

ЛСНХ Вагоностроитель- ный з-д им. Егорьевича г. Ленинград ОГК	Инструкция /перевод/		20.65.15 Цн	
			лист 1	вс. листов 24
			1959 г.	

# Эксплуатация, уход и регулировка оборудования моторгенераторов, регуляторов и реле, используемых для получения тока для железнодоро- рожных пассажирских вагонов.

/ Все рисунки см. в оригинале,  
приложенном к переводу /

## Стандарты.

Каждый генератор после изготовления тща-  
тельно испытывается в соответствии с техническими  
условиями для „Электрического оборудования вагонов  
Ассоциации Американских железных дорог“. Согласно  
этим техническим условиям требуется, чтобы генера-  
торы в летнее время работали в кожухах при  
номинальном напряжении и силе тока; при нагрузке  
1,25 от полной номинальной машины закрытого испол-  
нения должны работать - 3 часа, а открытого исполне-  
ния - 5 часов.

В конце этих испытаний температуры от-  
дельных частей не должны быть выше указанных  
в нижеследующей таблице:

Конструктор	Рук. группы	Нормоконт.	Науч. КБ.	Гл. конструктор
	<i>Иванов</i> 20/1/59		<i>Иванов</i> 20/1/59	<i>Иванов</i> 20/1/59

231

86843

Часть	Изоляция класса	Метод измерения	Максимальное повы- шение темпера- туры	
			вентилируе- мые машины	полностью закрытые машины
Обмотка якоря	класс В	сопротивлением	105	115
Обмотка возбужде- ния.	класс А	сопротивлением	85	95
Обмотка возбужде- ния.	класс В	сопротивлением	120	115
Коллектор	класс В	термометром	95	105

В таблице приведены значения температуры для якорей, обмотки возбуждения и коллектора, покрытых изоляцией класса В, и для обмотки возбуждения, покрытой изоляцией класса А.

Так как обмотки якорей всех генераторов и моторов покрыты изоляцией класса В, величины повышения температуры для якорей, покрытых изоляцией класса А, не приводятся в таблице.

Щетки каждой машины отрегулированы так, что она должна работать при любом направлении вращения. Это достигается следующим образом: измеряют ток возбуждения в каждом направлении, а затем перемещают крышку (вместе с ободом щеток) в положение, при котором величины силы тока одинаковы в обоих направлениях вращения.

В таком положении крышка крепится болтом. Затем фиксируется положение щеток.

После этого генератор испытывается при максимальной рабочей скорости в обоих направлениях вращения и проверяется коммутация.

### Корпус генератора.

Корпус генератора изготавливается из прокатной стали и имеет лапки достаточных размеров для монтажа или подвешивания, привариваемые на месте. Крышки генераторов изготавливаются из чугуна. Они устанавливаются при помощи тщательно обработанных пазов или буртиков, обеспечивающих точную центровку подшипников и якоря. Крышки имеют нарезку для отжимных болтов. Легко снимаемая крышка люка над коллектором и большие расстояния между деталями машины в корпусе дают возможность легко обследовать щетки, коллектор и внутренние части машины.

### Полюсы.

Полюсы пластинчатого типа надежно крепятся к корпусу машины.

### Катушки возбуждения.

Обмотки катушек возбуждения тщательно пропитаны маслом и влагуостойчивым компаундом посредством

вакуумного процесса. Гибкие выводы, рассчитанные на достаточную мощность, припаяны к концам обмоток. После установки катушечных изоляторов катушка в собранном виде обвертывается изоляционным материалом. Затем катушки обрабатываются изоляционной смазкой, которая обеспечивает дополнительную защиту от масла и влаги.

Во избежание неправильного использования катушки отчетливо маркируются: номер по каталогу и рядом с каждым выводом по трафарету краской отмечается О или I, обозначающие О (outer) - внешний, I (inner) - внутренний вывод. Эти значки О и I указываются и в схемах (рисунки 1-10), и это обеспечивает легкую и хорошую унификацию соединений обмоток возбуждения.

