. Изоляция накладывается строго по чертежу.

6.4.3 Незначительные разрушения или потёртости изоляции главных и добавочных полюсов восстанавливаются подклейкой стеклолакоткани ЛСК 0,15 СТ ТОО 06948680-04-2006, миканита ГОСТ 6120-75 на бакелитовом лаке с последующей сушкой и зачисткой.

401-2013 Журн 06/3-13

1	Зам	103.11.32-08	<i>В.В.</i>	05.11.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.11.487-2007

Лист

46

6.4.4 Изоляция пропитывается в бакелитовом лаке ЛСБ-1 ГОСТ 901-78.

6.4.5 Сердечник главного полюса

Сердечник главного полюса:

Черт. 5ТА.634.011РСБ, 5ВН.634.088РСБ 5ТА.634.052РСБ, 5ТА.634.024СБ, 5ТА.634.043РСБ.

6.4.5.1 Сердечник главного полюса разбирается при наличии следующих дефектов:

- расслаивании листов;
- вмятин и забоин глубиной более 0,5 мм в количестве более двух при площади каждой более 1 см² на сердечник;
- при срыве двух или более ниток резьбы или при несоответствии калибру с полем допуска 7Н;
- значительных оплавлений;
- обрыве заклёпок;
- необходимости замены отдельных деталей.

При смене заклёпок и крайних листов, отсутствии повреждения листов, переборка пакета железа сердечника не производится.

6.4.5.2 Детали сердечника главного полюса заменяются:

а) листы полюсные – при трещинах, изломах, оплавлениях и дефектных резьбовых отверстиях;

б) заклёпки полюсные – при обрывах, изломах и разборке сердечника.

6.4.5.3 Трещины в местах развальцовки заклёпок главного полюса завариваются электросваркой электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-75 и зачищаются от выступающих наплывов заподлицо с полюсным листом.

Дефектная заклёпка выпрессовывается, новая устанавливается согласно чертежу.

6.4.5.4 Незначительные отколы, трещины, не выходящие на поверхность резьбовых отверстий на сердечниках добавочного полюса, разрешается заваривать.

ПК 103.11.487-2007

Лист

47

Изм. Лист № документа Подп. Дата

УДН-2013 Аукр 06/3-13

вать качественными электродами не ниже типа Э-42 ГОСТ 9467-75 с последующей механической обработкой по чертежу.

Острые углы и кромки притупляются.

6.4.5.5 Резьба под полюсные болты в сердечнике добавочного полюса должна быть исправна, и соответствовать требованиям калибра на резьбу класса точности 7Н. При несоответствии резьбы данным требованиям, резьба перерезается на следующий размер по стандарту.

6.4.5.6 Листы крайние с трещинами, не выходящими на отверстия под заклёпки, допускается заваривать, с последующей зачисткой сварных швов заподлицо.

6.4.5.7 Листы средние с незначительными выжигами и коррозией зачищаются, покрытие восстанавливается по чертежу.

6.4.5.8 Шихтовка и сборка пакета железа сердечника производится в соответствии с требованиями чертежей.

6.4.5.9 При сборке сердечника обеспечивается размер L изменением количества средних листов, пакет опрессовывается с одновременной развальцовкой и заваркой заклёпок.

6.4.5.10 В отремонтированном сердечнике главного полюса пакет железа должен быть прочно склёпан. Концы заклёпок не должны выступать за плоскости крайних листов.

6.4.5.11 Боковые и опорные поверхности должны быть чистыми, без выступов и заусениц, геометрические размеры должны соответствовать чертёжным.

6.4.6 Сердечник добавочного полюса

Сердечник добавочного полюса:

Черт. 5ТА.635.009РСБ, 5ВН.635.060РСБ, 5ТА.635.038РСБ, 5ТА.635.013СБ,
5ТА.635.031РСБ

4011-2013
Иванов

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

6.4.6.1 Трещины, не указанные в дефектации, завариваются с последующей зачисткой сварных швов заподлицо.

6.4.6.2 Незначительные поверхностные оплавления устраняются наплавкой с последующей обработкой до чертежного размера.

6.4.6.3 Заусенцы зачищаются, острые кромки притупляются.

6.4.7 Сердечники полюсов (кроме поверхности прилегания сердечника к станине) покрываются эмалью ГФ-92 ХС ГОСТ 9151-75.

Слой покрытия должен быть гладким, сплошным, без подтёков.

6.5 Средний ремонт якоря

Черт. 5ТА.674.031РСБ; 5ВН.674.331РСБ, 5ТА.674.061РСБ, ТА.674.063РСБ; 5ТА.674.022.1 5ТА.674.105.2РСБ 5ТА.674.024.1.

Рисунок Е.7.

6.5.1 Якорь осматривается, свободные части вала должны быть чистыми, гладкими, не иметь трещин, рисок, забоин и следов коррозии. ②

6.5.2 Без исправления оставляются на якоре:

- продольные риски на посадочных поверхностях шеек вала глубиной не более 0,2 мм в количестве не более трёх;

- допуск круглости и цилиндричности шеек вала в месте посадки внутренних колец подшипников, кольца, вентилятора – не более 0,01 мм; биение шеек вала относительно оси – не более 0,01 мм.

6.5.3 Сбитые или изношенные центра вала восстанавливаются механической обработкой по ГОСТ 14034-74 и чертежу с учётом норм биения шеек вала под посадку подшипников, кольца, вентилятора.

Допускается заплата изношенных центровых отверстий с последующей обработкой до чертежного размера.

6.5.4 Дефектные места вала якоря восстанавливаются вибродуговой наплавкой с предварительной механической обработкой до выведения дефектной резьбы хвостовика, риски и забоин глубиной до 0,5 мм на обработанных по-

401-8013
08.12.08
08.12.08

2	-	103.11.33-08		08.12.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

верхностях шейках вала с последующей проверкой обработанных мест магнитным дефектоскопом.

6.5.5 Посадочные места вала под подшипник со стороны шкива восстанавливаются хромированием в соответствии с техническими условиями на средний ремонт электродвигателей серии П ТУ 16-519.025-74УС.

6.5.6 При наплавке на шейках вала якоря в процессе механической обработки допускается обработка контактных поверхностей смежных шеек вала на длине не более 10 мм с последующим переходом на ненаплавленную поверхность шейки.

В случае одновременной механической обработки шеек вала (под подшипник и кольцо) после наплавки изменять размеры контактных поверхностей, предусмотренных чертежом, запрещается.

6.5.7 При наплавке поверхности вала, находящейся от торца более чем на 50 мм, производится предварительный нагрев вала в начале наплавки до температуры от 300 до 350 °С индукционным нагревателем или газовым резаком.

6.5.8 Проверяется сопротивление обмоток якоря при постоянном токе в нагретом и практически холодном состоянии, междувитковое замыкание якорной обмотки. В случае заниженного сопротивления изоляции (менее 1,0 МОм в горячем состоянии) якорь просушивается.

6.5.9 Вывода обмотки якоря паяются (свариваются) в шлицах коллекторных пластин в местах видимых подплавлений или показаний приборов, указывающих на некачественную пайку.

Пайка производится припоем ПОССу-61-0,5 ГОСТ 21930-76.

Качество пайки (сварки) проверяется методом падения напряжения или другим методом (например, посредством измерения переходного сопротивления паянного (сварного) соединения). При этом результаты измерений не должны отклоняться более чем на 10 % от средней величины замеров.

4011-2013
Изм. Лист
№ документа
Подп.
Дата

3		025-12	Левин	29.6.12
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.11.487-2007

6.5.10 Подоженные края коллекторных пластин зачищаются от наплывов и заусенцев.

6.5.11 Устраняется местный выжиг, не более, чем на двух слюдинитовых прокладках коллектора (расположенных примерно на диаметрально противоположных сторонах), замазкой, изготовленной из молотого слюдопласта ГОСТ 18625-84 на клее БФР-4 ГОСТ 12172-74, с последующей запечкой в печи при температуре от 120 до 140 °С при условии, что прокладка не пропитана маслом.

6.5.12 Клин пазовый, крепящий обмотку в сердечнике якоря заменяется при ослаблении посадки, механических повреждениях.

6.5.13 Простукиванием и внешним осмотром проверяется состояние бандажей.

Бандажи, имеющие ослабление посадки, расслоения, оплавления, механические повреждения, следы перегрева (потемнение) – заменяются.

6.5.14 Бандаж на вылет коллекторной втулки укладывается плотно, без морщин и просветов у торцов коллектора с промазкой дугостойкой электроизоляционной эмалью.

Для бандажа применяется стеклобандажная лента ЛСБЭ-F(y) 0,2x20 ТУ У 17.2-4445771-001:2006 (допускается применение лент других видов в соответствии с чертежом).

6.5.15 Якорь пропитывается в лаке МЛ-92 ГОСТ 15865-70 или ФЛ-98 ГОСТ 12294-66. Допускается пропитывать в компаунде ПК-11(э) ТУ 2257-042-50157126-2003 с соблюдением требований Технологических инструкций на сушку, пропитку, компаундировку и окраску обмоток электрических машин тепловозов, электровозов.

Окраска производится эмалью ГФ-92 ГС ГОСТ 9151-75, допускается применение эмали ЭП-9111 ТУ 2312-066-50157126-2007 или другой, утвержденной в установленном порядке.

ПК 103.11.487-2007

Лист

51

3 Изм. Лист № документа Подп. Дата

025-12

Лев

29.6.12

2012-2013
Лев
06/13-13

Примечание - Якоря машин, изготовленные с применением электроизоляционных материалов другого класса нагревостойкости, следует пропитывать компаундом (лаком) и покрывать эмалью соответствующего класса нагревостойкости.

Пропитанные обмотки не должны иметь наплывов лака, увеличивающих габариты якоря.

6.5.16 Бандажная лента типа ЛСБЭ-Ф ТУ 17.2-34445771-001-2006 или аналогичная, на обмотку якоря наматываются по чертежу. При намотке бандажей контролируется число витков по счётчику, а натяжение – по динамометру.

Намотку бандажей без контроля по динамометру или с погрешностью в измерении более $\pm 5\%$ производить запрещается.

6.5.17 Рабочая поверхность коллектора протачивается до выведения выработки, но не более допускаемого размера.

6.5.18 Производится продорожка коллектора якоря на глубину, соответствующую нормам допусков (см. таблицу В.2 приложения В). Вдоль продорожки снимается фаска, ширина продорожки должна соответствовать чертежным размерам.

6.5.19 Посадочные поверхности вала якоря обезжириваются, протираются х/б салфетками.

Вентилятор и кольцо нагреваются до температуры от 100°C до 120°C и насаживаются на вал якоря (с предварительной установкой шпонки на вал).

Затем нагреваются подшипники в масле до температуры от 100°C до 120°C и насаживаются на вал до упора в бурты вала с последующим остыванием до температуры цеха. Натяги посадки напрессовываемых деталей должны быть в пределах, указанных в таблице В.2 приложения В.

6.5.20 Якорь балансируется динамически согласно требованиям чертежа. Дисбаланс устраняется напайкой олова или припоя ПОС 40 ГОСТ 21930-76 тонким слоем до 1,5 мм на бандаж лобовых частей якоря или балансировочными

3

УДН-2013 МКУ 02/3-13						ПК 103.11.487-2007	Лист
	3		025-12	<i>Лев</i>	29.6.12		
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

грузами. Допускается устранение высверливанием металла со стороны коллектора в балансировочном кольце сверлом диаметром не более 13 мм глубиной до 18 мм, и установкой винтов со стороны привода.

Олово не должно выступать над пакетом якоря.

6.5.21 Рабочая поверхность коллектора шлифуется абразивными брусками БКВ ГОСТ 2465-82, чистота поверхности коллектора после шлифовки должна соответствовать требованиям чертежа.

6.5.22 У собранного якоря проверяется биение коллектора, которое должно быть не более 0,02 мм в холодном состоянии.

6.5.23 В отремонтированном якоре проверяется:

- отсутствие междувиткового замыкания;
- сопротивление изоляции, которое должна быть не менее 1,0 МОм в горячем состоянии;
- электрическая прочность изоляции напряжением 1500 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

6.6 Капитальный ремонт якоря

Якорь необмотанный:

Черт. 5ТА.676.010РСБ; 5ВН.676.150РСБ, 5ТА.674.040РСБ, 5ТА.674.042РСБ
5ТА.676.064РСБ.

Сердечник якорный:

П51М – черт. 5ТА.663.106.34РСБ.

Листы якорные:

Черт. 8ТА.664.011,-01,-02; 8ВН.664.067,-01,-02, 8ТА.664.021, 8ТА.664.024;
5ТА.662.000, 8ТА.664.013, 8ТА.752.020; 8ТА.664.050, 5ТА.662.004,
8ТА.752.032.

Коллектор:

Черт. 6ТА.670.063РСБ, 6ВН.670.115РСБ, 6ТА.670.066РСБ,
6ТА.670.040РСБ, 6ТА.670.294.37РСБ.

4011-2013	Лист	06/3-13
-----------	------	---------

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ПК 103.11.487-2007	Лист
						53

Вал якоря:

Черт. 8ТА.200.046Р, 8ВН.200.211Р, 8ТА.200.107Р, 8ТА.200.030Р, 8ТА.200.266.1Р, рисунок Е.7.1.

6.6.1 Якорь подлежит разборке с заменой обмотки при наличии следующих дефектов:

- а) ослаблении посадки пакета якоря, ослаблении обмоткодержателя на валу;
- б) повреждении обмотки якоря;
- в) заниженном сопротивлении изоляции (менее 25 МОм или 1,0 МОм в горячем состоянии), не устранимом сушкой;
- г) междувитковом или корпусном замыкании.

6.6.2 С якоря снимается обмотка:

- а) обрезаются концы секций якоря (в зоне петушков коллектора), обрезка производится так, чтобы не повредить петушки коллекторных пластин и изоляционные прокладки;
- б) выбиваются клинья, крепящие обмотку, избегая повреждения пазов сердечника якоря.

6.6.3 Заусенцы, забоины, завальцовка и другие повреждения стальных листов сердечника якоря, не влияющие на целостность обмотки, исправляются опиловкой и зачисткой.

6.6.4 Пазы сердечника якоря очищаются от остатков изоляции и заусенцев.

6.6.5 Якорь освобожденный от обмотки (сердечник якоря) продувается в обдувочной камере сухим сжатым воздухом давлением от 0,2 до 0,3 МПа (от 2 до 3 кгс/см²).

6.6.6 Сердечник якоря распрессовывается при наличии следующих дефектов:

- а) ослабления посадки железа или обмоткодержателей на валу;

ПК 103.11.487-2007

Лист

54

Изм. Лист № документа Подп. Дата

4011-2003
Листы 06/3-13

б) вмятин и выжигов на пакете железа, более допустимых и завальцовке железа по верху зубцов, криволинейности пазов, сдвигах, изломах или выжигам на зубцах;

в) биения поверхности зубцов сердечника относительно посадочных поверхностей шеек вала под подшипник более 1,0 мм;

д) расслоения крайних листов железа, устранение которых невозможно без разборки сердечника.

При отсутствии вышеперечисленных дефектов сердечник ремонтируется без распрессовки.

6.6.7 Разрешается оставлять без переборки пакет железа с выжигом, изломом или вмятинами, выходящими на поверхность сердечника не более чем в двух пазах, занимающих не более 4 % длины паза и 20 % высоты паза, глубиной с одной или с двух сторон до 15 % толщины зуба.

Разрешается заделывать электроизоляционной замазкой выжики пакета якоря, в пазах, не выходящие на поверхность под установку клина, если выжиг занимает не более 1/3 толщины зуба и общей площадью не более 30 мм².

6.6.8 Допускается уширение шпоночного паза (см. пункт 6.1.2).

6.6.9 При ремонте железа без переборки пазы под обмотку проверяются калибром.

Все доступные части пакета железа очищаются до металла и осматриваются.

Распушение листов сердечника якоря не допускается.

Разрешается подклейка крайних распушенных листов клеящим лаком ГФ-996 ТУ 6-10-1370-78 или другим масляно-глифталевым лаком с последующей запечкой без переборки сердечника, если длина сердечника после опрессовки не превышает чертёжных размеров.

6.6.10 Пакет железа перебирается при наличии следующих дефектов:

а) завальцовке железа по верху зубцов;

УДН-2013
Лист 06/13-13

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

- б) трещинах, расслоениях между листами;
- в) обломах зубцов;
- г) вмятинах и выжиггах занимающих более 4 % длины паза, высоты паза более 20 % и толщине зуба более 15 %, расположенных более чем в двух пазах;
- д) износе отверстий под посадку на вал и шпоночного паза.

6.6.10.1 Допускаются в сборку листы железа, имеющие выжиг в одном па-зу, занимающий не более 15 % толщины зуба.

При сборке листы с выжигами перекладываются двумя исправными листа-ми. Общее количество листов железа с выжигами, включая переложенные меж-ду ними исправленные листы, должно быть не более 15 % длины пакета.

6.6.10.2 Отставшие или вновь добавляемые листы концевых пакетов якоря клеятся лаком ГФ-996 ТУ 6-10-1370-78 или другим масляно-глифталевым ла-ком.

Перед нанесением лака листы должны быть отрихтованы, очищены от ржавчины и заусенцев, протёрты концами, смоченными в бензине техническом Нефрас – С50/170 ГОСТ 8505-80. После склеивания пакет зажимается в струб-цины и запекается при температуре 120 °С в течение двух часов, а затем при температуре от *плюс 150 до плюс 155°С. в течение от 3 до 5 ч.* (3)

После запечки отставание отдельных листов друг от друга не допускается.

Смещение отдельных листов относительно друг друга (зубчатость) не должно превышать 0,1 мм.

6.6.10.3 Листы с разработанными отверстиями по посадке на вал комплек-туются в отдельный пакет и растачиваются под новый вал с увеличенным диа-метром посадочной поверхности под сердечник якоря.

