

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Военно-технический факультет

А. М. Витковский  
А. А. Барташевич

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ  
ЭД60-Т/230-1РП

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по военному образованию*

Минск  
БНТУ  
2019

УДК 623.6:621.311.2-182.35 (075.8)

ББК 31.277я7

В54

**Р е ц е н з е н т ы:**  
кафедра инженерного обеспечения  
УО «Военная академия Республики Беларусь»;  
командир войсковой части 31802 полковник *В. Ю. Вырвинский*

**Витковский, А. М.**

В54           Силовая электростанция ЭД60-Т/230-1РП: учебно-методическое пособие /  
А. М. Витковский, А. А. Барташевич. – Минск: БНТУ, 2019. – 101 с.  
ISBN 978-985-583-359-9.

Учебно-методическое пособие предназначено для курсантов и студентов военно-технического факультета. Оно позволяет обучающимся получить основные теоретические сведения по назначению, основным техническим данным, устройству силовой электростанции ЭД60-Т/230-1РП, а также подготовиться к практическим занятиям.

УДК 623.6:621.311.2-182.35 (075.8)  
ББК 31.277я7

ISBN 978-985-583-359-9

© Витковский А.М.,  
Барташевич А. А., 2019  
© Белорусский национальный  
технический университет, 2019

## ВВЕДЕНИЕ

В основных направлениях экономического и социального развития государства особое внимание уделяется совершенствованию единого народнохозяйственного комплекса страны на основе научно-технического прогресса, стержнем которого является энергетика и весь топливно-энергетический комплекс страны.

Энергетика страны – это комплекс энергетических систем, который обеспечивает народное хозяйство страны электроэнергией и гарантирует высокую боевую готовность Вооруженных Сил.

Для обеспечения Вооруженных Сил электроэнергией с целью электропитания комплекса разнообразного вооружения, электрификации военно-инженерных работ, заряда аккумуляторных батарей широко применяются передвижные электростанции и электроагрегаты, которые изготовлены на базе карбюраторных и дизельных двигателей внутреннего сгорания и представляют собой сложный комплекс, оснащенный современной аппаратурой, средствами автоматизации и регулирования.

Особенности конструкции, мобильность, способность быстрого запуска и работы в различных климатических условиях делают электроагрегаты и электростанции незаменимыми для обеспечения жизнедеятельности войск, находящихся вне пунктов постоянной дислокации и выполнения ими задач по боевому предназначению.

Благодаря выработыванию электроэнергии высокого качества и оснащенности системами автоматического управления, электростанции и электроагрегаты используют также в виде резервных и аварийных источников.

Современные Вооруженные Силы потребляют большое количество электроэнергии. Вследствие появления сложных систем вооружения, разведки, связи, автоматических систем управления потребление электроэнергии будет постоянно возрастать. В связи с возрастанием энерговооруженности армии повышаются и требования к источникам электроэнергии, основными из которых являются:

- повышение качества вырабатываемой электроэнергии и надежности работы электроагрегатов и электростанций;
- снижение массогабаритных показателей;
- снижение шумности при работе;
- ослабление уровня демаскирующего инфракрасного излучения;
- повышение ремонтпригодности;
- обеспечение надежного запуска двигателей внутреннего сгорания при отрицательных температурах;
- использование многотопливных двигателей.

Условные обозначения электроустановок:

А – электроагрегат;

Д – дизельный;

Э – электростанция;

60 – номинальная мощность, кВт;  
Т – трехфазный переменный ток;  
230 или 400 – номинальное напряжение, В;  
I – первая степень автоматизации;  
Р – водовоздушная (радиаторная) система охлаждения;  
П – под капотом (для агрегата), на прицепе под капотом (для станции);  
УI – обозначение для электроустановок, предназначенных для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом, ПI – в страны с тропическим климатом.

## **Методика**

Приобретение навыков и умений – главный результат обучения, который достигается единством теории и практики.

Один из путей изучения электротехнических средств – теория предшествует практике. Так, прежде чем производить запуск электроустановки и подключать к ней нагрузку, необходимо изучить ее устройство и уяснить принцип работы, правила требований безопасности при эксплуатации военных электроустановок. Тогда практические действия обучающегося будут осознанными, а не формальными.

Овладение знаниями, навыками, умениями происходит в процессе усвоения, состоящем из отдельных взаимно дополняющих и взаимодействующих познавательных звеньев: восприятия, осмысливания, закрепления и применения.

На теоретических занятиях учебный материал должен закрепляться повторением: на каждом занятии новый материал обязательно увязывается с пройденным материалом, для его закрепления. Материал для закрепления отбирается в зависимости от его важности и трудности усвоения.