Все гибкие выводы присоединяются к катушкам по меньшей мере на расстоянии шести дюймов (150мм) от места выхода их из-под оболочки (обмотки). Это дает возможность прочно удерживать выводы на месте и предотвращать натягивание соединений катушки.

### Якоря.

Сердечник якоря набирается из штампованных пластин высококачественной листовой электротехни-

ческой стали и каждая пластина покрывается изоляционным лаком. Пластины собираются под большим давлением между пакетами сердечника (на каждом конце)

Проволока якорной обмотки имеет изоляцию класса В. Изоляция между пазами также относится к классу В. Обмотка надежно крепится в пазах якоря с помощью фенольных клиньев или армированной стекловолокном меламиновой пластмассы. Бандажная проволока наматывается снаружи на кожух якоря для предотвращения выпадания концов обмотки под действием центробежной силы, а также для балансировки якоря.

Якорь в собранном виде погружается в лак, а затем просушивается подогреванием. Эта операция повторяется несколько раз, что обеспечивает надежную изоляцию всех обмоток. Для этой цели применяется высококачественный лак и точно выдерживается температура сушки.

### Коллектор.

Ламели коллектора изготавливаются из холоднокатаной меди, содержащей серебро. Они имеют запас на полюсы и достаточную площадь, чтобы выдерживать максимальную выходную мощность генератора.

Изоляция ламелей состоит из высококачественной слюды (флагопитта) Ламели и слюда собираются в пакет под давлением и аккуратно обрабатываются под конические V-образные кольца и изоляторы.

Пакет затем помещается в бронзовую втулку, отжимается и выдерживается при тщательно регулируемых температурах, давлениях и скоростях во время прогрева коллектора.

### Вал.

Вал изготавливается из высококачественной легированной стали и тщательно шлифуется до нужного размера. С обеих сторон вал имеет буртики.

На валу имеется конусная шейка и шпоночный паз для крепления муфты, которая удерживается корончатой гайкой и шплинтом.

### Подшипники.

Применяются высококачественные подшипники соответствующих размеров. В генераторах на конце вала со стороны привода стоит роликовый подшипник, а со стороны коллектора - шариковый подшипник. Подшипники устанавливаются на тщательно пришлифованных шейках вала.

### Смазка.

На всех генераторах используется густая смазка. Предусматривается большое пространство

вокруг подшипника для обеспечения достаточного запаса смазки. Масляные затворы предотвращают потери смазки и попадание грязи в генератор и в подшипник.

Смазка должна добавляться в промежутках между ремонтами.

Хотя имеется много марок смазки, которые обеспечили бы хорошую работу подшипника, но компания рекомендует свою смазку N900254 для генераторов большой мощности. Перед отправкой с завода подшипники всех генераторов наполняются смазкой. При установке машины замена смазки не требуется.

### Балансировка.

Все вращающиеся части, такие как: якорь, роторы и вентиляторы подвергаются динамической балансировке, каждый в отдельности, перед присоединением к валу. Это обеспечивает полную взаимозаменяемость.

### Переключатели полярности

В генераторах с добавочными полюсами при изменении направления вращения якоря для получения нужной полярности применяются простые переключатели полярности (типа рубильника).

В таблице "В" указаны переключатели полярности

генератора.

### Установка генератора

Генераторы должны быть защищены от проникновения в них жидкости, поэтому не рекомендуется располагать их под кухонным помещением вагона-ресторана.

### Проверка генератора при работе в качестве двигателя.

При периодической проверке подшипников в депо, чтобы убедиться в надежности работы генератора, его нужно проверить при работе в качестве двигателя. Последняя проверка обязательна после любого нарушения электрических соединений.

Якорь должен легко вращаться от руки. Автоматическая муфта отключает привод при стоянке вагона. В этом положении ротор должен легко вращаться от руки.

### Рис. 5 Схема соединений генераторов типа GN

- 1) обмотка добавочного полюса,
- 2) вращение,
- 3) шунтовая обмотка,
- 4) якорь,
- 5) ножи рубильника.



ГенераторОбщие сведения.

В таблице В приведены общие сведения по генераторам.

Таблица В.