6.6.10.4 Старогодние листы железа якоря с повреждённым лаковым покры-тием и коррозией очищаются; имеющиеся на листах железа заусенцы зашлива-ются, листы покрываются лаком КФ-965 ГОСТ 15030-78 согласно требованиям

УОН-2013 Аудит СВЗ-13

3		025-12	Лен	29.6.12	ПК 103.11.487-2007	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		56

«Технологической инструкции на сушку, пропитку, компаундировку и окраску обмоток электрических машин тепловозов».

Лаковая плёнка должна быть ровной, без натёков, гладкой, твёрдой, без пузырей и загрязнений.

Толщина лакового покрытия должна быть от 0,012 до 0,015 мм.

6.6.11 Коллектор заменяется при наличии следующих дефектных признаков:

- нарушении посадки коллекторных пластин и коллекторной втулки в прессматериале (трещины, ослабления);
- межламельного или корпусного замыкания;
- пробое изоляции на корпус;
- сопротивлению изоляции при температуре коллектора $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ менее 10 МОм;
- выжиггах, оплавлениях или забоинах, не устранимых проточкой пакета коллекторных пластин до допускаемых размеров;
- изломе и трещинах в петушках;
- наличии промасленных изоляционных прокладок.

6.6.11.1 При наличии вышеперечисленных дефектов, коллектор спрессовывается с вала. Во избежание повреждения прессматериала коллекторных пластин, включая петушки – усилие спрессовки передается только через коллекторную втулку.

Разрешается при качественной выемке вручную обрезанных секций из сердечника, а также при отсутствии необходимости в выпрессовке вала, спрессовке обмоткодержателей и сердечника – коллектор с вала необмотанного не спрессовывать (если коллектор по объёму ремонта этого не требует).

4011-АДВЗ Курч 06/3-13

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

Лист

57

6.6.11.2 Производится выпайка (удаление) концов секций якоря из петушков коллектора, выпайка с последующим удалением концов производится при предварительно нагретом коллекторе.

После удаления концов секций, шлицы в петушках коллекторных пластин зачищаются. Поверхности шлиц должны быть пролужены, гладкими и прямолинейными.

Допускается использование старых коллекторных пластин, коллекторной втулки при изготовлении нового коллектора.

6.6.11.3 Подоженные оплавленные края коллекторных пластин зачищаются от наплывов и заусенцев.

Наплывы от прожогов и перебросов на торцах по верху петушков, заусенцы в канавках между коллекторными пластинами и в других доступных для осмотра местах зачищаются.

6.6.11.4 Погнутые коллекторные пластины правятся и проверяются на плите. Пластины не должна иметь качки.

Допускается неровность и изгиб не более 0,05 мм при измерении щупом на плите.

⑤ 6.6.11.5 Внутренняя поверхность шлиц пластины очищается от подгаров, окислений, пятен и облуживается припоем ПОССу-61-0,5 ГОСТ 21930-76.

Плены, просветы и пятна на поверхности шлиц не допускаются.

Полуда коллекторных пластин с боковых сторон и торцов не допускается.

Наплывы, остатки флюса и заусенцы зачищаются.

6.6.11.6 Поверхность изоляционных деталей должна быть чистой, гладкой, без расслоений и волнистости.

Местные утолщения не допускаются.

Отклонение толщины отдельных прокладок допускается в пределах от 8 до 10 % их номинального размера.

Передача документации
ТРЕТЬИМ ЛИЦАМ
ЗАПРЕЩЕНА

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *Резу*
«22» 02 2022г.

4011-2003	Кучу 06/3-13	5	27384	<i>СР</i>	11.12.20
		Изм.	Лист	№ документа	Подп.
ПК 103.11.487-2007					Лист
					58

Размеры «ласточкиного хвоста» вновь добавляемых прокладок должны соответствовать размерам комплекта коллекторных пластин.

6.6.11.7 Посадочные поверхности втулки коллектора при наличии выработки восстанавливаются и протачиваются по чертежу или под размер сопрягаемой детали.

6.6.11.8 Сборка комплекта коллекторных пластин производится в специальном приспособлении согласно рабочим чертежам и с соблюдением следующих требований:

- медные пластины и изоляционные распределяются в комплекте согласно требованиям чертежа, с соблюдением их прежней последовательности;
- коллекторные пластины должны быть строго вертикальны;

6.6.11.9 Комплект коллекторных пластин, собранных на приспособлении (плите), опрессовывается и охлаждается до температуры цеха.

6.6.11.10 Ласточкин хвост и торец комплекта коллекторных пластин проверяется на станке с последующей шлифовкой и очисткой от затягивания медью, металлических стружек и пыли обрабатываемых поверхностей, протиркой х/б салфетками, увлажненными в авиационном бензине.

6.6.11.11 При проточке выдерживается концентричность окружностей с обеих сторон «ласточкиного хвоста».

6.6.11.12 Отремонтированный коллектор испытывается:

- на отсутствие межламельного замыкания. УСТРАНЯТЬ ЗАМЫКАНИЯ МЕЖДУ ПЛАСТИНАМИ ВЫЖИГАНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ЗАПРЕЩАЕТСЯ;
- на электрическую прочность изоляции напряжением 2000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

6.6.12 *Обмоткодержатели, втулки пластмассовые и лабиринты* проверяются на соответствие размеров посадочных поверхностей и натягов с сопря-

ИЗМ-2013
Лист
0013-В

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ПК 103.11.487-2007	Лист
						59

гаемыми деталями. При потере натягов втулки заменяются. Трещины, отколы, изломы не допускаются.

6.6.13 *Кольца* при наличии трещин заменяются. Посадочные поверхности восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой по размерам чертежа или сопрягаемой детали.

6.6.14 В лабиринтах проверяются резьбовые отверстия, при износе сверх допустимого наплавляются аргонодуговой сваркой с последующей механической обработкой по чертежу.

6.6.15 Ремонт *вала якоря* производится согласно требованиям пп.6.5.3 - 6.5.8 настоящего руководства и по рисунку Е.7.1 приложения Е.

6.6.15.1 Выпрессованный вал ОСМАТРИВАЕТСЯ.

При наличии трещин любого расположения и размера – вал заменяется.

② 6.6.15.2 Шейки валов, имеющие задиры, отклонения от круглости и цилиндричности или изношенные поверхности, а также размеры, не обеспечивающие натяг подшипников, вентиляторов, колец, коллектора в соответствии с нормами, восстанавливаются вибродуговой наплавкой под слоем флюса в соответствии с «Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте ^{ке} тепловозов, ^{ке} локомотивов и моторвагонного подвижного состава ^{электровозов, дизель и электропоездов}».

Разрешается восстанавливать валы металлизацией, гальванопокрытием.

Шейки валов под подшипники со стороны шкива восстанавливаются хромированием в соответствии с техническими условиями на средний ремонт электродвигателей серии П - ТУ 16-519.025-74УС.

② 6.6.15.3 Шпоночные канавки вала разрешается увеличивать на 1,0 мм. Выработка более 1,0 мм устраняется электронаплавкой с последующей механической обработкой по чертежу.

При увеличении шпоночной канавки применяется ступенчатая шпонка.

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
 УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 388
 Оператор 2 Дата 01.03.23

Передача документации третьим лицам ЗАПРЕЩЕНА
 РК 103.11.487-2007

4011-0013 Акули 06/3-13

7		28330	<i>[Signature]</i>	24.10.22
2	-	103.11.33-08	<i>[Signature]</i>	08.12.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

②

6.6.15.4 Резьба под гайку проверяется резьбовым калибром степени точности 6g. Изношенная резьба вала восстанавливается электронаплавкой с последующим нарезанием резьбы в соответствии с чертежом. Раковины и срыв резьбы по длине нитки допускаются не более 5 % (крайняя нитка не учитывается).

①

6.6.15.5 Натяги (зазоры) при посадке обмоткодержателей, сердечника якоря, кольца, коллектора на вал выдерживаются в соответствии с требованиями чертежей и установленных норм, за счет восстановления одной из двух сопрягаемых поверхностей узла, детали.

②

6.6.16 Изготовление обмотки якоря

Катушка якоря - черт. 5ТА.524.030, 5ТА.524.045, 5ТА.524.055.

②

6.6.16.1 Катушки якоря заменяются при наличии корпусного или междувиткового замыкания в нижнем слое обмотки, в случае заниженного (ниже 1,0 МОм в горячем состоянии) сопротивления изоляции обмотки, неустранимого сушкой или при необходимости спрессовки коллектора и переборке деталей и узлов сердечника якоря.

②

6.6.16.2 Новые катушки якоря изготавливаются согласно требованиям чертежей и таблицы Д.2 приложения Д:

- для двигателей серии П11, П11М, П21, П21М, П22, П22М - из провода ПЭТВ, ПЭТ ТУ 16К71-160-92;

- для двигателей серии П41, П41М, П42М, П51М, П62М – из провода ПСД ТУ16.К71-129-91. Допускается применение других марок проводов, разрешенных к применению в установленном порядке.

②

6.6.16.3 В качестве витковой изоляции используется лента в соответствии с чертежом, допускается использование стеклослюдинитовой ленты ЛСК 0,15 СТ ТОО 06948680-04-2006, либо другой стеклослюдинитовой ленты, разрешенной для применения в установленном порядке для соответствующего класса изоляции электродвигателя.

401-2013
Изм. 08.12.08

2	-	103.11.33-08	<i>ВЕР</i>	08.12.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

Лист

61

②
6.6.16.4 В качестве корпусной изоляции применяется лента стеклянная ЛЭС 0,1x20 ГОСТ 5937-81 или ЛЭС-Ф 0,1x20 ТУ 3492-021-31885305-2003.

Местные повреждения изоляции обмоточного провода на длине не более 10 мм допускается устранять стеклолентой ЛЭС 0,1x20 ГОСТ 5937-81. Утолщение изоляции в местах наложения стеклоленты не допускается.

②
6.6.16.5 Концы катушек якоря на длине, указанной в чертеже, очищаются от изоляции, окисной плёнки и покрываются припоем ПОССу-61-0,5 ГОСТ 21930-76.

Покрытая поверхность должна быть без черновин и просветов. Выдержка концов катушек в расплавленном припое должна быть кратковременной во избежание насыщения припоя медью.

②
6.6.16.6 Отформованные катушки якоря должны иметь конфигурацию и размеры согласно чертежу и не должны иметь трещин, волнистости, заусенцев и нарушения изоляции.

②
6.6.16.7 Изоляция катушек якоря должна быть без морщин, туготянутой и опрессованной.

Края изоляции всех шин при последующей укладке в петушки коллектора должны быть на одном уровне.

Размеры и форма катушек якоря должны соответствовать чертежу.

⑥ 6.6.16.8 Катушки якоря ^{в случае наличия} ~~перед наложением~~ ^{по чертежу, перед наложением корпусной изоляции} корпусной изоляции и ленты стеклянная ЛЭС 0,1x20 ГОСТ 5937-81, идущая на изолировку катушек якоря, должны быть пропитаны в соответствии с чертежом или в лаке МГМ-8 (у) ТУ 2311-001-05757989-2006 или ГФ-95 ГОСТ 8018-70.

Примечание – Для якорей электродвигателей, ранее изготовленных с применением другой изоляции класса нагревостойкости следует изготавливать обмотки с применением материалов соответствующего класса нагревостойкости.

6.7 Ремонт траверсы, щёткодержателей и их деталей

Передача документации
третьим лицам
ЗАПРЕЩЕНА

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *деп*
06 04 2022 г

УОИ-ВМБ Акули 03.13.13	6		27847	<i>СД</i>	02.12.21	ПК 103.11.487-2007	Лист 62
	2	-	103.11.33-08	<i>ВФ</i>	08.12.08		
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

Траверса с щёткодержателями – черт. 5ТА.125.013РСБ, 5ВН.125.069РСБ, 5ТА.125.011РСБ, 5ТА.125.045РСБ;

Траверса - черт. 8ТА.125.005Р, 8ВН.125.059Р, 8ТА.125.006Р, 8ТА.125.007Р (рисунок Е.8);

Щёткодержатель – черт. 5ТА.112.034РСБ, 5ВН.112.020РСБ, 5ТА.125.011РСБ, 5ТА.112.029РСБ;

6.7.1 Трещины на траверсе, не указанные в дефектации завариваются, сварные швы обрабатываются заподлицо.

6.7.2 Посадочные поверхности траверсы при нарушении посадки с сопрягаемыми деталями и износе более допустимых размеров, восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой до ремонтного размера с обеспечением требуемой посадки с сопрягаемой деталью.

6.7.3 Детали щёткодержателя после разборки очищаются, осматриваются.

6.7.4 Штыри заменяются независимо от состояния, пластинки при износе, трещинах, изломах, оплавлениях, оси при трещинах и изломах.

6.7.5 Пружина заменяется при изломе витков, трещинах, несоответствии чертёжным характеристикам, потере упругости.

6.7.6 Новые детали щеткодержателя изготавливаются согласно требованиям рабочих чертежей.

6.7.7 Щёткодержатель собирается согласно требованиям чертежей, при этом должны соблюдаться посадки щеткодержателя с сопрягаемыми деталями.

6.7.8 Рычажок не должен иметь заеданий при подъёме и опускании и касание стенок, боковых вырезов в корпусе щеткодержателя.

6.7.9 В отремонтированном и собранном щёткодержателе нажатие пружины на щётку должно быть в пределах от 2,0 до 18,0 Н.

6.7.10 Покрытие деталей щёткодержателя восстанавливается согласно требованиям чертежей.

1011-2013 Лист 06/0-13						ПК 103.11.487-2007	Лист
							63
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

6.7.11 Траверса собирается в соответствии с принятыми технологическими процессами, и требованиями чертежей.

Величина зазора между рабочей поверхностью коллектора и обоймой щеткодержателя должна быть в пределах от 2,0 до 3,0 мм на сторону.

Соединительные кабели должны быть надёжно соединены. Смещение, шаткость в местах соединения кабелей не допускается.

Все болтовые соединения должны быть надёжно соединены.

6.8 Ремонт подшипниковых щитов

Черт. 5ВН.017.101РСБ, 5ВН.017.102-02РСБ; 5ВН.017.104-02РСБ, 5ВН.017.103РСБ 5ТА.017.107РСБ, 8ТА.017.187Р; 5ТА.017.108.4РСБ, 8ТА.017.190.1Р.

Рисунок Е.9.

6.8.1 Трещины, не оговоренные в дефектации, разделяются с обеих сторон с одновременной засверловкой концов трещин и завариваются с последующей зачисткой сварного шва заподлицо.

Все сварочные работы производятся качественными электродами марки Э42 ГОСТ 9467-75 в соответствии с требованиями «Инструкции по сварочным и ^{ке}наплавочным работам при ремонте ^{локомотивов и моторвагонного подвижного} тепловозов, электровозов, электропоездов и дизельных поездов».

6.8.2 При износе посадочной поверхности горловины подшипникового щита более чертежного размера, если допуск круглости и цилиндричности диаметра более 0,2 мм, поверхность наплавляется и обрабатывается по размерам чертежа. Износ размера *l* более 0,5 мм восстанавливается наплавкой торцов с последующей обработкой до чертежного размера.

6.8.3 При износе посадочных поверхностей более допустимых размеров, при нарушении посадки с сопрягаемыми деталями, поверхности обрабатываются в допустимых пределах с минимальным снятием металла и обеспечением требуемых посадок с сопрягаемыми деталями, или восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой до ~~чертежных~~ размеров.

УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 378
Оператор 2 Дата 01.03.22

ПК 103.1.1.487а.2007. Регистрации третьим лицам ЗАПРЕЩЕНА

4		28330		24.10.22
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

Лист

64

УИИ-2013 Мухомов 06/13-13

6.9 Ремонт вентиляторов

Вентилятор - черт. 5ТА.435.061РСБ, 8ВН.435.011Р, 5ТА.435.004РСБ, 8ТА.435.060Р (рисунок Е.10).

6.9.1 Трещины в диске, крыльчатке, не оговоренные в дефектации, разделяются и завариваются алюминиевыми электродами ГОСТ 7871-75 (с содержанием кремния от 4,5 до 6,0 %).

Концы трещин при разделке засверливаются сверлом диаметром не менее половины толщины стенки. Места сварки зачищаются заподлицо.

6.9.2 Погнутости вентилятора правятся.

6.9.3 Разработанные сверх норм посадочные поверхности восстанавливаются электронаплавкой с последующей обработкой до чертёжных размеров с обеспечением требуемых посадок с сопрягаемыми деталями.

6.9.4 После ремонта проверяется биение поверхностей вентилятора, которое должно соответствовать требованиям чертежа.

6.9.5 Отремонтированный вентилятор покрывается эмалью ГФ-92 ГС ГОСТ 9151-75.

6.10 Ремонт коробки выводов

Черт. 8ТА.354.027Р, 8ВН.354.039Р, 8ТА.354.111Р, 8ТА.354.098.1Р

6.10.1 Коробка выводов заменяется при наличии, отколов, трещин, выходящих на резьбовые отверстия, оплавлениях, несоответствии чертёжным размерам.

6.10.2 Трещины, не указанные выше, разделяются и завариваются аргонодуговой сваркой с последующей зачисткой места шва заподлицо до основного металла.

6.10.3 Коробка выводов, имеющая вмятины, правится на плите по чертежу.

6.10.4 Изношенная резьба перенарезается на следующий стандартный размер.

6.11 Ремонт крышек, лабиринтов

ПК 103.11.487-2007

Изм. Лист № документа Подп. Дата

Лист

65

4011-2013
Дуру
06/13

Черт. 5ТА.313.000РСБ, 5ТА.313.025РСБ, 5ТА.313.000-01; 5ВН.313.043РСБ, 5ВН.313.044РСБ 8ТА.313.102Р, 8ТА.313.137Р; 5ТА.313.019.1РСБ, 5ТА.313.036.1РСБ.

