

Государственное бюджетное образовательное учреждение
начального профессионального образования
Профессиональное училище № 1

30.4 Помощник машиниста электровоза

Слесарь по ремонту подвижного состава

К защите допущена:

Зам. директора по УПР

_____Иванов И.И.

«___»_____2013 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ГЕНЕРАТОРА ТОКА УПРАВЛЕНИЯ
НБ-110 ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10
ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ**

Руководитель работы

_____Иванов И.И.

«___»_____2013 г.

Выполнил

учащийся группы № 301

_____Петров П.П.

«___»_____2013 г.

2013 г.

Содержание

Введение

- 1.1 Краткие сведения о генераторе управления НБ-110
- 1.2 Технология ремонта генератора управления НБ-110
- 1.3 Техника безопасности при ремонте генератора управления
НБ-110
- Заключение
- Литература

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ			
Разраб.		Петров			Устройство и ремонт генератора управления ДК-405К	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Иванов					2	31
Реценз.		Иванов				ПУ-1 ар. №301		
Н. Контр.		Иванов						
Утверд.		Иванов						

Введение. История электрической тяги

Днем рождения электрической тяги принято считать 31 мая 1879 г., когда на промышленной выставке в Берлине демонстрировалась первая электрическая железная дорога длиной 300 м, построенная Вернером Сименсом. Электровоз, напомилавший современный электрокар, приводился в движение электродвигателем мощностью 9,6 кВт (13 л. с.). Электрический ток напряжением 160 В передавался к двигателю по отдельному контактному рельсу, обратным проводом служили рельсы, по которым двигался поезд - три миниатюрных вагончика со скоростью 7 км/ч, скамейки вмещали 18 пассажиров.

В том же 1879 г. была пущена внутризаводская линия электрической железной дороги протяженностью примерно 2 км на текстильной фабрике Дюшен-Фурье в г. Брейль во Франции. В 1880 г. в России Ф. А. Пироцкому удалось электрическим током привести в движение большой тяжелый вагон, вмещавший 40 пассажиров. 16 мая 1881 г. было открыто пассажирское движение на первой городской электрической железной дороге Берлин - Лихтерфельд.

Рельсы этой дороги были уложены на эстакаде. Несколько позже электрическая железная дорога Эльберфельд - Бремен соединила ряд промышленных пунктов Германии.

Первоначально электрическая тяга применялась на городских трамвайных линиях и промышленных предприятиях, особенно на рудниках и в угольных коях. Но очень скоро оказалось, что она выгодна на перевальных и тоннельных участках железных дорог, а также в пригородном движении. В 1895 г. в США были электрифицированы тоннель в Балтиморе и тоннельные подходы к Нью-Йорку. Для этих линий построены электровозы мощностью 185 кВт (50 км/ч).

После первой мировой войны на путь электрификации железных дорог вступают многие страны. Электрическая тяга начинает вводиться на магистральных линиях с большой плотностью движения. В Германии

					ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

электрифицируют линии Гамбург - Альтон, Лейпциг - Галле - Магдебург, горную дорогу в Силезии, альпийские дороги в Австрии.

Электрифицирует северные дороги Италия. Приступают к электрификации Франция, Швейцария. В Африке появляется электрифицированная железная дорога в Конго.

В России проекты электрификации железных дорог имелись еще до первой мировой войны. Уже начали электрификацию линии. С.-Петербург - Ораниенбаум, но война помешала ее завершить. И только в 1926 г. было открыто движение электропоездов между Баку и нефтепромыслом Сабунчи.

16 августа 1932 г. вступил в строй первый магистральный электрифицированный участок Хашури - Зестафони, проходящий через Сурамский перевал на Кавказе. В этом же году в СССР был построен первый отечественный электровоз серии Сс. Уже к 1935 г. в СССР было электрифицировано 1907 км путей и находилось в эксплуатации 84 электровоза.

В настоящее время общая протяженность электрических железных дорог во всем мире достигла 200 тыс. км, что составляет примерно 20% общей их длины. Это, как правило, наиболее грузонапряженные линии, горные участки с крутыми подъемами и многочисленными кривыми участками пути, пригородные узлы больших городов с интенсивным движением электропоездов.