Тип генератора.	Рис.	Напря- жение. В	Сила тока амп.	Миним. диаметр коллек- тора мм	Схема соеди- нений Рис.	Пере- ключа- тель полярнос- ти Рис.
GN 25025	22	40	625	206,36	5	19

Уход и проверка.

Порядок удаления якоря следующий:

Снимите крышку подшипника, а затем контргайку 5 подшипника с помощью разводного ключа N 314995, рис. 15. Удалите отжимные болты I, рис. 22. С помощью этих болтов, вставленных в отверстия с нарезкой в крышке или посредством подшипникового съемника 312755, рис. 13, снимите подшипник со стороны привода.

Удалите 8 болтов 2. Отделите статор и корпус мотора от конца вала.

Статор двигателя удерживается с помощью

установочных винтов 3. Когда необходимо вынуть статор из корпуса двигателя, выверните винты 3 и выньте провода через втулки. В таком состоянии статор может быть выпрессован из корпуса двигателя. При выпрессовке статора следить, чтобы его обмотки не были повреждены. Нажим производится на поверхность 4, рис. 22, снаружи обмоток. Это предотвращает искривление статора.

#### Рис. 22. Генератор.

Снимите крышку над переключателем полярности и крышку смотрового люка. С помощью торцевого ключа № 22864, рис. 20, снимите гайку, которая удерживает расцепляющее устройство, а затем удалите устройство.

Удалите крышку подшипника со стороны коллектора.

Поднимите щетки настолько, чтобы был небольшой зазор между ними и коллектором. Затем наверните вспомогательный вал № 318429 на конец вала со стороны коллектора. Применение вала облегчает удаление якоря и предотвращает повреждения коллектора при вынимании якоря. Поднимите вал в такое положение, когда он начнет качаться, и удалите его из корпуса генератора.

Снимите крышку со стороны привода вместе с внешним кольцом и сепаратором роликоподшипника.

Удалите внешнее кольцо подшипника из крышки с помощью съемника №317648 для подшипников, рис. 23А.

Рис. 23А. Съемник подшипников №317648. Захватывающие кромки установлены в положение для проталкивания съемника через подшипник.

Рис. 23В. Съемник подшипников №317648. Захватывающие кромки находятся в положении для удаления подшипника.

Съемка подшипника производится следующим образом:

Установите захватывающие кромки съемника в положение, показанное на рис. 23А, чтобы его можно было провести через подшипник в крышку за кольцо подшипника. Тогда кромки могут быть поставлены в положение, показанное на рис. 23В, так что они будут захватывать внешнее кольцо в пространстве между крышкой и внутренней поверхностью кольца подшипника.

В таком положении кромок ручка вместе с молотком вставляется в выемку, образовавшуюся при разводе кромок. Ударяйте ручку молотком в направлении куда удаляется внешнее кольцо подшипника из кромок. Если подшипник крепко удерживается

в крышке, тогда ее можно подогреть (перед этим следует подогреть подшипник.). Для удаления внутреннего кольца подшипника применяется съемник N 317226, рис. 24.

Рис. 24. Съемник подшипников N 317226.

Удаление этого кольца производится следующим образом:

Установите щечки съемника за внутренним кольцом подшипника. Установите зажимное кольцо в положение, обеспечивающее хороший захват. Подходящим ключом вверните болт с шестигранной головкой внутрь съемника.

Ручка съемника не дает ему проворачиваться. Не следует ставить никакую прокладку между съемником и валом, так как это может повредить конусную посадку и нарушить посадку муфты на вал.

Сборка генератора производится в обратной последовательности.

Рекомендуется перед установкой крышки вынимать подшипник из крышки двигателя. При установке роликового подшипника следите, чтобы ролики не были поцарапаны.

Уход за коллектором.

Уход за коллектором генераторов с переключателем полярности рудильникового типа такой же,

как и за коллекторами генераторов с переключателем полярности кауающегося типа.

Тем не менее мы повторили эти правила для удобства пользования ими:

После непродолжительной работы коллектор потемнеет. Если коллектор чист, то он будет исправно работать. Если коллектор шероховат, то для шлифовки нужно применить тонкую стеклянную шкурку, ни в коем случае нельзя применять наждачную бумагу.