6.11.1 При небольших вмятинах, изгибах, не указанных в дефектации, крышки правятся.

6.11.2 Трещины, не более двух в перемычках, не более одной в рамке, не выходящие на отверстия, завариваются аргодуговой сваркой с последующей зачисткой швов.

6.11.3 Лабиринты осматриваются, проверяются и ремонтируются в соответствии с чертежами 8ТА.372.016Р, 8ТА.372.132-01Р, 8ВН.372.140Р, 8ВН.372.141Р, 8ТА.372.087Р, 8ТА.372.134Р, 8ТА.372.097.1Р, 8ТА.372.095.1Р.

6.12 Ремонт проводов

6.12.1 При ремонте дефектные провода заменяются. Допускается удаление дефектной части провода, и использование оставшейся части для изготовления вывода.

Запрещается наращивание выводных и соединительных проводов.

6.12.2 Разрешается восстановление местных повреждений изоляции выводных проводов, путём наложения ленты ЛЭТСАР ТУ2247-002-07622740-98 и трубки ТУТ ТУ 2247-002-07622740-98 диаметром после усадки на 20 % меньше диаметра ремонтируемого провода, если участок повреждения находится не ближе 50 мм от места прохода провода через станину.

Местные повреждения резиновой изоляции в любом месте провода устраняются методом вулканизации резиной.

6.12.3 Концы провода изолируются в соответствии с чертежом, или стеклолакотканью ЛСМ 0,13x0,17 ТУ16-90ИЗ7.0003.003 с наложением бандажа нитью хлопчатобумажной кручённой 27 текст. 5x3 ГИ-8 ОСТ 17-20-70, причем от выступающего края стеклолакоткани до бандажа с двух сторон размер должен быть не менее 4,0 мм.

401-2013 Личн 06/13-13						РК 103.11.487-2007	Лист	
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата			66

7 Технические требования на сборку

7.1 Общие положения

7.1.1 Длина части болтов и шпилек, выступающих из гаек, должна быть в пределах от одной до трёх ниток резьбы.

7.1.2 Для предотвращения самоотвинчивания болтов и гаек должны быть поставлены предусмотренные чертежом шайбы, шплинты, вязальная проволока.

7.1.3 При сборке узлов с деталями, у которых ремонт резьбовых отверстий выполнен путём перерезки на больший допускаемый размер, отверстия рассверливаются в сопрягаемых деталях и подбираются соответствующие метизы.

7.1.4 Детали, изделия, поступающие на сборку, должны быть чистыми, не иметь забоин, заусенцев и отвечать требованиям чертежей и настоящего руководства.

Привалочные и посадочные поверхности станины, щитов и других деталей протираются х/б салфетками.

7.1.5 Размеры, зазоры и натяги, указанные на рисунках приложения Е, являются предельно-допустимыми при выпуске изделия из ремонта.

7.1.6 Все детали и узлы перед сборкой должны быть окрашены, согласно требованиям чертежа и настоящего руководства, и просушены.

7.1.7 Сборка производится из деталей и узлов, прошедших необходимый контроль и проверку согласно действующим руководствам на ремонт электрических машин тепловозов и электровозов, требованиям настоящего руководства и ремонтным чертежам.

7.2 Сборка якоря

7.2.1 Сборка якоря необмотанного

7.2.1.1 Пакет листов железа шихтуется по весу.

Вес пакета средних листов и количество крайних листов с уширенным пазом должны соответствовать чертежу.

4011-2013	Друг	06/3-13					Лист
			ПК 103.11.487-2007				
			Изм.	Лист	№ документа	Подп.	

7.2.1.2 Поверхность пазов собранного сердечника должна быть чистой и гладкой, заусенцы и острые кромки зачищаются. Пазы железа сердечника проверяются калибром.

7.2.1.3 При сборке необмотанного якоря шпонки должны быть плотно пригнаны к боковым поверхностям шпоночных канавок сопрягаемых деталей.

7.2.1.4 Обмоткодержатели, кольца, коллектор насаживаются на вал в нагретом состоянии с установленным натягом.

7.2.1.5 Сборка (напрессовка) узлов и деталей на вал производится без перекосов.

При сборке и прессовке пакетов железа концы вала не должны быть повреждены. Длина пакета железа проверяется на прессе, не снимая давления.

Для повышения надёжности посадки на ось подшипников допускается применение клея марки К-ЭНФ ТУ 2252-375-05842324-2001.

7.2.1.6 Собраный необмотанный якорь должен иметь длину сердечника (пакета), ширину пазов под обмотку и другие привязочные размеры в соответствии требованиями чертежей.

7.2.1.7 Замыкание листов сердечника якоря между собой и расслоение их на собранном необмотанном якоре не допускается.

7.2.1.8 Якорь необмотанный после ремонта и сборки проверяется, и продувается сухим сжатым воздухом.

7.2.2 Укладка обмотки якоря

7.2.2.1 Обмотка якоря укладывается в соответствии с требованиями чертежей.

7.2.2.2 При укладке обмотки соблюдаются следующие требования:

- точное размещение секций по шагу на сердечнике и по коллектору;
- плотная укладка секций на изоляции в лобовых и пазовых частях обмотки;

ПК 103.11.487-2007

Изм. Лист № документа Подп. Дата

Лист

69

401-2003
Лист 66/6-13

- равномерное расположение концов секций около петушков без резких перегибов на выходе из шлицев;
- одинаковое по всей окружности якоря расстояние от петушков до изгиба секций;
- равномерное и плотное расположение по окружности изогнутых лобовых частей секций;
- плотная укладка изоляции между слоями секций;
- равномерная и плотная осадка секций в шлицах петушков коллектора;
- плотное заполнение шлица коллекторной пластины по ширине.

При увеличении размера шлица допускается постановка луженой медной фольги между проводниками секций и стенкой шлица.

7.2.2.3 Изолировка лобовых частей обмотки производится согласно требованиям чертежа.

7.2.2.4 Перед укладкой обмотки – допускается на дно паза укладывать прокладку из пленкостеклоткани – ГТП-2Пл-0,17 ТУ 3492-110-05758799-2003 или Изофлекса 191 ТУ 3491-003-00214639-01, а также производится выстилка паза теми же материалами или другими, разрешенными к применению в установленном порядке по соответствующему классу нагревостойкости.

7.2.2.5 Запрещается укладка катушек якоря, имеющих непролуженные концы, трещины или забоины, укороченную или удлиненную изоляцию у концов, а также свободно или туго идущих в паз, и с натяжением проводников, заходящих в петушки. Не допускается выступание медных клиньев и фольги за плоскость шлицев со стороны обмотки.

7.2.2.6 Изоляция лобовых частей якоря должна быть плотной, хорошо опрессованной.

7.2.2.7 Производится обрезка концов секций, выступающих из петушков коллектора.

4011-2013	06/3-13					ПК 103.11.487-2007	Лист	
		Изм.	Лист	№ документа	Подп.		Дата	70

7.2.2.8 Производится осадка обмотки якоря при нагреве якоря по всей длине пазовой части и в лобовых частях таким образом, чтобы общее давление осадки было не менее общего давления постоянных бандажей.


Временный бандаж снимается после осадки секций только после полного остывания якоря до температуры цеха.

7.2.2.9 Производится заклиновка обмоток якоря. Клинья в пазы должны входить плотно.

Дребезжание клиньев (ослабление посадки) при остукивании допускается не более 1/3 длины клина.

Допускается для создания натяга между секциями и клиньями укладывать дополнительно изоляционные прокладки.

7.2.2.10 При укладке обмотки якоря вылет задних лобовых частей должен соответствовать чертежу, который следует контролировать шаблоном.

7.2.2.11 Якорь испытывается на отсутствие междувитковых замыканий при помощи импульсной установки, либо прибора проверки МВЗ или методом  падения напряжения.

Испытывается электрическая прочность изоляции напряжением 1700 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.


7.2.2.12 Бандажи, лента ЛСБЭ-Ф ТУ 17.2-34445771-001-2006 накладываются согласно требованиям чертежа.

Натяжение стеклобандажной ленты от 300 до 400 Н (от 30 до 40 кгс).

Наложение бандажей производится при обязательном охлаждении якоря до температуры цеха. НАЛОЖЕНИЕ БАНДАЖЕЙ НА ГОРЯЧИЙ ЯКОРЬ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

7.2.2.13 Якорь пропитывается дважды в лаке МЛ-92 ГОСТ 15865-70 или ФЛ-98 ГОСТ 12294-66. Допускается пропитывать один раз в компаунде ПК-11(э) ТУ 2257-042-50157126-2003 или в другом, соответствующего класса нагревостойкости, согласно требованиям технологических инструкций на сушку,

4011-2013
ИЗМ
06/3-13

1	Зам	103.11.52-08		05.11.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.11.487-2007

пропитку, компаундировку и окраску обмоток электрических машин тепловозов, электровозов.

7.2.2.14 Окраска производится по чертежам эмалью ГФ-92 ГС ГОСТ 9151-75 или ЭП-9111 ТУ 2312-066-50157126-2007 или другой эмалью, разрешенной к применению в установленном порядке, с последующей сушкой.

7.2.2.15 Поверхности якоря после пропитки и отделки бандажа должны быть ровными и глянцевыми. Наплывы, посторонние включения в лаке или эмали, подтёки не допускаются.

7.3 Сборка станины

7.3.1 Отремонтированная или вновь изготовленная коробка выводов крепится к станине болтами.

7.3.2 Устанавливаются катушки с полюсами по монтажной схеме, согласно полярности; в процессе сборки катушки плотно насаживаются на полюс (рисунки Е.11, Е.12).

7.3.3 В коробку выводов устанавливается доска зажимов согласно требованиям чертежа.

7.3.4 После сборки и окончательной затяжки болтов главных и добавочных полюсов производится проверка межполюсного расстояния, которое регулируется прокладками.

7.3.5 Непараллельность башмаков главных и добавочных полюсов относительно продольной оси машины должна быть не более 0,5 мм.

7.3.6 Расстояние между башмаками соседних полюсов должны быть одинаковыми в пределах ± 1 мм. Башмаки главных и добавочных полюсов должны быть перпендикулярны плоскости торца станины. Допускается максимальный перекосяк 1,0 мм.

7.3.7 Производится постановка и крепление соединительных и выводных проводов в соответствии со схемой соединений по рабочим чертежам.

4011-2013 Судя						ПК 103.11.487-2007	Лист
							72
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

7.3.8 После сборки внутренняя поверхность станины с катушками покрывается эмалью ГФ-92 ХС ГОСТ 9151-75 с последующей сушкой, слой покрытия должен быть гладким, однородным.

7.3.9 Собранная магнитная система испытывается на электрическую прочность изоляции главных и добавочных полюсов переменным током частотой 50 Гц напряжением 2000 В в течение 1 мин, для катушек с полной заменой изоляции и 1500 В – для катушек с частичной заменой изоляции.

7.4 Установка траверсы в сборе

7.4.1 Щеткодержатели устанавливаются так, чтобы расстояние от них до рабочей поверхности коллектора и до петушков было выдержано и соответствовало нормам, а щётки оставались на рабочей поверхности коллектора.

7.4.2 Щётки должны устанавливаться новыми, предварительно притёртыми и марки их должны соответствовать чертежу, жгутики щёток скрепляются между собой проволокой или жгутики щёток скручиваются между собой».

7.4.3 Подсоединение траверсы к магнитной системе (станине) производится согласно схемам соединений с последующим законтриванием винтов от самоотворачивания.

7.5 Установка подшипниковых узлов

7.5.1 Якорь с подшипниковым щитом заводится в станину (магнитную систему) со стороны обратной выводам катушек добавочных полюсов, при этом не допускается повреждений коллектора, обмотки, подшипников.

7.5.2 Подшипниковые щиты устанавливаются в станину без перекосов, резких ударов.

Подшипниковые щиты должны плотно прилегать к торцевой поверхности станины.

7.5.3 При креплении подшипниковых щитов и крышек болтовые соединения должны быть поставлены без перекосов опорных поверхностей и равномерно затянуты.

4711-2013 Директор С.В.С.С.						
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	
ПК 103.11.487-2007						Лист
						73

8 Испытания, проверка и приемка электродвигателя после ремонта

8.1 Испытание электродвигателей на холостом ходу производится после полной затяжки всех болтов подшипниковых щитов и крышек.

8.2 После притирки щёток на холостом ходу и проверки состояния подшипниковых узлов, а так же устранения всех замеченных дефектов, электродвигатели передаются на испытательную станцию для проведения приёмсдаточных испытаний.

8.3 Перед испытаниями электродвигателя проверяется:

- а) состояние рабочей поверхности коллектора;
- б) схема соединения и маркировка клемм согласно чертежам (рисунокам)
- в) усилие нажатия на щётку, качество притирки щёток, расстановка и состояние крепления щёткодержателей;
- г) зазоры между щёткой и гнездом корпуса щёткодержателя, между пятачками коллектора и щёткодержателями, между рабочей поверхностью коллектора и щёткодержателем;
- д) наличие свободного перемещения щётки в гнезде корпуса щёткодержателя;
- е) плотность прилегания подшипниковых щитов к станине;
- ж) зазоры под главными и добавочными полюсами;
- з) биение коллектора якоря по ГОСТ 10159-79 с помощью индикатора часового типа ГОСТ 577-68, биение коллектора в холодном состоянии должно быть не более 0,02 мм.

8.4 Приёмо-сдаточные испытания

8.4.1 Измеряется сопротивление изоляции обмоток в холодном состоянии по отношению к корпусу и между собой, оно должно быть не менее 1,0 МОм в горячем состоянии. Измерение производится мегаомметром М4100/4 на 500 В ГОСТ 23706-93.

4011-2013	Иванов	08/13-13		

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

Лист

75

8.4.2 Измеряется сопротивление всех обмоток постоянному току в холодном состоянии и приведенное к температуре 20 °С, которое не должно отличаться от номинального значения более чем на ± 10 % для якоря и шунтовой обмоток, и ± 25 % для добавочной и серийной обмоток.

Измерения производятся мостом, способом вольтметра и амперметра или другим методом.

8.5 Электродвигатель испытывается на нагревание в пределах одного часа в номинальном режиме, и в режиме, соответствующем превышению температуры при работе электрической машины в номинальном режиме (см. таблицу 1.2 раздела «Введение»).

⊕ 8.6 Испытывается работа электродвигателя с повышенной на ²⁰~~15~~ % от ~~наибольшей~~ ^{частоты} ~~минальной~~ (см. таблицу 1.2 раздела «Введение») ^{частотой} вращения, в течение ~~трех~~ ^{двух} минут. После испытаний не должно быть деформаций и разрушения отдельных частей электродвигателя.

8.7 Испытывается электрическая прочность междувитковой изоляции электродвигателя путем повышения на 50 % подводимого напряжения в течение трёх минут в нагретом состоянии.

8.8 Проверяется биение коллектора якоря электродвигателя в горячем состоянии, которое не должно быть более 0,04 мм.

8.9 Проверяется сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса в горячем состоянии, оно должно быть не менее 1,0 МОм.

8.10 Проверяется коммутация электродвигателя при перегрузке по току на 50 % от номинального значения в течение одной минуты. Степень искрения под щётками (класс коммутации) при этом не должна превышать 1,5 балла по шкале ГОСТ ~~183-74. 2582-2013~~

Допускаются следы почернения на коллекторе, устраняемые протиркой салфеткой, смоченной в бензине, а также следы подгаров на щётках.

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»	
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № <u>346</u>	
Оператор <u>2</u>	Дата <u>01.03.23</u>
Передача документации третьим лицам ЗАПРЕЩЕНА	
РК 103.11.487-2007	

УИИ-АДМЗ ДУУУ 09/3-13


4	28330		24.10.22
Изм.	Лист	№ документа	Подп.
			Дата

8.11 Испытывается электрическая прочность изоляции относительно корпуса переменным током, частоты 50 Гц в течение 1 мин, при напряжении, рассчитанным в соответствии с руководствами по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов и электровозов и ГОСТ ~~183-74.2582-2013~~

8.12 Испытания электродвигателей проводятся в соответствии с руководствами по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов и электровозов, ГОСТ 11828-86; а также ~~ГОСТ-183-74~~ и ГОСТ 2582-~~81~~²⁰¹³ в части приёмо-сдаточных испытаний.

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
 УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 346
 Оператор 2 Дата 01.03.23
 Передача документации третьим
 лицам ЗАПРЕЩЕНА

4011-2013 2013 06/3-В

4		28330		24.10.22	ПК 103.11.487-2007	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		77

9 Отделка электродвигателей, защитные покрытия и смазка

9.1 После окончания испытаний электродвигатель укомплектовывается всеми деталями внешнего крепления, окончательная отделка производится перед монтажом на локомотив.

9.2 После окончания испытания наносится риска - нейтраль, фиксирующая положение траверсы относительно подшипникового щита.

9.3 После окончания приёмо-сдаточных испытаний электродвигатель должен удовлетворять следующим требованиям:

а) коллектор должен иметь гладкую полированную поверхность, без царапин, следов подгара и перегрева;

б) рабочая часть должна иметь хорошее «зеркало», щётки не должны иметь сколов, следов подгара и перегрева, трущиеся поверхности должны составлять 75 %, потемнение шунтов не допускается;

в) якорь не должен иметь следов налипания лака;

г) в местах соединения коллектора с обмоткой якоря не должно быть следов перегрева, распайки и выброса припоя;

д) болтовые соединения не должны иметь ослабления;

е) изоляция обмоток не должна иметь следов механических или электрических повреждений;

ж) бандажи якоря не должны иметь ослаблений и нарушения целостности;

з) крепление балансировочных грузов должно быть надёжным, а их положение неизменным.