При подготовке специалистов широко применяется теория планомерного овладения комплексом знаний, умений и навыков. Использование этой методики позволяет сократить время на освоение электротехнических средств личным составом обучающихся.

## **Последовательность изложения учебного материала**

На занятиях по изучению электрических станций учебный материал рекомендуется излагать в следующей последовательности:

- назначение силовой электрической станции;
- технические характеристики силовой станции;
- общее устройство силовой электрической станции;
- устройство силовой установки электрической станции;
- устройство электрической части станции;
- требования безопасности при эксплуатации электроустановок;
- порядок развертывания (свертывания) станции;

- порядок подготовки станции к работе;
- работа станции.

### **Виды занятий и их организация**

При организации занятий по изучению электрических станций проводятся:

- групповые занятия по изучению устройства материальной части и правила эксплуатации;
- практические занятия (упражнения, тренировки) на электрических станциях или учебных стендах.

Групповые занятия проводятся в составе учебной группы (взвода) в специализированных классах технической подготовки, а также в парке с использованием электростанций, агрегатов, механизмов, деталей и учебных пособий.

На групповых занятиях личный состав изучает новый материал, расширяет и углубляет знания, полученные на предыдущих занятиях и во время самостоятельной работы.

Каждое групповое занятие должно включать вводную, основную и заключительную части.

Практические занятия проводятся в целях выработки у обучающихся твердых умений и навыков в выполнении практических работ на электроустановке: по ее эксплуатации, техническому обслуживанию, регулированию, устранению неисправностей, войсковому ремонту и постановке (снятию) на хранение. На практических занятиях закрепляются и углубляются ранее полученные знания по устройству материальной части электрической станции и правила их обслуживания.

Для успешного проведения практических занятий необходимо:

- подготовить учебные места для проведения занятий, оснастить их необходимыми инструментами, приспособлениями, а также учебно-методической и технической документацией;
- подготовить помощников руководителя занятия на учебных местах;
- подготовить обучающихся к занятию;
- проверить готовность учебно-материальной базы, средств, обеспечивающих соблюдение требований безопасности, а также средств оказания первой медицинской помощи при работе на электротехнических средствах.

Практические занятия проводятся в классах, в парке или на специальных подготовленных площадках для работы на электротехнических средствах. Однако независимо от мест проведения, любое практическое занятие должно иметь соответствующее материальное обеспечение, позволяющее достигнуть учебных целей, отработать практические вопросы по подготовке электростанций к работе, запуску электростанции, подключению нагрузки, а также рационально использовать учебное время. Нагрузка на практическом занятии должна распределяться равномерно между обучающи-

мися, а практическое обучение на учебных местах организуется так, чтобы они не мешали друг другу и их действия не привели к нарушению требований безопасности.

Практическая работа на электростанции позволяет не только закрепить приобретенные знания, навыки и умения, но и выявить недостатки в теоретической и практической подготовке специалистов.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа обучающихся – один из важнейших методов обучения. Она является непременным условием прочного и глубокого усвоения учебного материала, расширения технического кругозора обучающихся, воспитания у них организованности и выработки навыков в работе с учебной и технической литературой.

Осветительные, зарядные, силовые электростанции изучаются на двух занятиях в течение восьми часов. На теоретическом занятии обучающиеся изучают назначение, тактико-технические характеристики, общее устройство, комплектность электростанций.

На практическое занятие отводится четыре часа, где обучающиеся изучают порядок разворачивания станции, подготовку к работе, порядок подготовки к запуску и запуск силовой установки, возбуждения генератора и подключения нагрузки.

В процессе подготовки к практическим занятиям личный состав изучает:

- правила техники электробезопасности при эксплуатации военных электроустановок;

- правила устройства электроустановок (ПУЭ) и правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ);

- руководство по устройству и эксплуатации данной электроустановки;
- правила оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока.

На практических занятиях обучающийся приобретает практические навыки эксплуатации электроустановок на учебном месте под руководством и наблюдением преподавателя или мастера производственного обучения.

Обучающийся может включать, переключать, осматривать электроустановки или выполнять другие действия в них только с разрешения и под наблюдением преподавателя или мастера производственного обучения.

Ответственность за правильность действий обучающихся и соблюдение правил техники безопасности (ПТБ) несут обучающий и обучающийся.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ЭД60-Т/230-1РП

Электростанция ЭД60-Т/230-1РП мощностью 60 кВт предназначена для питания потребителей трехфазным переменным током напряжением 230 В частотой 50 Гц.