Коллектор нужно предохранять от попадания масла.

Если щетки свободно держатся в щеткодержателях и коллектор чист, то нет необходимости зачищать его стеклянной шкуркой.

Если щетки истерты на один дюйм, то их нужно заменить.

После установки новых щеток в щеткодержатели коллектор нужно обвернуть стеклянной шкуркой зерном наружу к щеткам. После этого якорь нужно вращать до тех пор, пока щетки не притрутся.

Перед установкой коллектора на место, если необходимо, вставьте слюду между ламелями.

Затем сделайте следующее:

Установите якорь на токарный станок, закрепите его в подшипниках; вращайте коллектор, стачивайте его твердосплавным резцом, снимая тонкую стружку.

Для тонкой зачистки коллектора подача должна быть 0,07 мм при скорости 400 ÷ 500 об/мин. Снимите заусенцы после зачистки, сточите на конус кромки и отшлифуйте шлифовальной бумагой N7 (Gazneph). Коллектор не должен стачиваться до меньшего диаметра, чем указано в таблице В.

### Пружинные щеткодержатели.

Пружинные щеткодержатели на заводе регулируются на соответствующее давление. Необходимое давление пружины на новую щетку указывается в пружинно-держателе (в фунтах). Если по какой-нибудь причине пружина не обеспечивает это давление, то её вместе с пружиннодержателем нужно заменить новым комплектом. Щеткодержатели и щетки должны очищаться ежемесячно.

### Регулятор генератора.

Рис. 25. Регулятор генератора.

### Общие сведения.

Регуляторы монтируются на панелях, изготовленных из толстых стальных листов. Края панели отогнуты назад, что обеспечивает большую жесткость и дает место для необходимых соединений на задней стенке.

Четыре отверстия для крепления панели снабжены изолирующими втулками для изоляции панели

от места крепления. Все провода для соединений и все монтируемые детали изолированы от панели, помещены в отлитые из пластмассы втулки, за исключением тех, которые подвергаются нагреву от угольных щеток, последние изолируются слюдой.

Проводки внешних соединений регулятора рассчитаны на соединение с установками с лицевой стороны. Все соединения и части, которые могут настраиваться и ремонтироваться, расположены на лицевой стороне панели и могут удаляться без нарушения изоляции и соединений на задней стенке.

Все части регулятора механически отбалансированы, регулировка осуществляется с помощью пружин. Это дает постоянное и точное регулирование, на которое не влияют ни сотрясения, ни вибрация. В регуляторах применены воздушные успокоители с опрокинутым цилиндром и графитным плунжером.

Сопротивление с нулевым температурным коэффициентом соединено последовательно с обмотками напряжения, чтобы компенсировать изменения напряжения при нагреве обмоток.

#### Работа регулятора генератора SM-150-EAB

Буквы SM обозначают, что регулятор рассчитан на силу тока больше 125 ампер. Цифра 150 обозначает мощность в ваттах, и что регулятор имеет 2

245

86857

угольных элемента по 75 ватт каждый. Буква Е обозначает регулирование напряжения, буква А - силы тока; таким образом буквы ЕА обозначают, что регулятор осуществляет регулировку силы тока и напряжения. Буква „В" обозначает, что в регуляторе генератора имеется смещающая катушка. Смещающая катушка состоит из обмотки напряжения внутри силовой катушки. Когда моторгенератор работает с приводом от двигателя, обмотка смещения соединяется с батареей через блокировочное приспособление на панели пускателя переменного тока. Когда цепь катушки замкнута, катушка влияет на рычаг силовой катушки, вызывая сильный толчок на сердечник силовой катушки.

Катушка смещения применяется в регуляторах генератора. При таком регуляторе возможно получить полную генераторную мощность, когда моторгенератор приводится в действие от оси вагона. При работе моторгенератора от какого-нибудь источника переменного тока мощность генератора ограничивается мощностью двигателя переменного тока или линией переменного тока.