9.4 Защитные покрытия электродвигателя, его узлов и деталей (окраска, лужение) должны соответствовать требованиям «Покрытия защитные и декоративные лакокрасочные локомотивов при капитальном ремонте» ОСТ 32.190-2002 и техническим требованиям чертежей завода – изготовителя.

4011-2013 Лист 04/3-13						
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ПК 103.11.487-2007	Лист
						78

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Перечень основной нормативно-технической документации определяющей требования к среднему и капитальному ремонтам электродвигателей серии П

Наименование документа	Обозначение документа	Дата издания, разработчик
1. О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов	Распоряжение № 3р	17.01:05г. Желдорреммаш
2. Руководство по среднему и капитальному ремонту электрических машин электровозов	РД103.11.320-2004	07.09.2004г ПКТБл
3. Руководство по среднему и капитальному ремонту электрических машин тепловозов	РД 103.11.321-2004	07.09.2004г.
④ 4. Инструкция по сварочным и наплавочным работам при ремонте ^{ке} локомотивов и ^{ке} моторвагонного подвижного состава электровозов, электропоездов и дизель поездов	РД ВНИИЖТ-059/01-2021 ЦТ 336	14.02.2022г 11.08.1995г ВНИИЖТ
5. Локомотивы и моторвагонный подвижной состав. Инструкция по применению смазочных материалов.	01ДК.421457.001 И	23.12.05 ГУП Центр «Транспорт»
6. Временные инструктивные указания по обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения дизелей и вспомогательного оборудования тягового подвижного состава	ЦТтеп-87/11	10.04.85г ГУ Локомотивного Хозяйства
7. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава	ЦТ/330	11.06.1995г ГУ Локомотивного Хозяйства.
8. Инструкция по неразрушающему контролю узлов и деталей локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Магнитопорошковый метод	ЦТ _г -18/1	24.12.1999г ВНИИЖТ
9. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железных дорог Российской Федерации»	№ 25	Утв. Пост. Мин-труда России от 22 июля 1999 г.
⑤ 10. Технологическая инструкция, ^{Изолировка,} пропитка, окраска и сушка на сушку, пропитку, компаундировку, окраску обмоток электрических машин электровозов	2351.25200.0004#Р ТИ 103.11.442-2006	2014г. 2006г. Цижиниринговый центр ПКТБл филиал АО «Желдорреммаш»
⑤ 11. Технологическая инструкция, ^{Изолировка,} пропитка, окраска и сушка на сушку, пропитку, компаундировку и окраску обмоток электрических машин тепловозов	2351.25200.00063Р ТИ 103.11.441-2006	2015г. Цижиниринговый центр-филиал АО «Желдорреммаш»
12. Типовой технический регламент оснащённости заводов, выполняющих капитальный ремонт электрических машин ТПС.	РД 103.11.388-2005	30.11.2005 ПКТБл

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 346
Оператор 2 Дата 01.03.23

Передана документации третьим лицам ЗАПРЕЩЕНА

4011-2013
Лист 06/27

7	28330	<i>А. С.</i>	24.10.22
5	27384	<i>С. С.</i>	17.12.20
Изм.	Лист	№ документа	Подп.

РК 103.11.487-2007

Наименование документа	Обозначение документа	Дата издания, кем издан
13. Отраслевые правила по охране труда при заводском ремонте локомотивов и грузовых вагонов	ПОТ РО-13153-ЖДРМ-946-03	11.08.2003г. ВНИИЖТ
14. Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов	ПОТ Р М-007-98	утв. Минтруда от 20.03.1998г
15. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	ПОТ Р М-016-2001	утв. Минтруда от 05.01.2001г
16. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации	ППБ-01-93	16.10.1993г. ГУ Гос. противопожар. Служ. МВД
17. Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте	ЦУО/112	11.11.1992г. утв. МЧС России
18. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов	ПБ 10-382-00	31.12.1999г. утв. Госгортехнадзор России
19. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах	ПОТ Р М-020-2001	09.10.2001г. утв. Минтруда России
20. Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов.	№1009-73	05.03.1973г. утв. Минздрав
21. Покрытия защитные и декоративные лако-красочные локомотивов при капитальном ремонте	ОСТ 32.190-2002	2002 г.
22. Анализ применения и методики определения концентраций компонентов технических моющих средств, для очистки тягового подвижного состава, его узлов и деталей при капитальных ремонтах	РР 103.11.123-2001	ПКТБл Москва 2001г
23. Типовое положение по организации работ по неразрушающему контролю на заводах Дирекции «Желдорремаш»	РД-ЖДРМ-01-05	29.08.2005
24. Правила техники безопасности при эксплуатации потребительских электроустановок	№6	утв. Минэнерго РФ от 13.01.2003г
25. Правила устройства электроустановок		1986г, с изм. от 06.10.1999г
26. Технические условия на средний ремонт электродвигателей постоянного тока	ТУ 16-519.025-74УС	01.07.1976 п/я А-3581
27. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения железнодорожного тягового подвижного состава	ПКБ ЦТ.06.0073	12.12.2013 г. ПКБ ЦТ филиал ОАО «РЖД»

Име. № подл.	Подл. и дата
Име. № дубл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Подл. и дата
Име. № инв.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
4	зам	24627	<i>Сер</i>	26.9.14

РК 103.11.487-2007

Лист

82

Приложение Б
(рекомендуемое)

Таблица Б.1 – Перечень рекомендуемого оборудования, измерительных приборов используемых при ремонте электродвигателей серии П

Наименование	Обозначение, тип, ГОСТ	Назначение
Обдувочная камера	По типу А355.01.00 ПКБ ЦТ, ЭМ-806-79	Для обдува магнитной системы и якоря
Моечная машина	По типу А-1017.00.00 ПКБ ЦТ	Для обмывки машины в сборе
Стол кантователя	По типу БР-833 ПКБ ЦТ	То же
Съёмник	Типа Э13.03	Для спрессовки крыльчатки кузовного вентилятора с вала
Съёмник	Типа Э13.07	Для спрессовки втулки крыльчатки вентилятора
Съёмник	Типа Э13.14	Для спрессовки втулки вентилятора калорифера кабины машиниста с вала якоря
Съёмник	Типа Э13.19, ЭМ5572	Для спрессовки подшипников с вала
Приспособление для проверки подшипников	Тип Э10.13	Для проверки новых подшипников при входном контроле
Станок намоточный	Типа СН-10С-1200 или СН-10С-500	Для намотки катушек
Шаблон для намотки	Типа ЭМ 9819	Для намотки катушек якоря
Шаблон для намотки	Типа ЭМ 5884-5887	Для намотки катушек шунтовых и дополнительных
Установка для выпайки припоя из коллектора якоря	Типа ЭМ 9865	Для выпайки припоя
Тигель для пайки коллектора	Типа ЭМ 9872	Для пайки коллектора
Электрованна	По типу ОБ-80629 НЭВЗ	Для лужения секций
Комплекс вибродиагностики	По типу «Прогноз-1» или ВСВ-003М2	Оценка состояния подшипниковых узлов

4011-2013 Инв. 06/3-13

1	зам	103.11.32-08	<i>В.П.</i>	05.11.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.11.487-2007

①

Лист

83

Наименование	Обозначение, тип, ГОСТ	Назначение
① Установка	По типу УКИ.273.01 НИП ТМП, УКИ 271.01 ООО «ФИН» г. Новочеркасск или ИП-01-2001, ИП-08-78И, ИП-07-90 ВЭЛНИИ	Проверка отсутствия ме- ждувитковых замыканий
① Прибор проверки МВЗ	По типу КПЭМ, Доктор-030 ЦВНТиТ "Транспорт", г. Омск, или ИВЗ-18 "Болтех" г. Санкт-Петербург	Проверка отсутствия ме- ждувитковых замыканий
Установка провер- ки электрической прочности	АИИ-70	Для испытания якоря на электрическую проч- ность
Опора для якорей	Типа ЭМ 9932, СМ.3.408.00.00СБ	Для укладки якорей
Бандажировочный станок, установка	По типу БР-3, ЭМ 9818, 14.103.00.000	Бандажировка якоря
Станок, установка	По типу 2234А, или ЭМ 9826	Для продорожки коллек- торов якорей
Приспособление	Типа ПЭМ-208	Для балансировки якорей
Магнитный дефек- тоскоп	Типа МД-12ПШ	Дефектоскопия вала
Стенд приёмо- сдаточных испыта- ний	Типа А 682.000, А 2288.00.00, ПКБ ЦТ	Для испытания электро- двигателей
Калибры резьбовые	ГОСТ 17756-72 – ГОСТ 17767-72	Проверка резьбы
Плоскогубцы	ГОСТ 5547-93	Для ремонта изделий
Круглогубцы	ГОСТ 7283-93	То же
Гайковёрты	ГОСТ 10210-83	Для завинчивания гаек
Вискозиметр	Типа ВЗ-246	Для определения вязкости лаков (компаундов)
Мегаомметр	М4100/4 ГОСТ 23706-93	Для измерения сопротив- ления изоляции якоря
Мост сопротивления	По типу Р-333 ГОСТ 7165-78	Для проверки омического сопротивления катушек
Штангенциркуль	ШЦ-П-500-0,05 ГОСТ 166-89	Для замера деталей
Набор щупов	ТУ 2-034-225-87 или КШ246, ЭМ 5722	Для замера зазоров
Микрометр	ГОСТ 6507-90	Для замера деталей
Тахометр	Типа Тч 10Р ГОСТ 21339-82	Для измерения частоты вращения
Нутромер	ГОСТ 868-82	Для замера деталей

4011-2013 АИИ 06/3-13

1	зам	103.11.32-08	ВЕР	05.11.08
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

Лист

84

**Приложение В
(обязательное)**

Таблица В.1 – Нормы допусков и износов станины при ремонте электро-двигателей серии П

В миллиметрах

Наименование деталей и размеров	Чертежный размер	Ремонтный размер
Диаметр посадочной поверхности станины под посадку подшипниковых щитов		
П11, П11М	182 ^{-0,072}	182-185**
П21, П22, П21М, П22М	235 ^{-0,072}	235-237**
П41	288 ^{-0,081}	288-290**
П51М	333 ^{-0,089}	333-335**
Длина станины по торцам горловины под подшипниковые щиты		
П11, П11М	110 ^{+0,22}	109,5
П21, П22, П21М, П22М	135 ^{-0,25}	134,4
П41	150 ^{-0,25}	149,4
П51М	175 ^{-0,25}	174,4
Диаметр отверстия в лапах станины для установки на локомотив		
П11, П11М	9 ^{+0,36}	9-11
П21, П22, П21М, П22М, П41, П51М	15 ^{+0,43}	15-17
Смещение осей отверстий для крепления полюсов от их номинального положения, не более*	± 0,5	± 0,5

* Остальные ремонтные размеры – по рисунку Е.2 приложения Е.
 ** Допуски на градационные ремонтные размеры принимаются как для новой детали с соблюдением величины натяга с сопрягаемой деталью.

1011-2013
 Лист 06/3-13

Таблица В.2 – Нормы допусков и износов якоря, коллектора при ремонте электродвигателей серии П

В миллиметрах

Наименование деталей и размеров	Чертежный размер	Ремонтный размер
Диаметр шейки вала в месте посадки подшипника, d_1		
П11, П11М	15 ^{+0,012} _{+0,001}	15 ^{+0,012} _{+0,001}
	20 ^{+0,015} _{+0,002}	20 ^{+0,015} _{+0,002}
П21, П22, П21М, П22М	25 ^{+0,015} _{+0,002}	25 ^{+0,015} _{+0,002}
	20 ^{+0,015} _{+0,002}	20 ^{+0,015} _{+0,002}
П41	35 ^{+0,018} _{+0,002}	35 ^{+0,018} _{+0,002}
П51М	45 ^{+0,018} _{+0,002}	45 ^{+0,018} _{+0,002}
Диаметр посадочной поверхности вала под кольцо балансировочное, d_2		
П11, П11М	19 ^{-0,300} _{-0,430}	18,3-19**
П21, П22, П21М, П22М	25 ^{-0,300} _{-0,430}	24,3-25**
П41	40 ^{-0,310} _{-0,470}	39,5-40**
П51М	52 ^{-0,340} _{-0,350}	51,5-52**
Диаметр посадочной поверхности вала под вентилятор, d_4		
П11, П11М	25 ^{+0,041} _{+0,028}	24,5-25**
П21, П22, П21М, П22М	30 ^{+0,050} _{+0,034}	29,5-30**
П41	40 ^{+0,050} _{+0,034}	39,5-40**
П51М	52 ^{+0,060} _{+0,041}	51,5-52**
Допуск круглости, цилиндричности шеек вала в местах посадки подшипников, не более	0,01	0,01
Биение шеек вала в месте посадки подшипников, вентилятора и кольца балансировочного	0,01	0,01
Биение свободного конца вала, не более	0,05	0,05

4011-2013
 Мухомов
 08/13-13

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

РК 103.11.487-2007

Лист

86

Наименование деталей и размеров	Чертежный размер	Ремонтный размер
Натяги при посадке на вал:		
- подшипника	0,002 - 0,027	0,002 - 0,027
- вентилятора	0,005 - 0,06	0,005 - 0,06
- балансировочного кольца	0,01 - 0,06	0,01 - 0,04
- втулки коллектора	0,01 - 0,06	0,01 - 0,04
Зазор при посадке на вал:		
- обмоткодержателя	0,02	0,02
- сердечника якоря	0,02	0,02
Диаметр рабочей поверхности коллектора		
П11, П11М	54 ^{+1,0} _{-0,8}	51-55**
П21, П22, П21М, П22М	80 ^{+1,0} _{-0,5}	75-81**
П41, П41М, П42М	100 ^{+1,0} _{-0,5}	93-101**
П51М, П62М	125 ^{+1,0} _{-0,5}	118-126**
Глубина продорожки миканита коллектора*		
П11, П11М, П21, П22, П21М, П22М	1,0-1,5	1,0-1,5
П41	0,8-1,0	0,8-1,0
П51М	1,5-2,0	1,5-2,0

* Остальные ремонтные размеры – по рисунку Е.2 приложения Е.
** Допуски на градационные ремонтные размеры принимаются как для новой детали с соблюдением величины натяга с сопрягаемой деталью.

1011-2013
 Лист
 06/3-13

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ПК 103.11.487-2007

Таблица В.3 – Нормы допусков и износов подшипниковых щитов при ремонте электродвигателей серии П

В миллиметрах

Наименование деталей и размеров	Чертежный размер	Ремонтный размер
Диаметр посадочной поверхности щита под посадку в станину, D		
П11, П11М	182 ^{+0,072}	182-185**
П21, П22, П21М, П22М	235 ^{+0,072}	235-237**
П41	288 ^{+0,081}	288-290**
П51М	333 ^{+0,089}	333-335**
Диаметр посадочной поверхности в подшипниковом щите для посадки подшипника, d ₁		
П11, П11М	42±0,012	42 ^{+0,018} -0,008
П21, П22, П21М, П22М	52±0,0095	52 ^{+0,018} -0,008
П41, П41М, П42М	80±0,015	80 ^{+0,018}
П51М, П62М	100±0,017	100 ^{+0,023} -0,012
Диаметр посадочной поверхности в подшипниковом щите для посадки траверсы, d ₂		
П11, П11М	120 ^{+0,1}	119,8-120**
П21, П22, П21М, П22М	167 ^{+0,1}	166,8-167**
П41	188 ^{+0,115}	187,8-188**
П51М	207 ^{+0,115}	206,8-207**
Натяг (зазор) при посадке подшипниковых щитов в станину*		
П11, П11М	-0,18 ÷ 0	-0,18 ÷ 0
П21, П22, П21М, П22М	0,144 ÷ 0	+0,144 ÷ 0
П41	0,162 ÷ 0	+0,162 ÷ 0
П51М	0,178 ÷ 0	+0,178 ÷ 0

* Остальные ремонтные размеры – по рисунку Е.2 приложения Е.

** Допуски на градационные ремонтные размеры принимаются как для новой детали с соблюдением величины натяга с сопрягаемой деталью.

ПК 103.11.487-2007

Лист

88

Изм. Лист № документа Подп. Дата

0011-2007
06/13-13
Лист

Таблица В.4 – Нормы допусков и износов электродвигателей серии П в сборе при ремонте

В миллиметрах

Наименование деталей и размеров	Чертежный размер	Ремонтный размер
Расстояние от корпуса щеткодержателя до рабочей поверхности коллектора	2 - 3	2 - 3
Биение коллектора в горячем состоянии, не более	0,04	0,04
Биение коллектора в холодном состоянии, не более	0,02	0,03
Допускаемая разница биения коллектора в холодном и горячем состоянии, не более	0,02	0,01
Расстояние между главными полюсами		
П11, П11М	84,4 ^{+0,22}	84,62
П21, П22, П21М, П22М	107,5 ^{+0,22}	107,72
П41	140 ^{+0,25}	140,25
П51М	164,4 ^{+0,25}	164,65
Воздушный зазор между якорем и главными полюсами	0,7	0,6-0,8
Воздушный зазор между якорем и добавочными полюсами	1,2	1,0-1,3

Примечание - Неуказанные в приложении В ремонтные размеры приведены в иллюстрациях приложения Е.