Техника электрических железных дорог за время их существования изменилась коренным образом, сохранился только принцип действия. Применяется привод осей локомотива от электрических тяговых двигателей, которые используют энергию электростанций. Эта энергия подводится от электростанций к железной дороге по высоковольтным линиям электропередачи, а к электроподвижному составу - по контактной сети. Обратной цепью служат рельсы и земля.

Применяются три различные системы электрической тяги - постоянного тока, переменного тока пониженной частоты и переменного

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		4

тока стандартной промышленной частоты 50 Гц. В первой половине текущего столетия до второй мировой войны применялись две первые системы, третья получила признание в 50-60-х годах, когда началось интенсивное развитие преобразовательной техники и систем управления приводами. В системе постоянного тока к токоприемникам электроподвижного состава подводится ток напряжением 3000 В (в некоторых странах 1500 В и ниже). Такой ток обеспечивают тяговые подстанции, на которых переменный ток высокого напряжения общепромышленных энергосистем понижается до нужного значения и выпрямляется мощными полупроводниковыми выпрямителями.

Достоинством системы постоянного тока в то время была возможность применения коллекторных двигателей постоянного тока, обладающих превосходными тяговыми и эксплуатационными свойствами. А к числу ее недостатков относится сравнительно низкое значение напряжения в контактной сети, ограниченное допустимым значением напряжения двигателей. По этой причине по контактными проводами передаются значительные токи, вызывая потери энергии и затрудняя процесс токосъема в контакте между проводом и токоприемником.

Интенсификация железнодорожных перевозок, увеличение массы поездов привели на некоторых участках постоянного тока к трудностям питания электровозов из-за необходимости увеличения площади поперечного сечения проводов контактной сети (подвешивание второго усиливающего контактного провода) и обеспечения эффективности токосъема.

Все же система постоянного тока получила широкое распространение во многих странах, более половины всех электрических линий работают по такой системе.

Задача системы тягового электроснабжения - обеспечить эффективную работу электроподвижного состава с минимальными потерями энергии и при возможно меньших затратах на сооружение и обслуживание тяговых

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

подстанций, контактной сети, линий электропередачи и т. д. Стремлением поднять напряжение в контактной сети и исключить из системы электрического питания процесс выпрямления тока объясняется применение и развитие в ряде стран Европы (ФРГ, Швейцария, Норвегия, Швеция, Австрия) системы переменного тока напряжением 15000 В, имеющую пониженную частоту 16,6 Гц. В этой системе на электровозах используют однофазные коллекторные двигатели, имеющие худшие показатели, чем двигатели постоянного тока. Эти двигатели не могут работать на общепромышленной частоте 50 Гц, поэтому приходится применять пониженную частоту. Для выработки электрического тока такой частоты потребовалось построить специальные "железнодорожные" электростанции, не связанные с общепромышленными энергосистемами. Линии электропередачи в этой системе однофазные, на подстанциях осуществляется только понижение напряжения трансформаторами. В отличие от подстанций постоянного тока в этом случае не нужны преобразователи переменного тока в постоянный, в качестве которых применялись ненадежные в эксплуатации, громоздкие и неэкономичные ртутные выпрямители. Но простота конструкции электровозов постоянного тока имела решающее значение, что определило ее более широкое использование. Это и обусловило распространение системы постоянного тока на железных дорогах СССР в первые годы электрификации. Для работы на таких линиях промышленностью поставлялись шестиосные электровозы серии Сс (для железных дорог с горным профилем) и ВЛ19 (для равнинных дорог). В пригородном движении использовались моторвагонные поезда серии Сэ, состоявшие из одного моторного и двух прицепных вагонов.

В первые послевоенные годы во многих странах была возобновлена интенсивная электрификация железных дорог. В СССР возобновилось производство электровозов постоянного тока серии ВЛ22. Для пригородного движения были разработаны новые моторвагонные поезда Ср, способные работать при напряжении 1500 и 3000 В.