Применение электростанции возможно в следующих условиях:

- интервал температур от  $-50$  до  $+50$  °С, а в тропическом исполнении – от  $-10$  до  $+50$  °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре  $+25$  °С;
- высота над уровнем моря до 4000 м. Допускается снижение мощности электростанций при работе на высоте более 1000 м над уровнем моря и температуре окружающего воздуха более  $+40$  °С с соответствующим пересчетом мощности;
- запыленность окружающего воздуха до  $0,5$  г/м<sup>3</sup>;
- наклон относительно горизонтальной поверхности не более  $10^\circ$ ;
- скорость ветра у поверхности земли до 40 м/с;
- воздействие атмосферных осадков (дождя, снега, тумана, росы, инея);
- вибрация и ударные нагрузки.

Электростанция может быть использована для автономной или параллельной работы.

Основные технические данные электростанции ЭД60-Т/230-1РП приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Технические данные электростанции ЭД60-Т/230-1РП

Напряжение электростанции, В	230
Мощность номинальная, Вт	60
Мощность номинальная в течение 1 ч	66
Род тока, А	переменный, трехфазный
Частота тока, Гц	50
Длительность непрерывной работы при номинальной мощности из бака агрегата, ч	4
Частота вращения номинальная, об/мин	1500
Емкость, л, не более:	
основного топливного бака	120
резервного топливного бака	120
масляного бака	
полная	86
рабочая	52
Емкость запасных бидонов для масла, л	2 × 20
Емкость системы охлаждения, л, не более	50
Напряжение цепей управления, В	24

Окончание табл. 1.1

Давление масла, кгс/см <sup>2</sup> :	
на эксплуатационных оборотах	6–9
на минимальных оборотах, не ниже	3
Температура масла, °С:	
минимальная	40
рекомендуемая	85–95
максимальная	110
Температура охлаждающей жидкости, °С:	
минимальная	50
рекомендуемая	85–95
максимальная	105
Давление в системе воздушного пуска, кгс/см <sup>2</sup> :	
минимальное	30
максимальное	90
Длительность непрерывной работы при номинальной мощности с использованием топлива из бака агрегата и резервного бака, ч	8
Емкость резервного топливного бака, л	120
Емкость запасных бидонов для масла, л	2 × 20
Габаритные размеры, мм, не более:	
высота	2720
с открытыми дверцами:	
длина	6530
ширина	2440
с закрытыми дверцами и поднятым дышлом прицепа:	
длина	4700
ширина	2350
Масса незаправленной станции, кг, не более	5600
Масса заправленной станции, кг, не более	5900

Основные технические данные агрегата АД60-Т/230-1РП приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Технические данные агрегата АД60-Т/230-1РП

Габаритные размеры, мм, не более:	
высота	2030
с открытыми дверцами:	
длина	4500
ширина	2440
с закрытыми дверцами:	
длина	3300
ширина	1385
Масса незаправленного агрегата, кг, не более	3200
Масса заправленного агрегата, кг, не более	3400



Состав электростанции ЭД60-Т/230-1РП приведен в табл. 1.3

Таблица 1.3

Состав электростанции ЭД60-Т/230-1РП

Наименование составных частей	Количество
Агрегат дизельный АД60-Т/230-1РП	1
Прицеп 2-ПН-4 (2-ПН-2М)	1
Комплект кабельной сети	1
Барабан кабельный	1
Одиночный комплект ЗИП	1

Состав электроагрегата АД60-Т/230-1РП приведен в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Состав электроагрегата АД60-Т/230-1РП

Наименование составных частей	Количество
Дизель У1Д6-150 АД-С4	1
Генератор ГСМ-60	1
Рама	1
Щит управления	1
Капот	1
Глушитель	1
Рукав выхлопной	1
Блок управления генератором	1
Батарея аккумуляторная 6СТ-132ЭМС	4
Подогреватель форсуночный	1
Баллон со сжатым воздухом	1
Одиночный комплект ЗИП	1

## 2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕКТРОАГРЕГАТА

Дизельный агрегат представляет собой электроустановку, состоящую из дизеля, генератора, смонтированных на общей раме, и щита управления. Агрегат закрыт съемным металлическим капотом, защищающим его оборудование от воздействия атмосферных осадков и механических повреждений (рис. 2.1). Агрегаты могут изготавливаться в открытом исполнении без капота (рис. 2.3).