УОИ-2013

Лист 06/3-13

					ПК 103.11.487-2007	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		89

4011-ВД13	Лист	06/0-13		
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

Приложение Г
(обязательное)

Таблица Г.1 – Перечень основных сборочных единиц и деталей электродвигателей серии П по типам, указанных в иллюстрациях к руководству

№ позиции	Наименование	Обозначение по чертежу										Кол -во, шт
		П11, ПБ11У, П11М Рис. Е.1	П21, П21М Рис. Е.2	П22, П22М Рис.Е.2	П41, П41М Рис. Е.3	П42М Рис. Е.4	П51, П51М Рис. Е.4	П62М Рис. Е.4	Кол -во, шт			
		1ТА.424.010 СБ, 1ТА.424.005 РСБ	1ТА.424.013СБ 1ТА.424.008 РСБ	1ТА.424.014РСБ 1ТА.424.009СБ	1ТА.424.023РСБ 1ТА.420.012.1СБ	1ТА.420.012.3СБ	1ТА.420.025.12РСБ	1ТА.420.019.9СБ	1	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1	Станина	5ТА.032.117-01РСБ	5ВН.032.288РСБ	5ТА.032.079Р	5ТА.032.082РСБ	5ТА.032.053СБ	5ТА.032.103.2РСБ	5ТА.032.070СБ				1
2	Якорь	5ТА.674.031РСБ	5ВН.674.331РСБ	5ТА.674.061Р	5ТА.674.063РСБ	5ТА.674.022.1СБ	5ТА.674.105.2РСБ	5ТА.674.024.1СБ				1
3	Траверса	5ТА.125.013РСБ	5ВН.125.069РСБ	5ТА.125.030Р	5ТА.125.011РСБ	5ТА.125.051СБ	5ТА.125.045РСБ	5ТА.125.028СБ				1
4	Щит подшипниковый*	5ВН.017.102-02РСБ	5ВН.017.104-02РСБ	5ТА.013.014Р	5ТА.017.107РСБ	8ТА.017.188.1	5ТА.017.108.4РСБ	8ТА.017.050.1				1
5	Щит подшипниковый	5ВН.017.101РСБ	5ВН.017.103РСБ	5ТА.017.096Р	8ТА.017.187Р	8ТА.017.219	8ТА.017.190.1Р	8ТА.017.166				1
6	Крышка*	5ТА.313.000РСБ	5ВН.313.043РСБ	5ВН.313.043РСБ	8ТА.313.102Р	-	5ТА.313.019.1РСБ	-				2
7	Крышка	5ТА.313.025РСБ	5ВН.313.044РСБ	5ТА.313.016Р	8ТА.313.137Р	-	5ТА.313.036.1РСБ	-				1

* - Под позицией 4 (6) обозначен подшипниковый щит (крышка) со стороны коллектора.

Приложение Д
(обязательное)

Таблица Д.1 – Сопротивление обмоток электрических машин постоянному току

В Омах

	Значение сопротивления*, при t=20 °C							
	П11, П11М**	П21, П21М	П22, П22М	П22К- 50У2	П41, П41М	П42М	П51, П51М	П62М
Якорь	1,33; 3,84; 0,33; 0,66; 1,25	1,04; 1,25	0,85; 0,355	0,312	0,0473; 0,057	0,118	0,066	0,038
Обмотка добавочного полюса	0,335; 1,3; 0,08; 0,18; 0,335	0,226; 0,373	0,27; 0,095	—	0,191; 0,0218	0,61	0,023; 0,0293	0,0178
Шунтовая обмотка	60; 263,8; 35,7; 128; 130	70,6; 127,7	110; 85	35,7 26	15; 39	38	47,5; 30,4	216
Сервисная обмотка	—; 0,286; —; —; 0,12	0,0542; 0,13	0,165; 0,042	—	0,0026; 0,0022	0,0048	0,0057; 0,00736	0,0026

* – значения показателей для каждого типа двигателя зависят от разных электрических параметров конкретного двигателя. Более точные данные приведены в технических условиях завода-изготовителя.
** – для электродвигателя П11М данные, не указанные в таблице, должны соответствовать черт. 0ВН.250.001-004

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 346
Оператор 2 Дата 01.03.23
Передача документации третьим
лицам ЗАПРЕЩЕНА

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7		28330	<i>[подпись]</i>	24.10.22
6	Зам	27847	<i>[подпись]</i>	02.12.21

ПК 103.11.487-2007

ТРОЙКИ ИЛИ ДВА
ЗАПЯТЫХ

УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *Рыж*
« 22 » 02 2022 г.

Таблица Д.2 – Обмоточные данные электрических машин

Показатели	Значение показателей*			
	П11, П11М**	П21, П21М, П22, П22М	П41, П41М	П51, П51М
Катушка полюсная шунтовая:				
Марка провода***	РКГМ, ПЭТВ	РКГМ, ПЭТВ	РКГМ, ПЭТ	ПСДКТ
Количество витков	2100, 1900	1750, 2600	450/600	800
Число катушек (полюсов)	2	2	2	4
Средняя длина витка, мм	0,23	0,33	0,34	-
Катушка полюсная добавочная:				
Марка провода***	РКГМ, ПЭТВ	РКГМ, ПЭТВ	РКГМ, ПСД	ПСДКТ
Количество витков	308, 116	210, 177	17	24
Число катушек (полюсов)	1	1	4	4
Средняя длина витка, мм	0,2	0,23	0,24	-
Катушка полюсная серийная:				
Марка провода	РКГМ, ПЭТВ	РКГМ, ПЭТВ	РКГМ, ПСД	ПСДКТ
Количество витков	90, 30	18, 27	2	3
Число катушек (полюсов)	2	2	4	4
Средняя длина витка, мм	0,24	0,27, 0,31	0,18	-
Якорь				
Марка провода***	ПЭТ, ПЭТВ	ПЭТ	ПСД	ПСД, ПСДКТ
Количество катушек	14	18	127	24

401-2013 Рыж 06/3-13

⑤

5	27384	<i>Рыж</i>	17.12.20
Изм.	Лист	№ документа	Подп.
			Дата

ПК 103.11.487-2007

Показатели	Значение показателей*			
	П11, П11М**	П21, П21М, П22, П22М	П41, П41М	П51, П51М
Число коллекторных пластин	56	72	81	93
Число секций в катушке	4	4	4	4 5 ⑤
Число секций в якоре	56	72	27	31
Шаг по пазам	1-8	1-10	1-8	1-9
Шаг по коллектору	1-2	1-2	1-41	1-47
Количество пазов	14	18	27	31
Количество проводников в пазу	172, 122, 48, 112	64, 68 48, 36	12	10

* - значения показателей для каждого типа двигателя зависят от разных электрических параметров конкретного двигателя. Более точные данные приведены в технических условиях завода-изготовителя.

** - для электродвигателя П11М не указанные в таблице данные должны соответствовать черт. 0ВН.250.001-004.

*** - допускается применение других марок проводов, утвержденных в установленном порядке.

Передача документации
третьим лицам
ЗАПРЕЩЕНА

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧТЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *Р.Сун*
«22» 02 2022 г.

4011-2013 Изм. 06/3-13	5	27384	<i>СР</i>	17.12.20
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.

PK 103.11.487-2007

Лист

93

PK 103.11487-2007

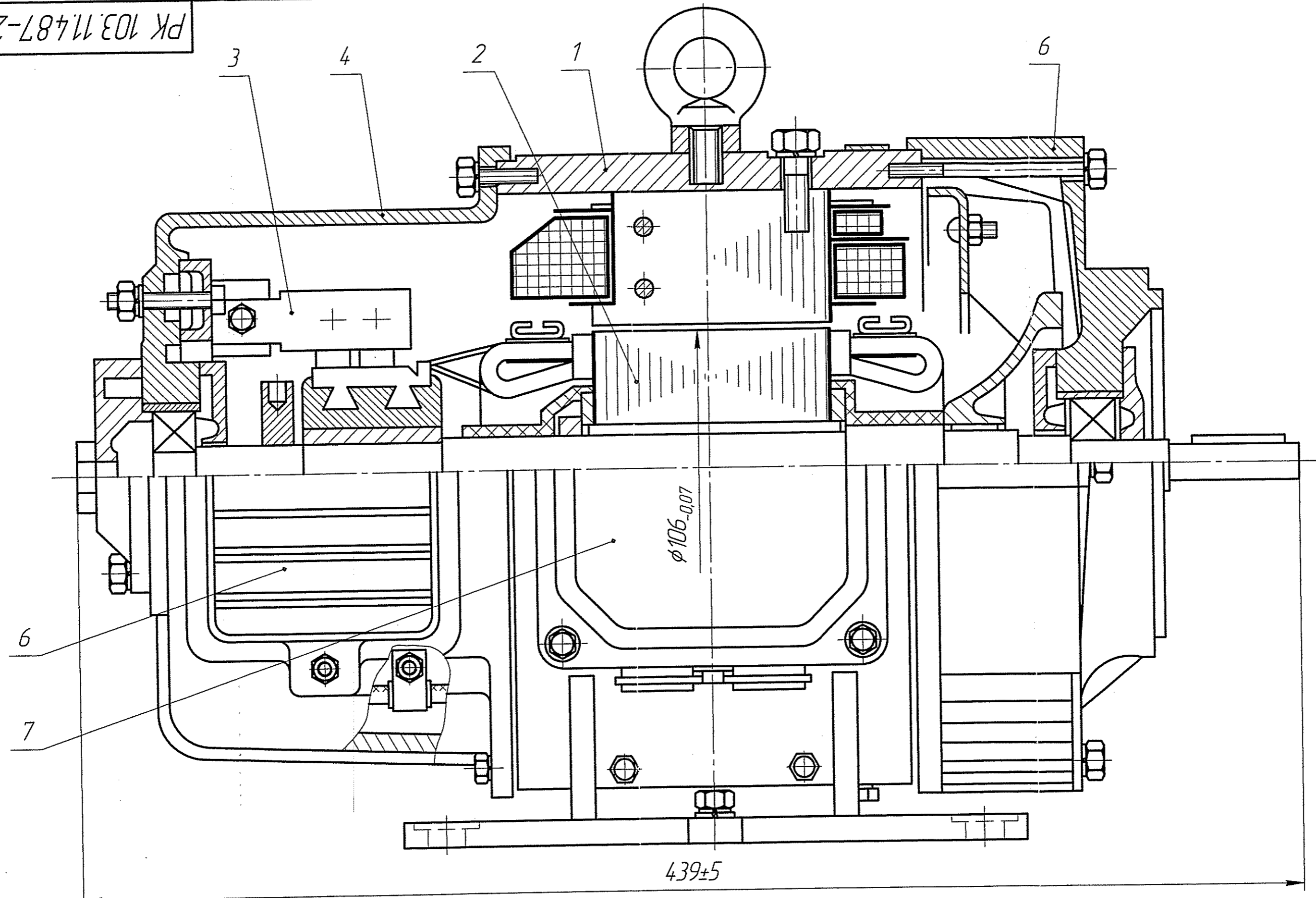


Рисунок Е.2 - Электродвигатель серии П21, П21М, П22, П22М
 черт. 1ТА.424.013-014СБ, 1ТА.424.009СБ, 1ТА.424.014РСБ, 1ТА.424.008РСБ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И-в. № докл.	Подп. и дата
4011-2013	деку 06/3-13			

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата

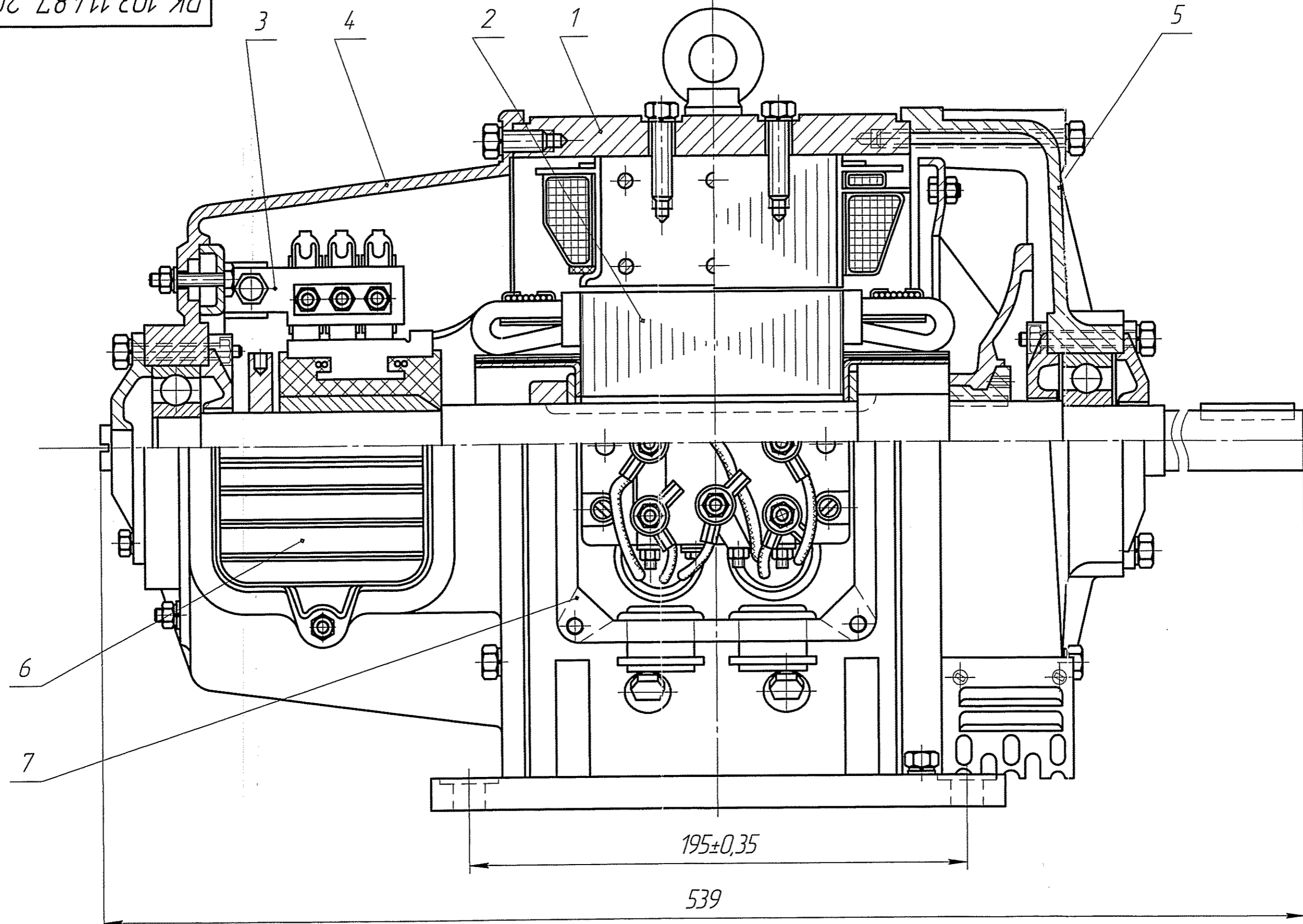
PK 103.11487-2007

Копирсвал

Формат А3

Лист
95

PK 103.11.487-2007



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № инв.	Подп. и дата
4011-2013	Сычев 04/3-13			

Рисунок Е.3 - Электродвигатель серии П41, П41М
черт. 1ТА.424.023РСБ, 1ТА.420.012.1СБ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

PK 103.11.487-2007

Лист
96

Копиролал

Формат А3

PK 103.11487-2007

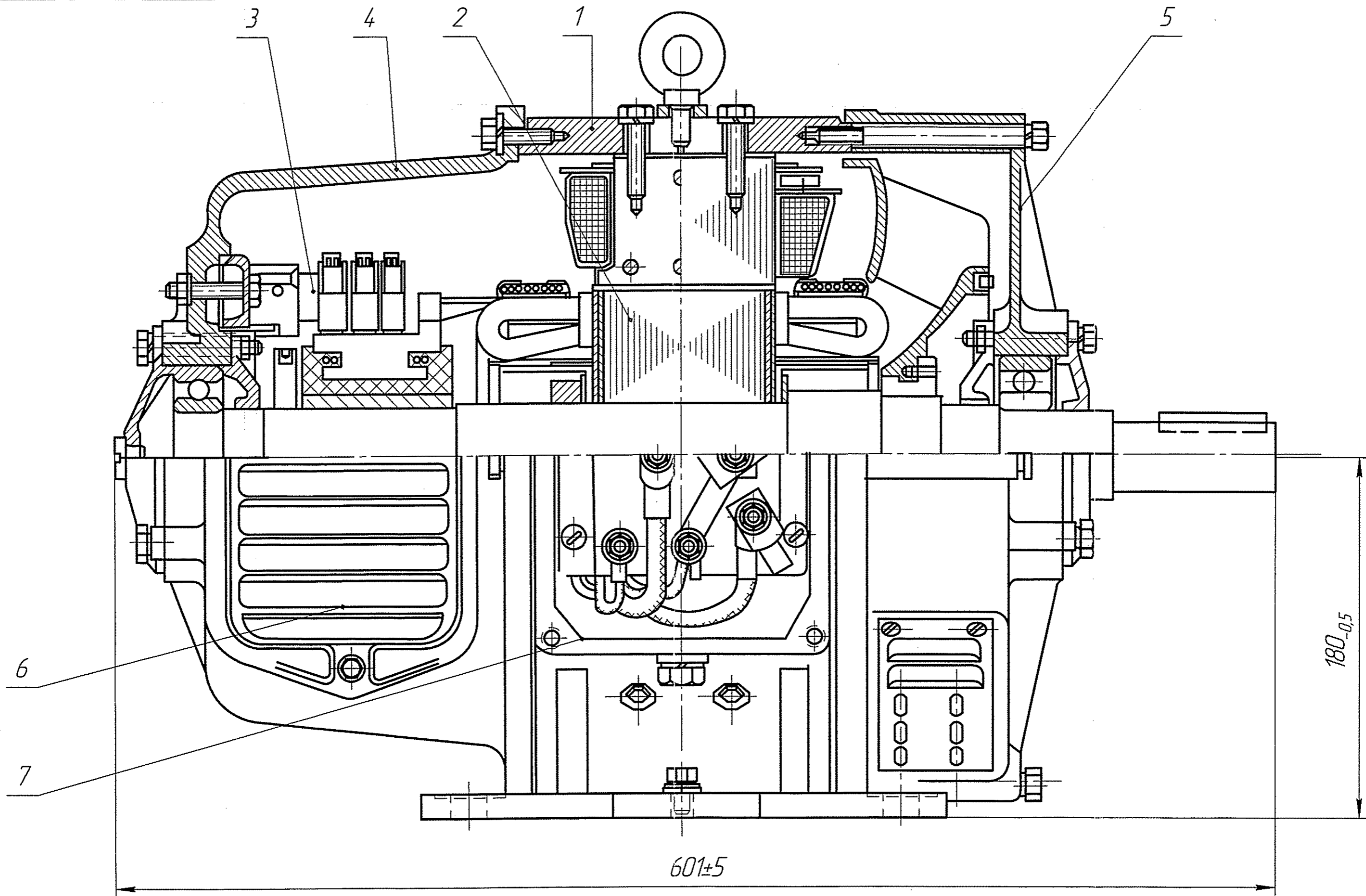


Рисунок Е.4 – Электродвигатель серии П42М, П51М, П62М
 черт. 1ТА.420.012.3СБ, 1ТА.420.025.12РСБ, 1ТА.420.019.9СБ