Напряжение регулируется посредством тока возбуждения, зависящего от сопротивления угольного столбика регулятора, соединенного последова-



тельно с обмоткой возбуждения генератора. Сопротивление угольного столбика регулируется нажатием рычагов, приводимых в действие втяжными сердечниками соленоидов в цепи регулирования тока и напряжения. Обмотки сердечной катушки характеризуют силу тока генератора. Если сила тока превышает заданную (поддерживаемую регулятором), сердечник катушки посредством рычага изменит нажим на угольный столбик, от этого ток возбуждения уменьшится, а сила тока генератора снизится до нужной величины. Если величина напряжения превысит заданную величину, сердечник катушки напряжения посредством рычага уменьшит нажатие на угольный столбик и снизит напряжение до нужной величины. Таким образом обеспечивается надежная защита батареи и равномерная нагрузка.

Сердечная обмотка устанавливается на поддержание номинальной мощности генератора. Схема соединений регулятора показана на рис. 26.

рис. 26 Схема соединений регулятора силы тока и напряжения.

- 1) генератор,
- 2) обмотка возбуждения генератора,
- 3) угольный столбик,
- 4) катушка напряжения, действующая на угольный столбик.

- 5) сопротивление для контроля температуры,
- 6) щит для сердечной обмотки,
- 7) сердечная катушка, действующая на угольный элемент.
- 8) к потребителю.

Так как мощность генератора поддерживается равной номинальной мощности с помощью сердечной катушки, генератор не может быть перегружен ни присоединенной нагрузкой, ни зарядкой разряженной батареи.

Регулятор изготовлен с таким расчетом, что он может быть использован для нескольких величин тока без замены каких-либо катушек. Это достигается использованием шунта на задней стенке регулятора. Концы этого шунта присоединяются к катушке, регулирующей силу тока, снизу или сверху. Катушка имеет соответствующие размеры для регулировки наименьшей величины тока, на которую регулятор рассчитан. Шунты соединяются параллельно с этой регулирующей катушкой и повышают силу тока до нужной величины.

Рис. 27 Панель регулятора.

1) Устройство для закорачивания сопротивления.

A - обмотка напряжения

N - гайки

P - шарнирная опора

R - пружина

S - выключатель.

T - сердечник.

Уход и регулировка.

Тщательно очищайте шарнирные опоры Р на регуляторах, рис. 27. Развертки № 61965 (длинная) и № 61966 (короткая) с рукояткой № 61964 обеспечивают надежную очистку гнезд. Шарнирные опоры могут очищаться тонкой стеклянной шкуркой и наждачной бумагой. Если регулятор настраивается, то угальный столбик перед установкой должен быть очищен. Чтобы очистить его, нужно снять давление с него, подняв сердечник Т, рис. 27, и продуть воздухом или подвигать столбик рукой вверх и вниз за его стержень.

Регулировка регулятора происходит в следующем порядке. При подаче на катушку напряжения значением, соответствующим устанавливаемому на генераторе, регулируют натяжение пружины катушки напряжения (R) до момента установки направляющего рычага катушки напряжения в верхней части катушки (L) в горизонтальном положении, в которое он был приведен вручную. Увеличение напряжения на один вольт должно обусловить подъем рычага из этого положения. Если для перемещения этого рычага требуется напряжение превышающее один вольт, то причина этого лежит в наличии чрезмерного трения, подлежащего место-

нахождению и исключению.

### Регулятор нагрузки типа S-700-E.

#### Общие сведения.

Регулятор нагрузки типа S-700-E изготавливается мощностью 700 вт рассеивания в угольном столбе и обозначается как: тип S-700-E. Этот регулятор показан на рис. 39.

Рис. 39. Регулятор осветительных ламп типа S-700-E

Регулятор имеет два угольных столба, включенных последовательно с нагрузкой; два столба соединены параллельно. Нажим на эти столбы, а, следовательно, и сопротивление их, регулируется якорем магнита; к катушке этого магнита подведено напряжение, которое должно регулироваться. Магнит и рычаг сконструированы так, что обеспечивают высокую точность регулировки напряжения и не требуют вспомогательного контроля.