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

В 50-е годы был создан более мощный восьмиосный электровоз постоянного тока ВЛ8, а затем - ВЛ10 и ВЛ11. В это же время в СССР и Франции были начаты работы по созданию новой более экономичной системы электрической тяги переменного тока промышленной частоты 50 Гц с напряжением в тяговой сети 25 000 В. В этой системе тяговые подстанции, как и в системе постоянного тока, питаются от общепромышленных высоковольтных трехфазных сетей. Но на них нет выпрямителей.

Трехфазное напряжение переменного тока линий электропередачи преобразуется трансформаторами в однофазное напряжение контактной сети 25 000 В, а ток выпрямляется непосредственно на электроподвижном составе. Легкие, компактные и безопасные для персонала полупроводниковые выпрямители, которые пришли на смену ртутным, обеспечили приоритет этой системы. Во всем мире электрификация железных дорог развивается по системе переменного тока промышленной частоты.

Для новых линий, электрифицированных на переменном токе частотой 50 Гц, напряжением 25 кВ, были созданы шестиосные электровозы ВЛ60 с ртутными выпрямителями и коллекторными двигателями, а затем восьмиосные с полупроводниковыми выпрямителями ВЛ80 и ВЛ80с. Электровозы ВЛ60 также были переоборудованы на полупроводниковые преобразователи и получили обозначение серии ВЛ60к .

В настоящее время основными сериями грузовых электровозов постоянного тока являются ВЛ11, ВЛ10, ВЛ10у и переменного тока ВЛ80к, ВЛ80р, ВЛ80т, ВЛ-80с, ВЛ85. Электровоз ВЛ82М является локомотивом двойного питания. В пассажирском движении эксплуатируются электровозы постоянного тока серий ЧС2, ЧС2Т, ЧС6, ЧС7, ЧС200 и переменного тока ЧС4, ЧС4Т, ЧС8.

На Коломенском и Новочеркасском заводах изготовлен восьмиосный пассажирский электровоз переменного тока ЭП200, рассчитанный на скорость движения 200 км/ч.

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Цели работы

Заданием на письменную экзаменационную работу было предложено описать назначение и конструкцию генераторов управления НБ-110 электровоза ВЛ10. Я должен описать их устройство, возможные неисправности и причины их появления, рассмотреть вопросы ремонта, изучить способы экономии материалов при ремонте, в каком состоянии нужно содержать рабочее место и инструмент при той или иной операции. Во время прохождения производственной практики я должен научиться самостоятельно выполнять работы по ремонту генераторов управления, соблюдая технику безопасности и технологические требования. Изучить основные экономические понятия, имеющие отношение к ремонту подвижного состава железных дорог, рассмотреть вопрос, каким образом можно снизить стоимость ремонта.

					ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Назначение и технические данные

Генератор НБ-110В предназначен для питания цепей управления, освещения и обмоток независимого возбуждения преобразователей НБ-436В.

Технические данные генератора управления следующие:

Мощность, кВт	8
Напряжение, В	64
Ток якоря, А	125
Ток возбуждения, А	3,9
Частота вращения, об/мин	990
Сопротивление обмоток при температуре 20 °С, Ом:	
якоря.....	0,0225
главных полюсов	6,01
дополнительных полюсов	0,0116
Класс изоляции обмоток по нагревостойкости	F
Род тока	постоянный
Режим работы	продолжительный
Возбуждение	независимое
К.п.д	0,8254
Масса, кг	300

Конструкция

Генератор НБ-110В представляет собой четырехполюсную машину. Он состоит из остова 5 (рис. 1), якоря и щеточного аппарата 1. Генератор своих подшипниковых щитов не имеет.

Остов генератора с торцевой стороны закреплен на подшипниковом щите электродвигателя ТЛ-110, установленном со стороны коллектора. Остов отлит из стали 25Л-1 или выполнен сварным из стального проката

					ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

марки Ст3 и имеет цилиндрическую форму.