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дил.	Подп. и дата
4011-2013	Степу	06/5-13		

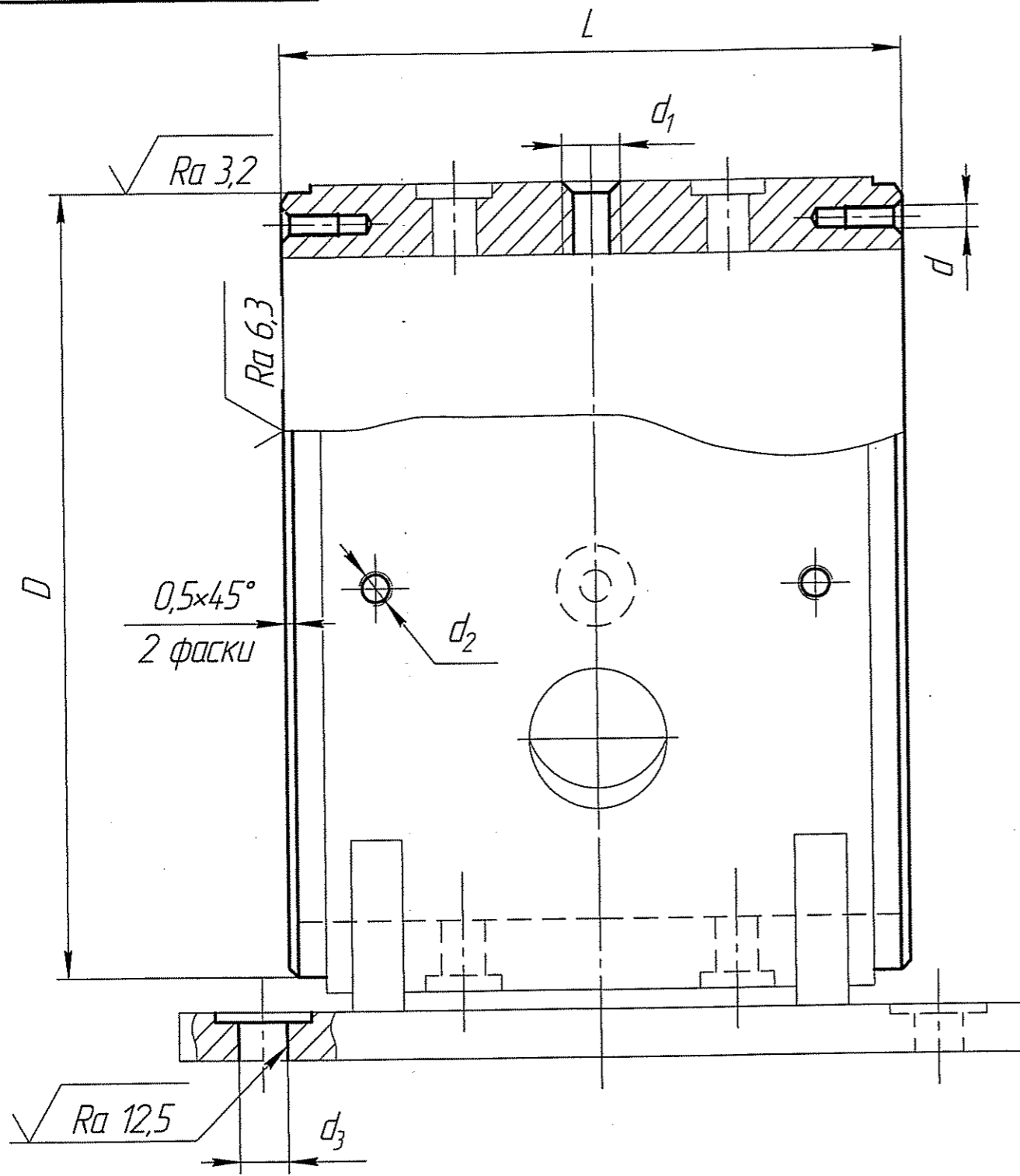
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

PK 103.11487-2007

Лист 97

Копировал

Формат А3.



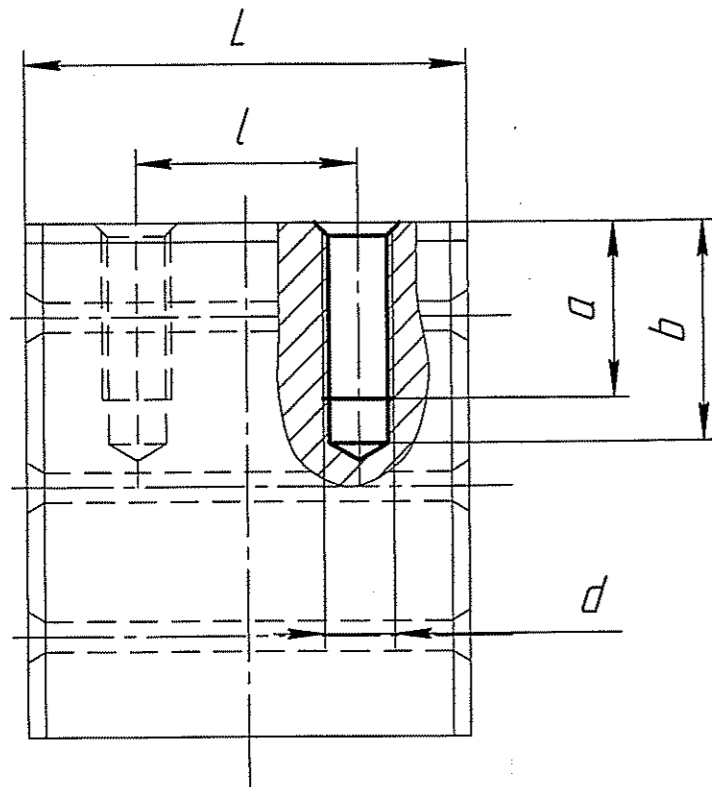
Условное обозначение	Тип двигателя	Размеры в мм	
		чертежные	ремонтные
d	П11, П11М	М6-7Н	М8-7Н
	П21, П21М, П22, П22М	М8-7Н	М10-7Н
	П41, П51М	М10-7Н	М12-7Н
d_1	П11, П11М	М10x1,25-7Н	М12-7Н
	П21, П21М, П22, П22М		
	П41, П51М	М10-7Н	М12-7Н
d_2	П11, П11М	М8-7Н	М10-7Н
	П21, П21М, П22, П22М		
	П41, П51М	М10-7Н	М12-7Н
d_3	П11, П11М	$9^{+0,36}$	9-11
	П21, П21М, П22, П22М	$15^{+0,43}$	15-17
	П41, П51М		
D	П11, П11М	$182_{-0,072}$	182-185*
	П21, П21М, П22, П22М	$235_{-0,072}$	235-237*
	П41	$288_{-0,081}$	288-290*
	П51М	$333_{-0,089}$	333-335*
L	П11, П11М	$110^{+0,22}$	109,5
	П21, П21М, П22, П22М	$135_{-0,25}$	134,4
	П41	$150_{-0,25}$	149,4
	П51М	$175_{-0,25}$	174,4

* Допуски на градационные ремонтные размеры принимаются как для новой детали с соблюдением величины натяга с сопрягаемой деталью.

Рисунок Е.5 – Станина,
 П11М – черт. 5ТА.032.073-01РСБ, П21М – черт. 5ВН.032.287-01РСБ,
 П22 – черт. 5ТА.032.079РСБ, П41 – черт. 5ТА.032.037РСБ,
 П51М – черт. 5ТА.032.131.1РСБ

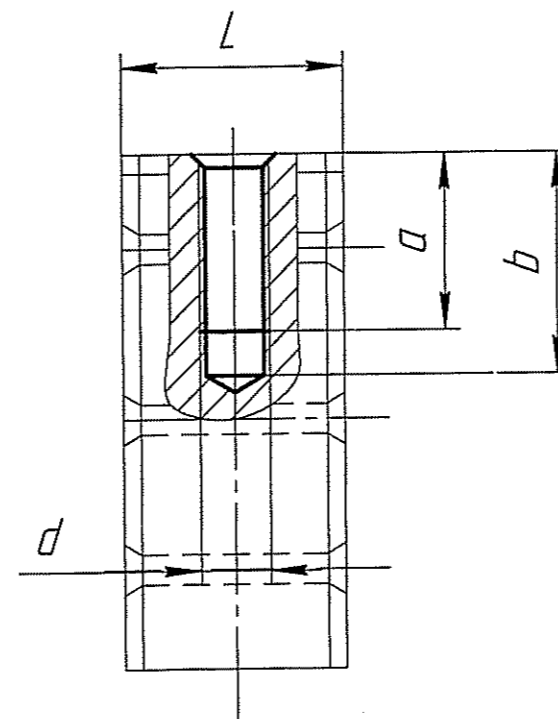
Инд. № подл.	Подп. и дата
4011-2013	Джунь 06/13-13
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Сердечник главного полюса:

- П11М – черт. 5ТА.634.011РСБ;
- П21М – черт. 5ВН.634.088РСБ;
- П22 – черт. 5ТА.634.052РСБ;
- П41 – черт. 5ТА.634.031СБ;
- П51М – черт. 5ТА.634.043РСБ



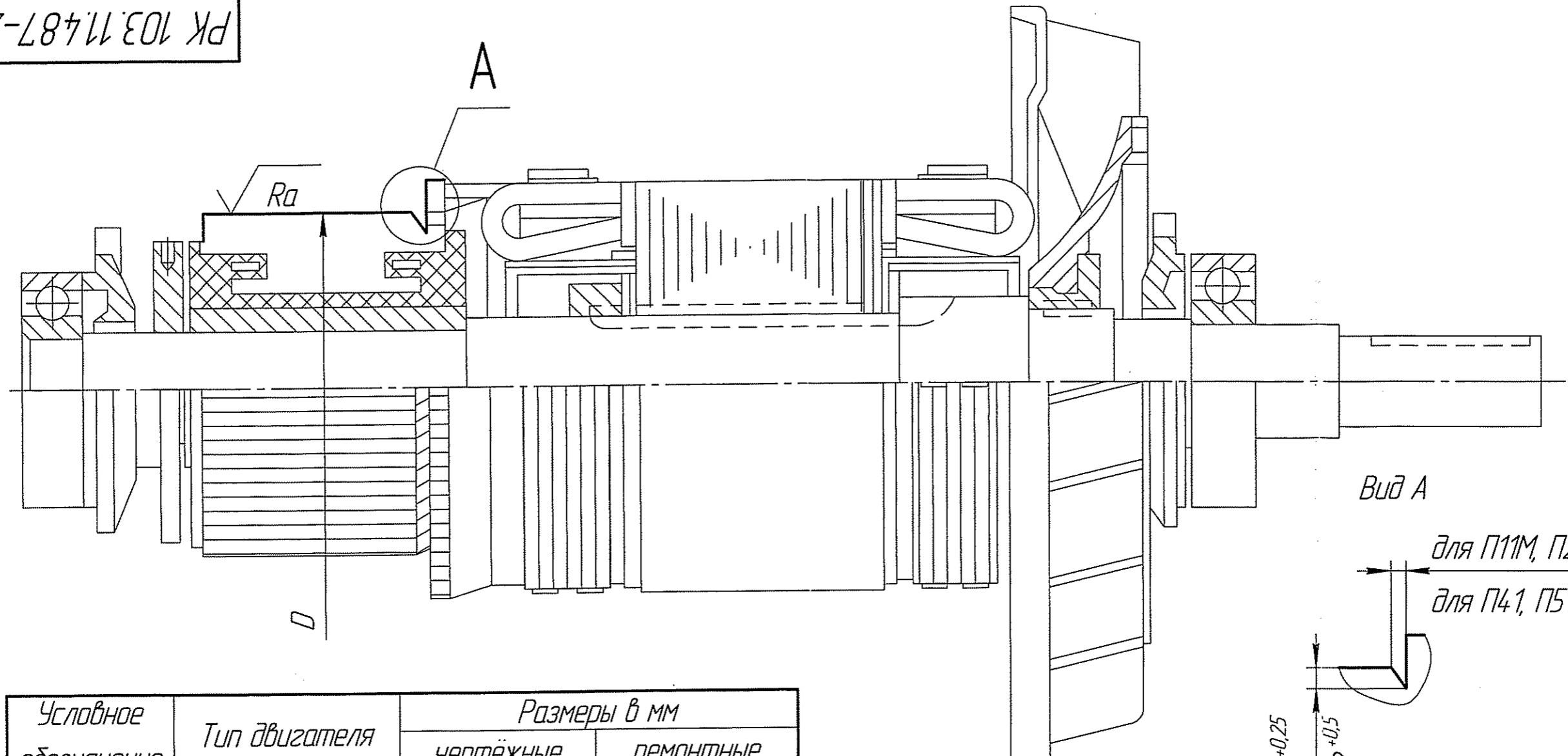
Сердечник добавочного полюса:

- П11М – черт. 5ТА.635.009РСБ;
- П21М – черт. 5ВН.635.060РСБ;
- П22 – черт. 5ТА.635.038РСБ;
- П41 – черт. 5ТА.635.019СБ;
- П51М – черт. 5ТА.635.031РСБ

Условные обозначения	Тип двигателя	Размеры в мм	
		главный полюс	добавоч. полюс
d	П11, П11М	М6-7Н	
	П21, П21М, П22, П22М	М8-7Н	
	П41	М8-7Н	
	П51М	М8-7Н	
L	П11, П11М	50 ₋₁₀	20
	П21, П21М, П22, П22М	55 ₋₁₀	24
	П41	85 ₋₁₀	20 _{-0,5}
	П51М	100 ₋₁₀	22 _{-0,5}
l	П11, П11М	25	-
	П21, П21М, П22, П22М	30	-
	П41	45	-
	П51М	-	-
a	П11, П11М	18	18
	П21, П21М, П22, П22М	19	19
	П41	22	22
	П51М	20	20 ^{+2,5}
b	П11, П11М	23	23
	П21, П21М, П22, П22М	24	24
	П41	27	27
	П51М	25	25 ^{+2,4}

Рисунок Е.6 – Сердечник главного полюса и сердечник добавочного полюса

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
40/1-2013	Лугин 06/03-13			



Вид А

для П11М, П21М - $2^{+0,25}$
 для П41, П51М - $2,5^{+1,5}$

для П11М, П21М - $1^{+0,25}$
 для П51М - $2^{+0,5}$

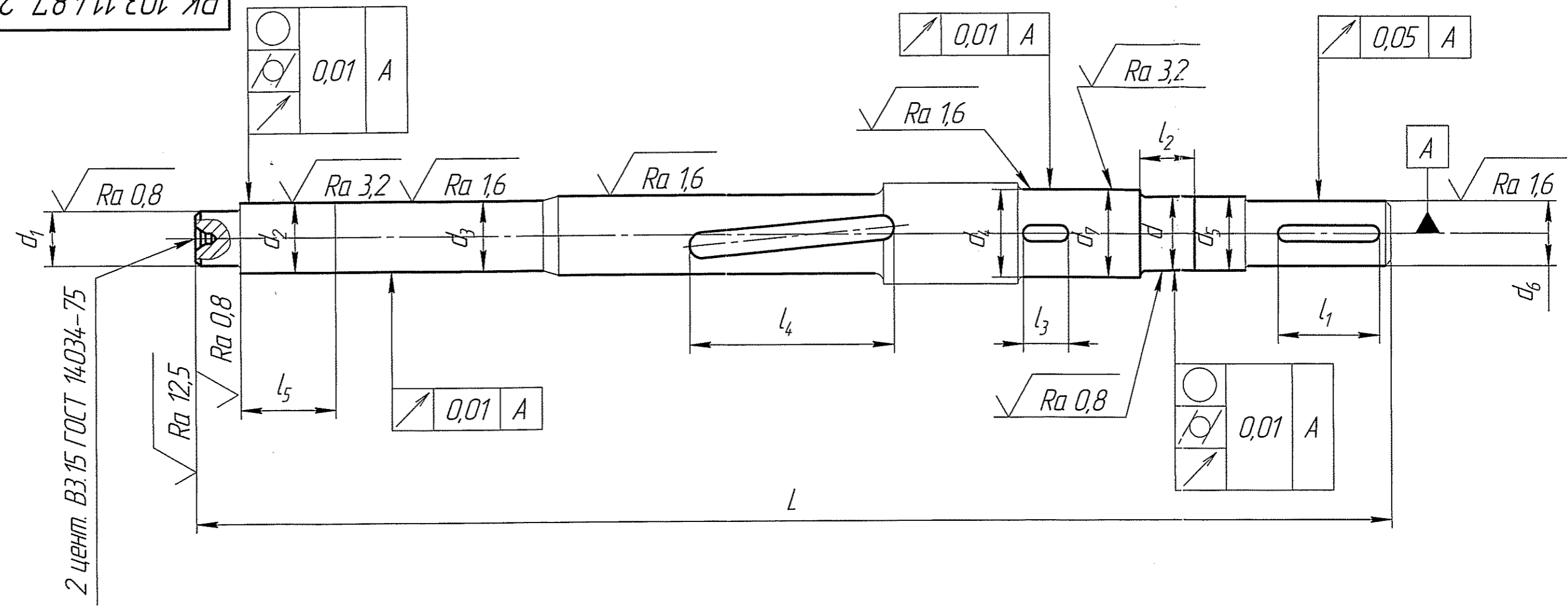
Условное обозначение	Тип двигателя	Размеры в мм	
		чертежные	ремонтные
D	П11, П11М	$54^{+1,0}_{-0,8}$	51-55*
	П21, П21М, П22, П22М	$80^{+1,0}_{-0,5}$	75-81*
	П41	$100^{+1,0}_{-0,5}$	93-101*
	П51М	$125^{+1,0}_{-0,5}$	118-126*
Ra	П11, П11М	0,8	0,8
	П21, П21М, П22, П22М		
	П41	3,2	3,2
	П51М	0,8	0,8

* Допуска на градационные ремонтные размеры принимаются как для новой детали с соблюдением величины натяга с сопрягаемой деталью.