Угольные столбы сжимаются регулируемой пружиной, связанной передачей с рычагом. Пружине противодействует электромагнит, который непосредственно присоединен к проводу нагрузки и сконструирован таким образом, что якорь его может находиться в любом положении своего хода, если напряжение нагрузки находится в допустимых пределах. Но если напряжение нагрузки повышается, поле магнита усиливается

и сердечник притягивается (вниз) от пружины и уменьшает нажатие на угольные столбики. При этом сопротивление столбиков увеличивается и напряжение нагрузки понижается до нормального. Если напряжение нагрузки мало, то поле магнита ослабляется, пружина подтягивает якорь и через рычаг производит более сильное давление на угольные столбики, сопротивление их уменьшается и напряжение нагрузки становится нормальным.

### Уход и настройка.

Чтобы любой механизм хорошо работал, за ним должен быть соответствующий уход. Поэтому регуляторы необходимо периодически проверять. Эта проверка состоит в чистке угольных столбиков, цапф и в устранении трения в цапфах и опорах.

В следующей инструкции точки, обозначенные буквами, показаны на рис. 42 для типа S-700-Е

Рис. 42. Схема настройки регулятора типа S-700-Е

А- якорь

S-упор

В-направляющий стержень

T-упор

C - пружина

J - регулировочный

G - воздушный зазор

винт.

N - гайка с накаткой

P- цапфы

Очистка угольных столбиков может быть произведена при снятом с них давлении, при продувке их воздухом из сопла или при перемещении их вверх и вниз рукой за стержень.

Давление с них может быть снято при перемещении якоря вниз до упора *С*. Цапфы, которые нужно очищать, обозначены буквой *Р*. Цапфы можно легко очистить с помощью очень тонкой наждачной бумаги, а гнезда цапф - разверткой №1967 с держателем №1964. Направляющие стержни в дисках для сжатия углей, рис. 42, необходимо очищать и проверять, чтобы в них не было заедания.

<u>Толщина диска.</u>	<u>Требуется на один угольный столбик</u>
1/8 дюйма (3,2 мм)	48
1/16 дюйма (1,4 мм)	96
1/32 дюйма (0,8 мм)	приблизительно 192.

После тщательной очистки регулятора нужно проверить его работу. Чтобы сделать эту проверку, прежде всего необходимо убедиться, что давление на угольный столбик имеет требуемую величину. При проверке угли должны быть теплыми. Проверка осуществляется в следующем порядке:

Отсоедините работающую катушку и отведите якорь *А* до упора *С*. При опускании якоря пружина должна его подтянуть до упора *Т*. При требуемой

величине давления угольные элементы должны плотно прилегать, если потрогать их рукой.

Если якорь не возвращается к упору Т, то давление недостаточно, поэтому гайку с накаткой N нужно подвинуть в направлении к панели регулятора, пока якорь А не начнет перемещаться к упору Т. После этого гайку нужно повернуть обратно на  $1/3$  оборота.

Для настройки регулятора на напряжение нужно сделать следующее:

В первой части инструкции указывается, что пружина уравновешена якорем магнита и установка напряжения осуществляется только регулировкой этой пружины.

Чтобы отрегулировать натяг пружины (регулировка производится когда регулятор теплый), нужно накоротко замкнуть угольный столбик через выводные концы 2 и 3. Напряжение, которое нужно поддерживать в сети нагрузки, замеряется через выводные концы 1 и 4. Напряжение устанавливается на 36 вольт. После этого отрегулируется натяжение пружины с помощью регулировочного винта у, пока якорь не остановится в каком-нибудь положении своего хода. Разсоедините выводные концы 2 и 3, и регулятор готов к работе. Закройте пробку успокоителя,

чтобы избежать неравномерности хода.

Если выполнять эту инструкцию по периодической очистке и настройке регуляторов, то работа их и оборудования, напряжение которого они регулируют, будет удовлетворительной. Не следует упускать из виду следующее:

Якорь регулятора устанавливается на подшипниках, которые не нужно смазывать.

Рекомендуется проверять подшипники раз в год, при этом если они окажутся сухими, необходимо их немного смазать вазелином.

Запрещается наполнять подшипники какой бы то ни было смазкой.

Не рекомендуется смазывать маслом цапфы, так как скопление грязи в масле может вызвать замедление работы регулятора.