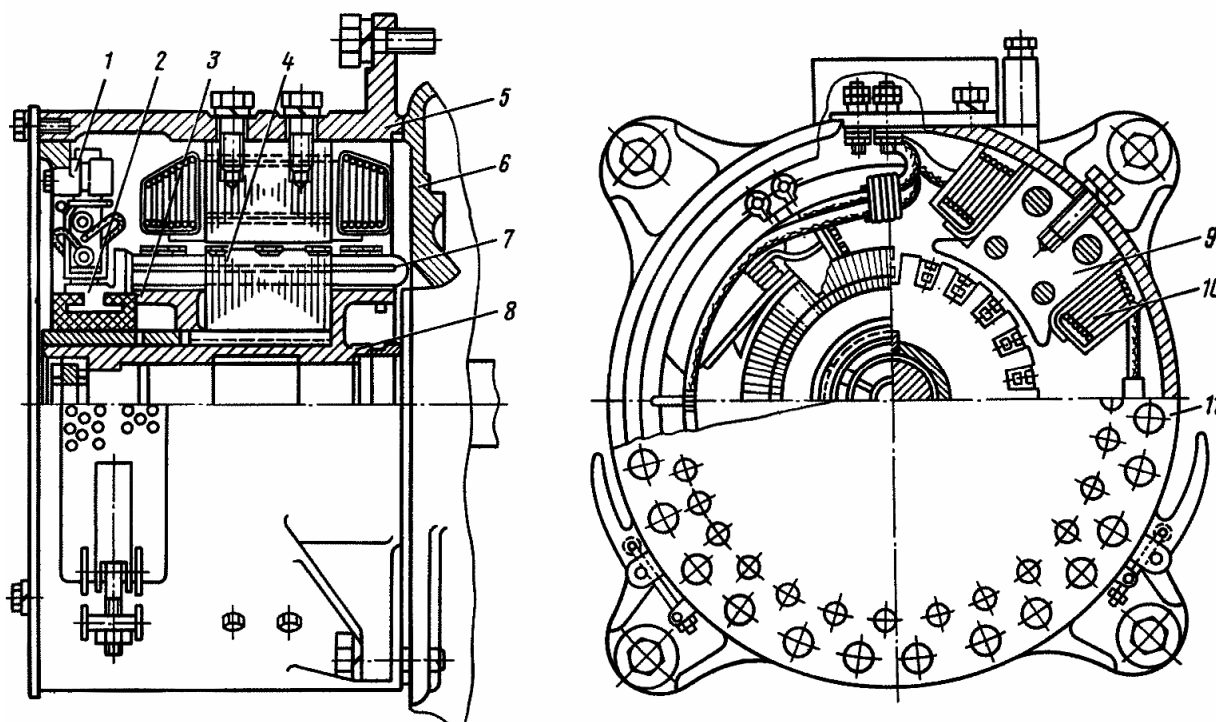


Рисунок 1 - Продольный и поперечный разрезы
генератора управления НБ-110В:

- 1 — щеточный аппарат; 2 — коллектор; 3 — нажимная шайба;
4 — сердечник якоря; 5 — остов; 6 — щит подшипниковый; 7 — обмотка
якоря; 8 — втулка; 9, 10 — сердечник и катушка главного полюса;
11 — крышка

Сердечник 9 главного полюса набран из тонкой листовой стали Ст2 толщиной 1,5 мм и скреплен стальными заклепками. Каждый полюс к остову закреплен двумя стальными шпильками М16. Катушка 10 главного полюса намотана из обмоточного провода ПСД диаметром 2,12 мм и имеет 510 витков. Корпусная изоляция катушек выполнена из стеклослюдянитовой ленты ЛСЭП-934-ТПл размерами 0,13 x 20 мм в три слоя с перекрытием в половину ширины ленты.