Рисунок Е.7 - Якорь
 П11М - черт. 5ТА.674.031РСБ;
 П21М - черт.5ВН.674.331РСБ;
 П22 - черт. 5ТА.674.061РСБ;
 П41 - черт. 5ТА.674.063РСБ;
 П51М - черт. 5ТА.674.105.2РСБ

Изм. № подл. 4011-2013
 Подп. и дата Мухомов 06/3-13
 Взам. инв. №
 Инв. № докл.
 Подп. и дата

PK 103.11487-2007

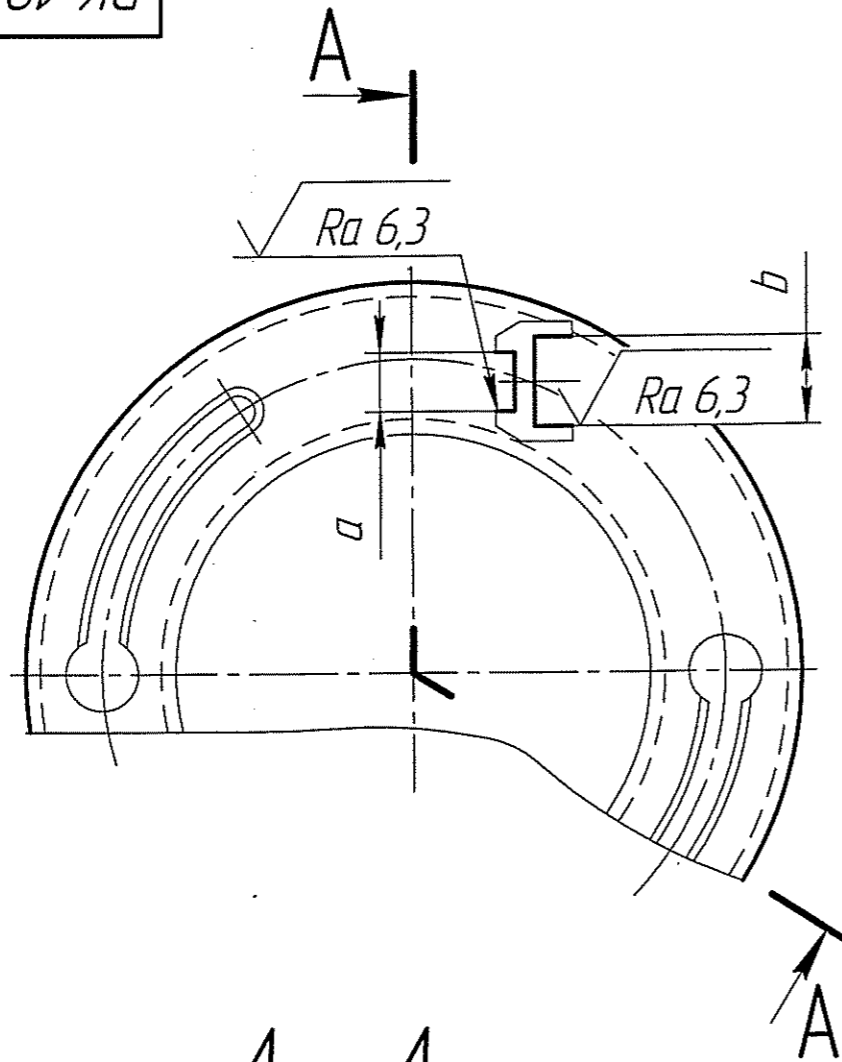


Тип двигателя	Условные обозначения, мм													
	d^*	d_1^*	d_2^*	d_3	d_4^*	d_5	d_6	d_7	L	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
П11, П11М	$20^{+0,015}_{+0,002}$	$20^{+0,015}_{+0,002}$	$19^{-0,30}_{-0,43}$	$19^{+0,035}_{+0,022}$	$25^{+0,041}_{+0,028}$	$25^{-0,30}_{-0,43}$	$18^{+0,015}_{+0,002}$	$25^{-0,3}_{-0,43}$	$349 \pm 0,5$	$32^{+0,62}$	15,75	$14^{+0,43}$	$62^{+0,74}$	15,25
П21, П21М, П22, П22М	$25^{+0,015}_{+0,002}$	$20^{+0,015}_{+0,002}$	$25^{-0,30}_{-0,43}$	$25^{+0,035}_{+0,022}$	$30^{+0,050}_{+0,034}$	$30^{-0,30}_{-0,43}$	$22^{+0,015}_{+0,002}$	$30^{-0,30}_{-0,43}$	$414 \pm 0,5$	36^{+1}	-	$16^{+0,7}$	$71^{+1,2}$	32,25
П41	$35^{+0,018}_{+0,002}$	$35^{+0,018}_{+0,002}$	$40^{-0,31}_{-0,47}$	$40^{+0,042}_{+0,026}$	$40^{+0,050}_{+0,034}$	$35^{-0,31}_{-0,47}$	$30^{+0,018}_{+0,002}$	$35^{-0,31}_{-0,47}$	514,5	$50^{+0,74}$	31	$26^{+0,52}$	-	17
П51М	$45^{+0,018}_{+0,002}$	$45^{+0,018}_{+0,002}$	$52^{-0,34}_{-0,35}$	$52^{+0,051}_{+0,032}$	$52^{+0,060}_{+0,041}$	$45^{-0,32}_{-0,48}$	$35^{+0,018}_{+0,002}$	$52^{-0,34}_{-0,35}$	570	$55^{+0,74}$	25	-	-	22

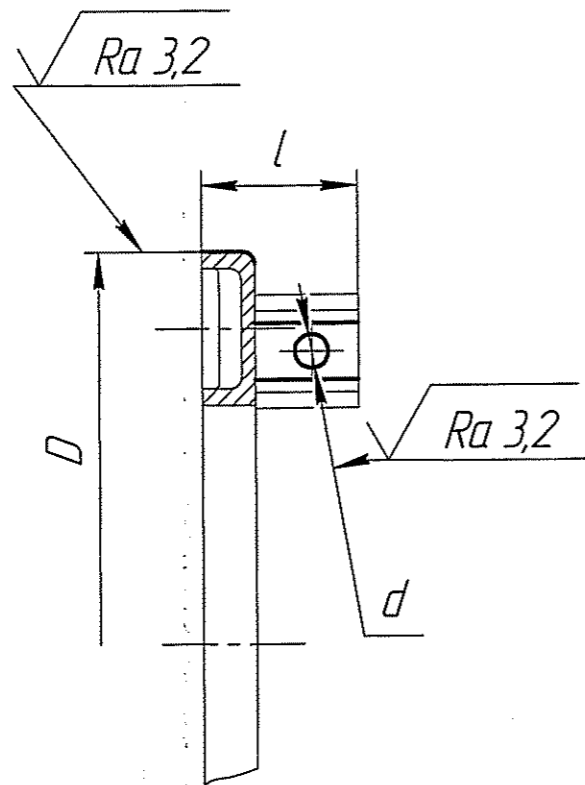
Рисунок Е.7.1 – Вал,
 П11М – черт. 8ТА.200.046Р, П21М – черт. 8ВН.200.211Р,
 П22 – черт. 8ТА.200.107Р, П41 – черт. 8ТА.200.030Р,
 П51М – черт. 8ТА.200.266.1Р

* Ремонтные размеры данных диаметров приведены в таблице В.2 приложения В

И.в. № подл. 0011-2013
 Подп. и дата 06/13-13
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата



A - A



Условное обозначение	Тип двигателя	Размеры в мм	
		чертежные	ремонтные
a	П11, П11М	10,2 ^{+0,2}	10,2 ^{+0,5}
	П21, П21М, П22, П22М	13,2 ^{+0,43}	13,2 ^{+0,5}
	П41	12 ^{+0,11}	12-13
	П51М	12,1 ^{+0,11}	12,1 ^{+0,9}
b	П11, П11М	15 ^{+0,2}	15 ^{+0,5}
	П21, П21М, П22, П22М	20 ^{+0,52}	20 ^{+0,8}
	П41	20 ^{+0,13}	20 ^{+0,3}
	П51М	25 ^{+0,3}	25 ^{+0,8}
d	П11, П11М	7 ^{+0,36}	7 ^{+0,5}
	П21, П21М, П22, П22М	9 ^{+0,36}	9 ^{+0,5}
	П41		
	П51М		
D	П11, П11М	120 ^{-0,072} _{-0,159}	120 _{-0,3}
	П21, П21М, П22, П22М	167 ^{-0,072} _{-0,159}	167 _{-0,3}
	П41	188 ^{-0,100} _{-0,172}	188 _{-0,3}
	П51М	207 ^{-0,005} _{-0,165}	207 _{-0,3}
l	П11, П11М	26 ^{+0,52}	26 ^{+0,52}
	П21, П21М, П22, П22М	34 ^{+0,62}	34 ^{+0,62}
	П41	30 ^{+0,62}	34 ^{+0,62}
	П51М	39 ^{+0,62}	39 ^{+0,62}

Рисунок Е.8 - Траверса

П11М - черт. 8ТА.125.005Р, масса 0,23 кг;
 П21М - черт. 8ВН.125.059Р, масса 0,24 кг;
 П22 - черт. 8ТА.125.012Р, масса 0,27 кг;
 П41 - черт. 8ТА.125.006Р, масса 0,4 кг;
 П51М - черт. 8ТА.125.007Р, масса 0,45 кг

Изм. № подл.	Подп. и дата
4011-2013	С.И.С. 06/13-13
Взам. инв. №	Инд. № инв.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

PK 103.11487-2007

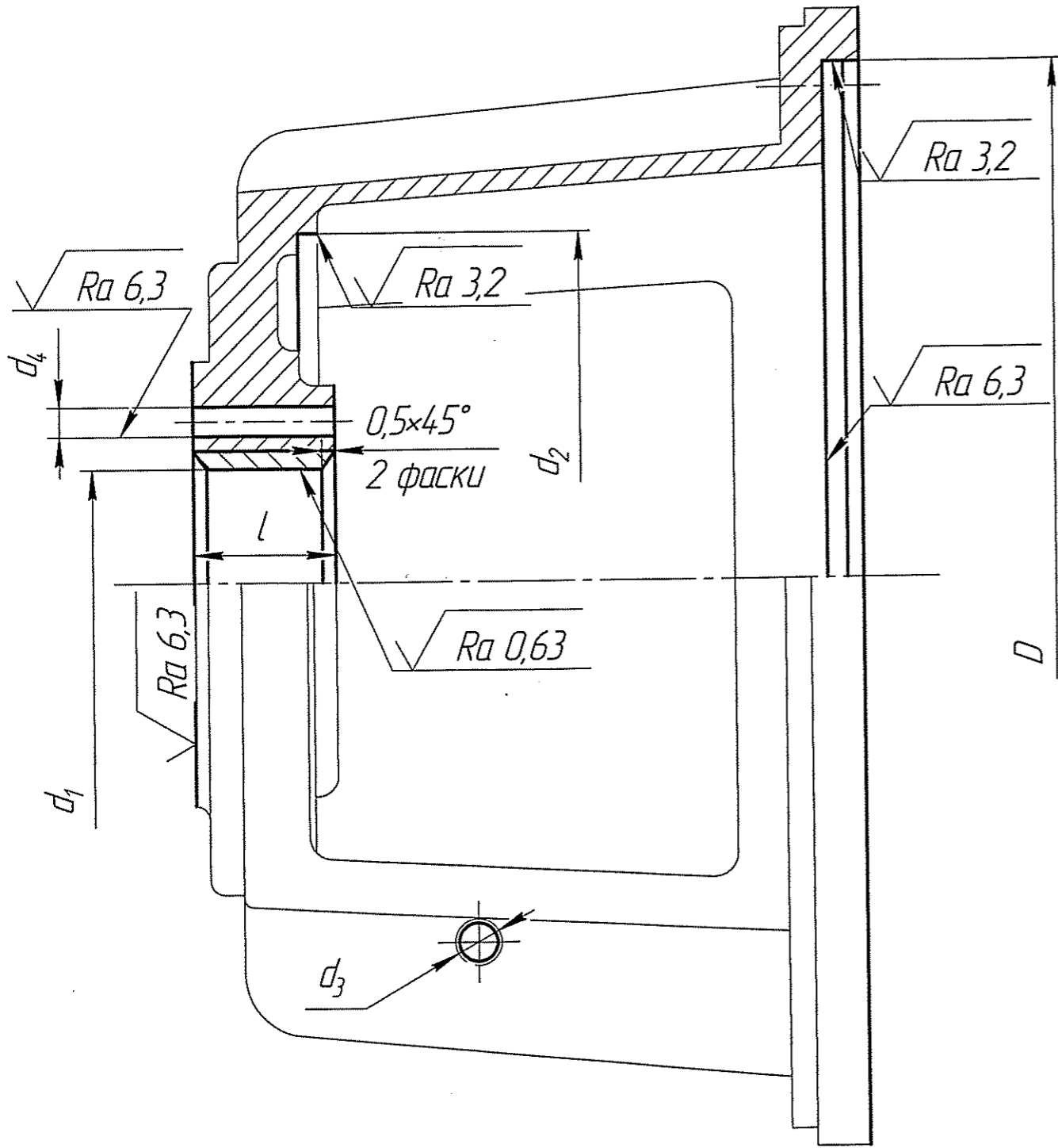
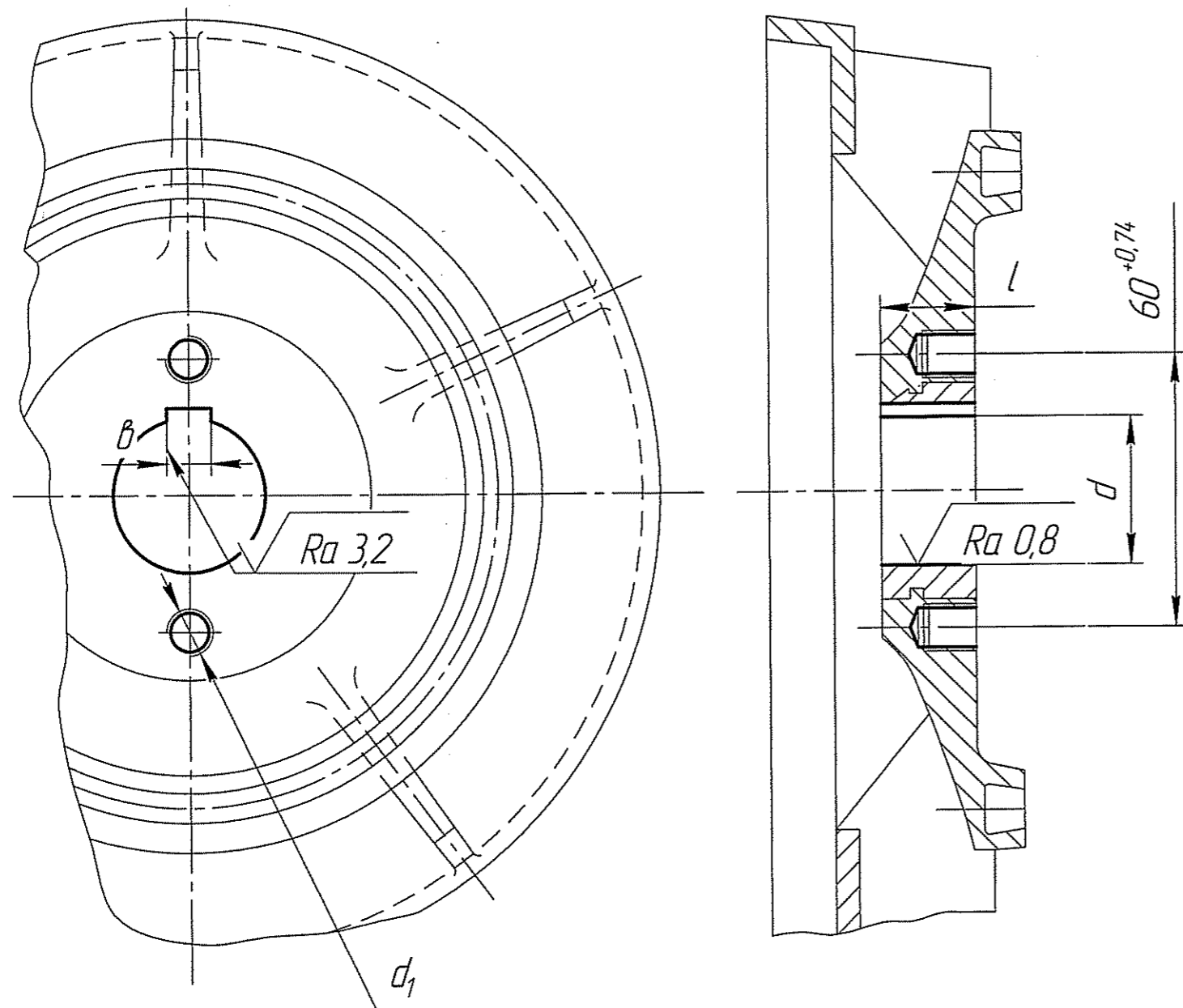