Сердечник дополнительного полюса изготовлен из толстолистовой стали Ст2 и крепится к остову двумя латунными болтами М16.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ

Лист

10

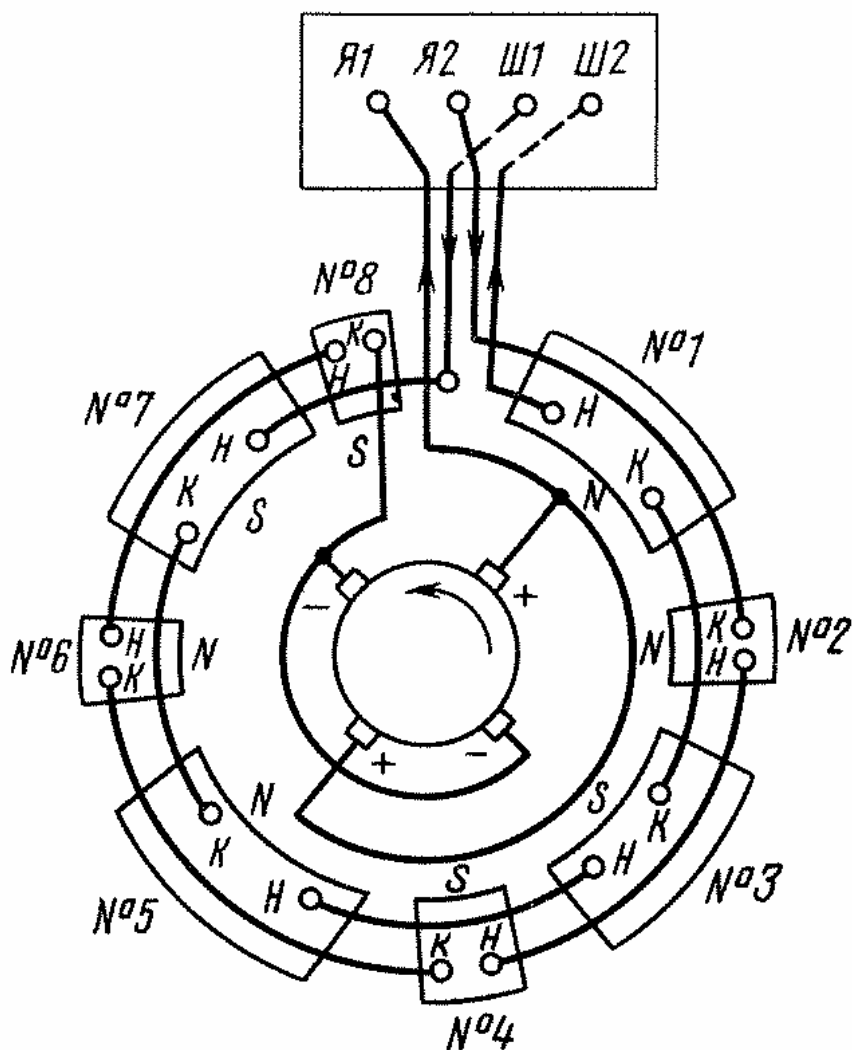


Рисунок 2 - Схема соединения катушек полюсов генератора управления НБ-110В

Катушка добавочного полюса изготовлена из прямоугольного провода ПММ 2,5 x 3,2 мм и имеет 18 витков. Корпусная изоляция выполнена из стеклослюдинитовой ленты ЛСЭК-5-СПл размерами 0,11 x 20 мм в три слоя с перекрытием в половину ширины ленты. Воздушный зазор между якорем и сердечниками добавочных полюсов равен 3 мм. Между остовом и добавочными полюсами установлены диамагнитные прокладки толщиной 1 мм. Воздушный зазор между якорем и полюсами составляет 2,2 мм.