Рисунок Е.9 – Щит подшипниковый
 П11М – черт. 5ВН.017.101РСБ, 5ВН.017.102-02РСБ;
 П21М – черт. 5ВН.017.103РСБ, 5ТА.017.104-02РСБ;
 П22 – черт. 5ТА.013.014РСБ, 5ТА.017.096РСБ;
 П41 – черт. 8ТА.017.161Р, 8ТА.017.187Р;
 П51М – черт. 8ТА.017.190.1Р, 5ТА.017.108.4РСБ

Условное обозначение	Тип двигателя	Размеры в мм	
		чертежные	ремонтные
d ₁	П11, П11М	42±0,012	42 ^{+0,03}
	П21, П21М, П22, П22М	52±0,015	52 ^{+0,03}
	П41	80±0,015	80 ^{+0,03}
	П51М	100±0,017	100 ^{+0,03}
d ₂	П11, П11М	120 ^{+0,1}	119,8-120*
	П21, П21М, П22, П22М	167 ^{+0,1}	166,8-167*
	П41,	188 ^{+0,115}	187,8-188*
	П51М	207 ^{+0,115}	206,8-207*
d ₃	П11, П11М	M6-7H	M8-7H
	П21, П21М, П22, П22М		
	П41	M5-6H	M6-7H
	П51М	M8-7H	M10-7H
D	П11, П11М	182 ^{+0,072}	182-185*
	П21, П21М, П22, П22М	235 ^{+0,072}	235-237*
	П41	288 ^{+0,081}	288-290*
	П51М	333 ^{+0,089}	333-335*
l	П11, П11М	19 _{-0,14}	19 _{-0,2}
		24 _{-0,14}	24 _{-0,2}
	П21, П21М, П22, П22М	21 _{-0,13}	21 _{-0,2}
		26 _{-0,14}	26 _{-0,2}
	П41	32 _{-0,16}	32 _{-0,2}
		29 _{-0,13}	29 _{-0,2}
	П51М	33 _{-0,16}	33 _{-0,2}

Изм. № подл. 4011-2013
 Подп. и дата 06/13-13
 Взам. инв. № Инв. № докум. Подп. и дата



Условные обозначения	Тип двигателя	Размеры в мм	
		чертежные	допускаемые
d	П11, П11М	25 ^{+0,021}	25 ^{+0,021}
	П21, П21М, П22, П22М	30 ^{+0,025}	30 ^{+0,025}
	П41	40 ^{+0,03}	40 ^{+0,03}
	П51М	-	-
d ₁	П11, П11М	M8-7H	M10-7H
	П21, П21М, П22, П22М	M8-7H	M10-7H
	П41	M10-7H	M12-7H
	П51М	-	-
b	П11, П11М	5 ^{+0,03}	5 ^{+0,5}
	П21, П21М, П22, П22М	6 ^{+0,03}	5 ^{+0,5}
	П41	12 ^{+0,018}	12 ^{+0,5}
	П51М	-	-
l	П11, П11М	16 _{-0,18}	16 _{-0,3}
	П21, П21М, П22, П22М	18 _{-0,18}	18 _{-0,18}
	П41	27 _{-0,13}	27 _{-0,3}
	П51М	-	-

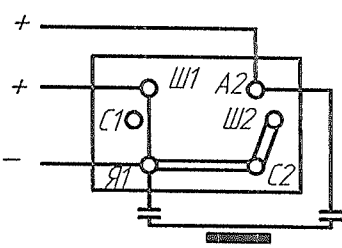
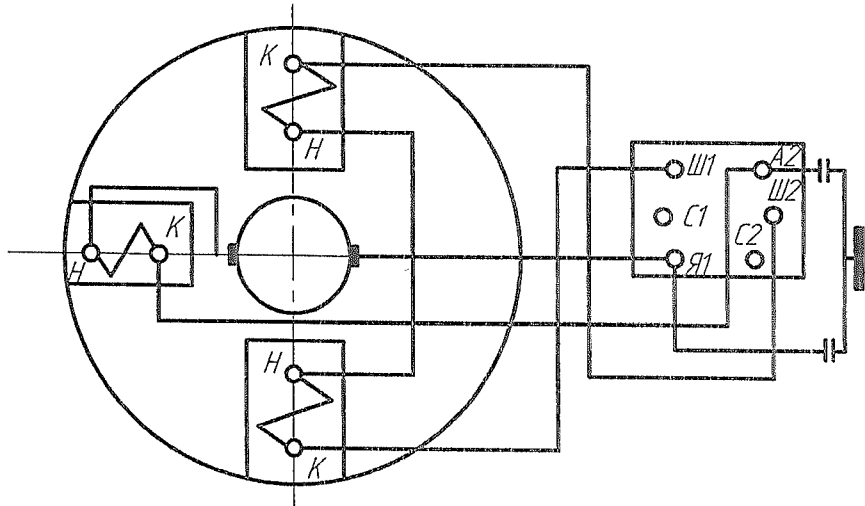
Рисунок Е.10 – Вентилятор,
 П11М – черт. 5ТА.435.061РСБ; П21М – черт. 8ВН.435.011Р;
 П22 – черт. 5ТА.435.047РСБ, П41 – черт. 5ТА.435.004РСБ;
 П51М – черт. 8ТА.435.060

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
4011-2013	Анны 06/3-13	

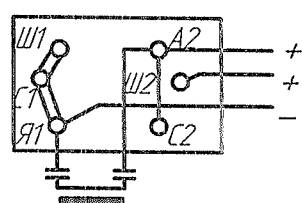
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

РК 103.11.487-2007

Передача документации
тресту и лицам
ЗАПРЕЩЕНА



Фиг. №1
Правое вращение



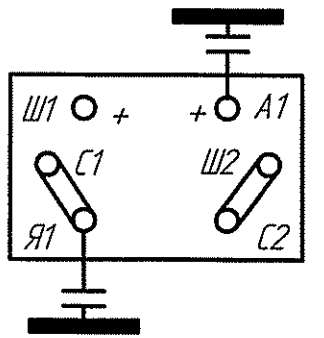
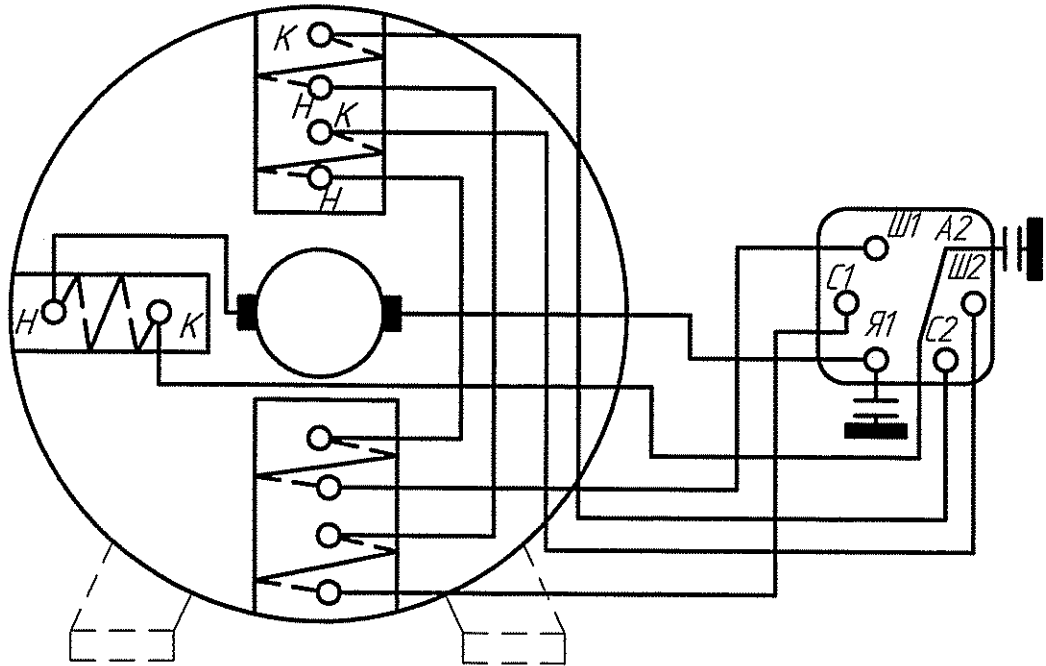
Фиг. №2
Левое вращение

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕННЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *К. Сун*
«22» 02 2022 г.

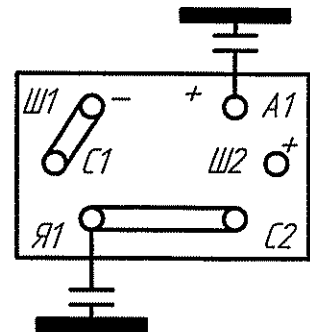
Рисунок Е.11 – Схема электрическая принципиальная электродвигателей типа П11, П11М, П22, П22М (шунтовое возбуждение) ⑤

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
4011-2С/Б	Акули 06/3-13			

5	27384	<i>Сн</i>	Н.П.Х.
Изм.	Лист	№ док.	Подп.
			Дата



Фиг. №1
Правое вращение



Фиг. №2
Левое вращение

Рисунок Е.12 – Схема электрическая принципиальная электродвигателей типа П11, П11М, П21, П21М (смешанное возбуждение)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4011-8003	Мухомов 06/13			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Передача документации
третьим лицам
ЗАПРЕЩЕНА

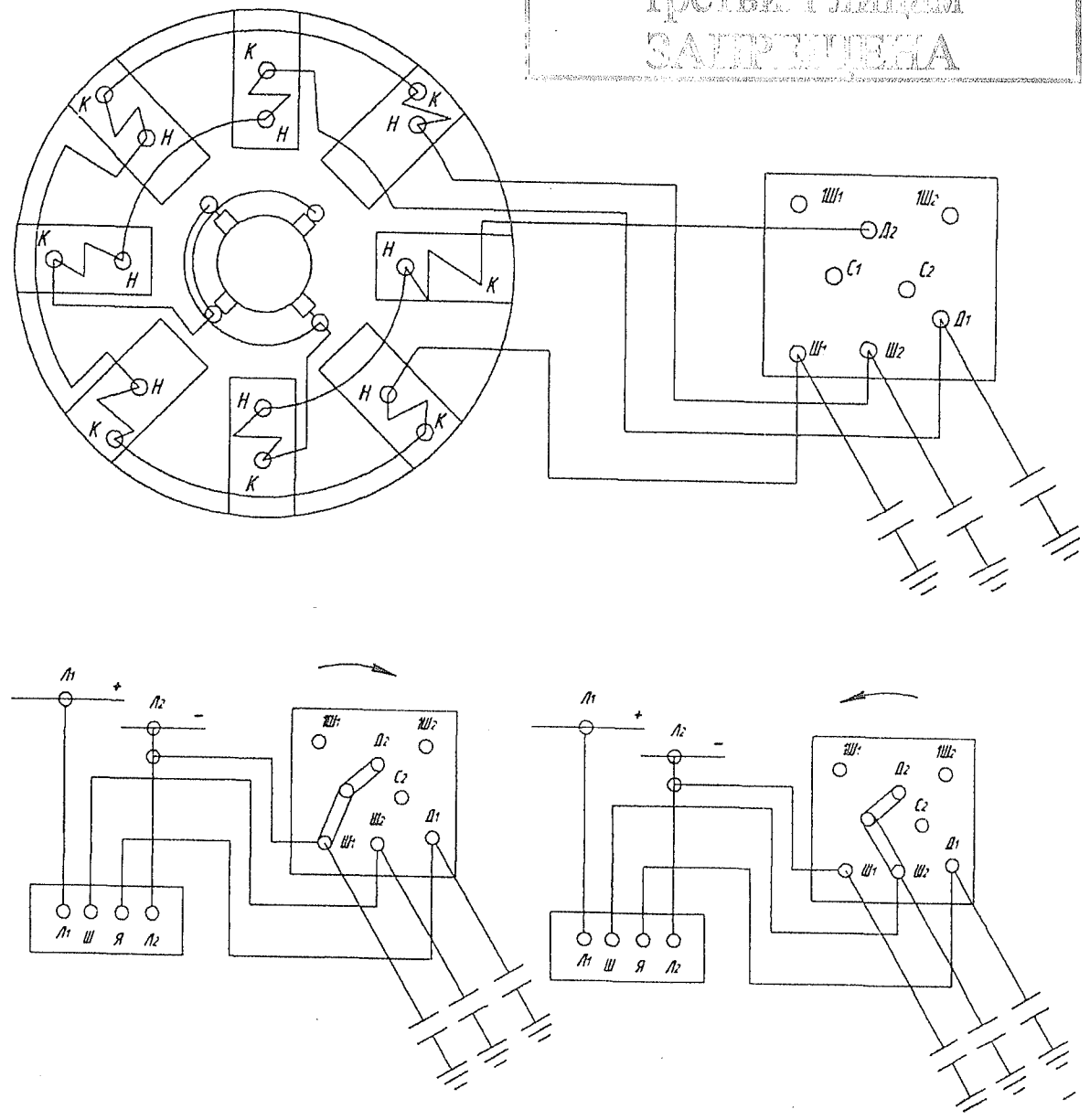


Рисунок Е.13 – Схема электрическая принципиальная электродвигателей П41, П51, П51М (шунтовое возбуждение)

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *Вещ*
«22» 02 2022.

Инд. № годл.	Годл. и дата
500.1.21	05.02.21
Взам. инв. №	Инд. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-	Нов	27384	<i>СР</i>	11.12.22

PK 103.11.487-2007

Лист
106а

Передатчик документации
ТРОИЦКО-ЛУНИНОМ
ЗАКРЫТОЙ

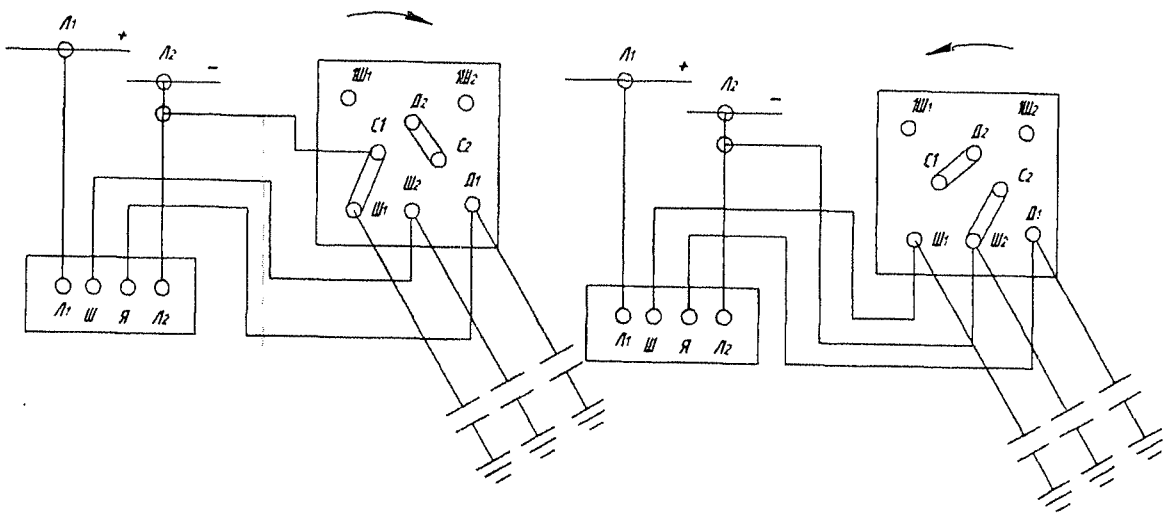


Рисунок Е.14 – Схема электрическая принципиальная электродвигателей П41, П51, П51М (смешанное возбуждение)

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР
Экз. № 376 Подпись *Вещ*
«22» 02 2022 г.

Изм. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Итв. № дубл.	Подл. и дата
500.1.21	<i>СВ</i> 08.02.21			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-	106	27384	<i>СВ</i>	17.02.21

PK 103.11.487-2007

Лист
1066

Лист регистраций изменений

Изм	Номера листов (страницы)				№ документа	Входящ. № сопровод. докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Аннулированных	Новых				
1	11	32, 34, 46, 41, 83, 84	-	-	103.11.32-08	№ 11-270 от 21.10.08	<i>Воп</i>	05.11.08
2	49, 60, 61, 62	34, 36	-	-	103.11.33-08	№ 01-07-2734 от 3.12.08	<i>Воп</i>	08.12.08
3	8, 32, 34, 43, 50, 51, 52, 56				Рн 025-2012	Дирекция Т.Р.З. № 239 от 06.5.11	<i>Рен</i>	29.06.12.
4		26, 38, 82			24627		<i>Рен</i>	26.09.14
5	12, 33, 58, 81, 92, 93, 105			106а, 106б	27384		<i>Сф</i>	17.12.20
6	6, 26, 31, 33, 62	12, 91			27847		<i>Сф</i>	02.12.21
7	11, 18, 30, 42, 60, 64, 76, 77, 81, 91				28330		<i>Сф</i>	24.10.22

ООО «СТМ-Сервис»
ИНН № 12499
«27» 03 2023 г.

ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
УЧЕТНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР № 3146
Оператор 2 Дата 01.03.23
Передача документации третьим
лицам ЗАПРЕЩЕНА

4011-2013
Листу 06/3-13