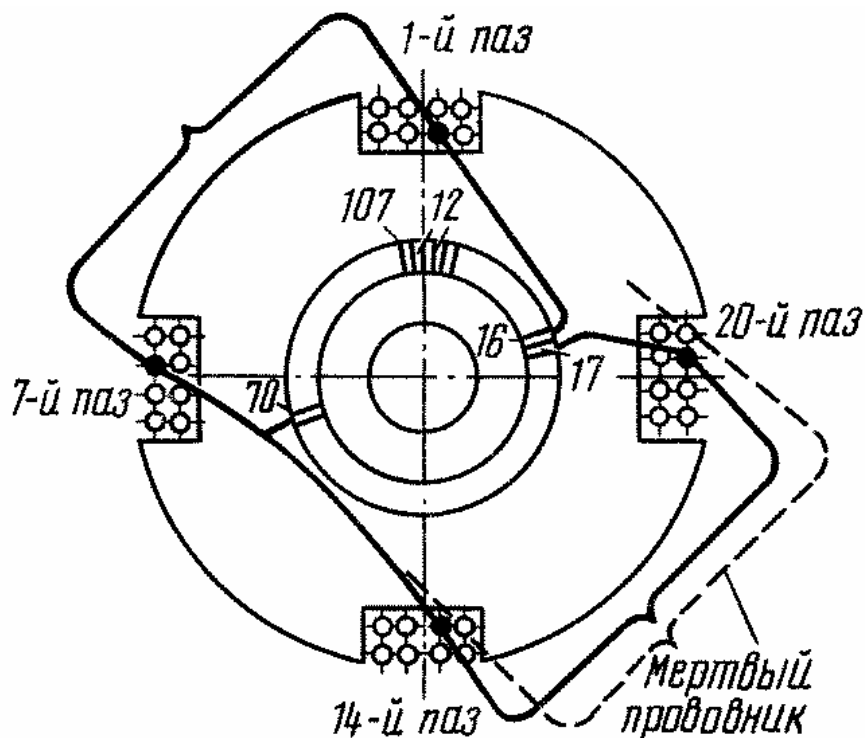


Рисунок 3 -Схема соединения обмотки якоря
генератора управления НБ-110В

Якорь генератора насажен консольно на цилиндрическую часть вала электродвигателя ТЛ-110М и состоит из коллектора 2, сердечника 4 с обмоткой 7, передней нажимной шайбы 3, напрессованных на втулку 8. Сердечник набран из электротехнической стали 1312 толщиной 0,5,мм.

Обмотка якоря волновая и состоит из 27 катушек, уложенных в пазу якоря. Соединение концов обмотки и клиньев с петушками коллектора выполнено пайкой оловом 02 с флюсом КСп погружением в ванну. Катушка якоря в пазах и лобовые части катушек закреплены стеклобандажной лентой ЛСБ-Р0,2х20мм.

Катушка якоря изготовлена из провода ПЭТВСД размерами 1,25 х 6,0 мм, имеет восемь элементарных проводников, расположенных по высоте в два ряда по четыре проводника в ряду. Корпусная изоляция состоит из двух слоев стеклослюдинитовой ленты ЛСЭК-5-СПл толщиной 0,11мм, одного

										Лист
										12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ					

слоя фторопласта толщиной 0,03 мм, уложенных с перекрытием в половину ширины ленты, и одного слоя стеклотенты толщиной 0,1 мм, уложенной встык.

Коллектор генератора состоит из 107 пластин, изолированных друг от друга миканитовыми прокладками и собранных в пластмассовом корпусе, являющемся несущим изолирующим элементом конструкции. Коллектор для насадки имеет стальную втулку.

Щеточный аппарат генератора состоит из траверсы поворотного типа, на которой укреплены четыре изоляционных пальца с щеткодержателями. В щеткодержателях установлены щетки ЭГ-2А размерами 16 x 32 x 32 мм.

Генератор имеет независимую вентиляцию. Воздух через отверстия в крышке 11 и крышках коллекторных люков поступает в генератор и затем затягивается через отверстия в подшипниковом щите 6 электродвигателя ТЛ-110В.

Электродвигатель ТЛ-110 с генератором НБ-110 собирают в такой последовательности. На остове электродвигателя запрессовывают и закрепляют подшипниковый щит со стороны коллектора. Затем остов устанавливают на специальный стеллаж щитом вниз, опускают якорь электродвигателя, запрессовывают и закрепляют подшипниковый щит со стороны, противоположной коллектору, после чего поворачивают электродвигатель в рабочее положение и закрепляют на валу якоря электродвигателя якорь генератора, устанавливают остов генератора, щеточный аппарат генератора и подсоединяют выводные концы. Демонтируют электродвигатель ТЛ-110 с генератором управления НБ-110 в обратной последовательности.

					ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18