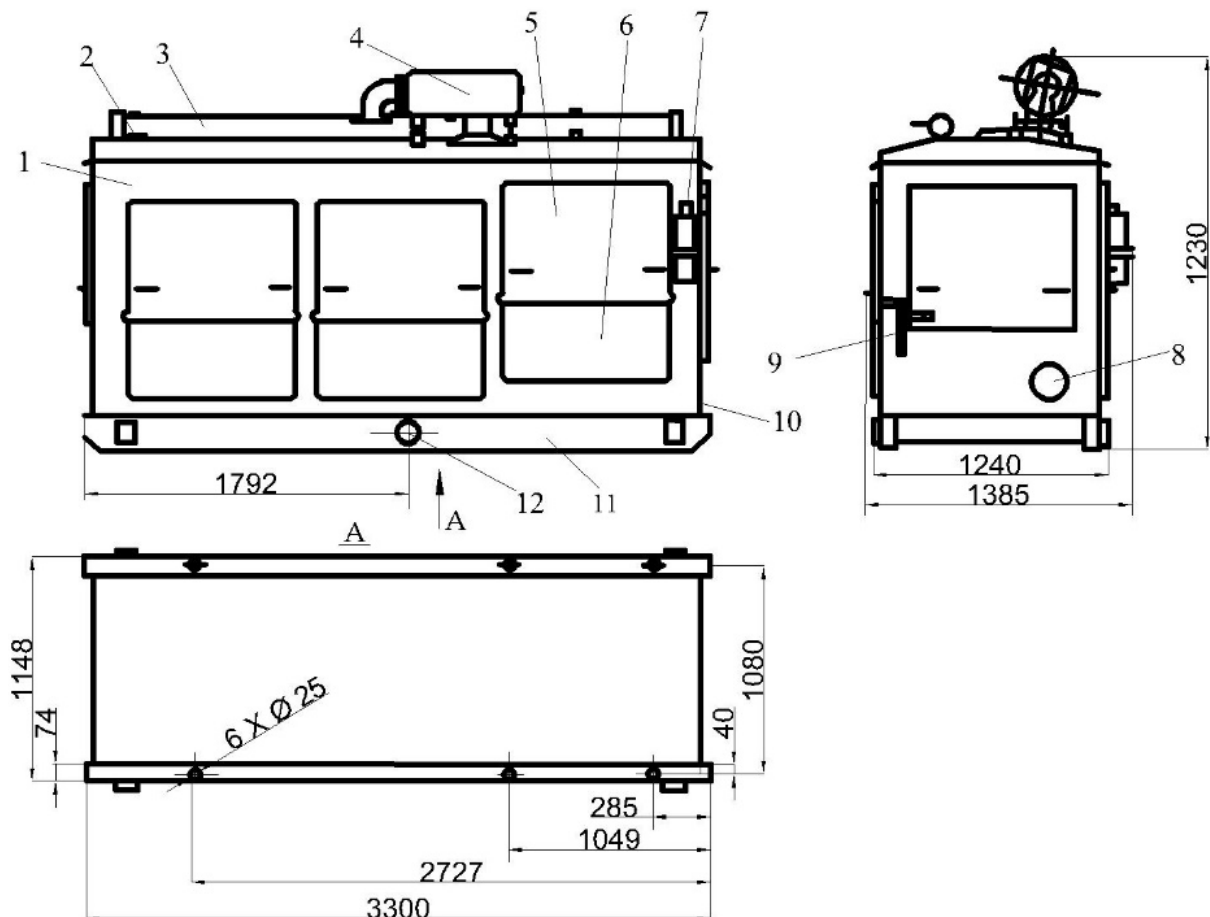


Рис. 2.1. Общий вид агрегата:

1 – капот; 2 – крышка люка для доступа к заливной горловине радиатора; 3 – металлорукав гибкий удлинительный; 4 – глушитель; 5 – дверца капота откидная; 6 – дверца капота съемная; 7 – огнетушитель; 8 – крышка для доступа к сливному устройству масляного бака; 9 – устройство для фиксации дверцы; 10 – болт для подсоединения заземлителя; 11 – рама агрегата; 12 – крышка патрубка отвода выхлопных газов от подогревателя

Принцип действия агрегата основан на превращении механической энергии в электрическую. Источником электроэнергии является синхронный генератор, приводимый во вращение дизелем.

Дизель и генератор установлены на опорах рамы 11 (рис. 2.2) и прикреплены к ним болтами через резиновые амортизаторы, которые снижают вибрационные усилия, действующие на составные части агрегата во время

работы и транспортирования. Щит управления *1* (см. рис. 2.2) установлен на четырех амортизаторах: два из них расположены на нижней стенке щита, а два – на задней.

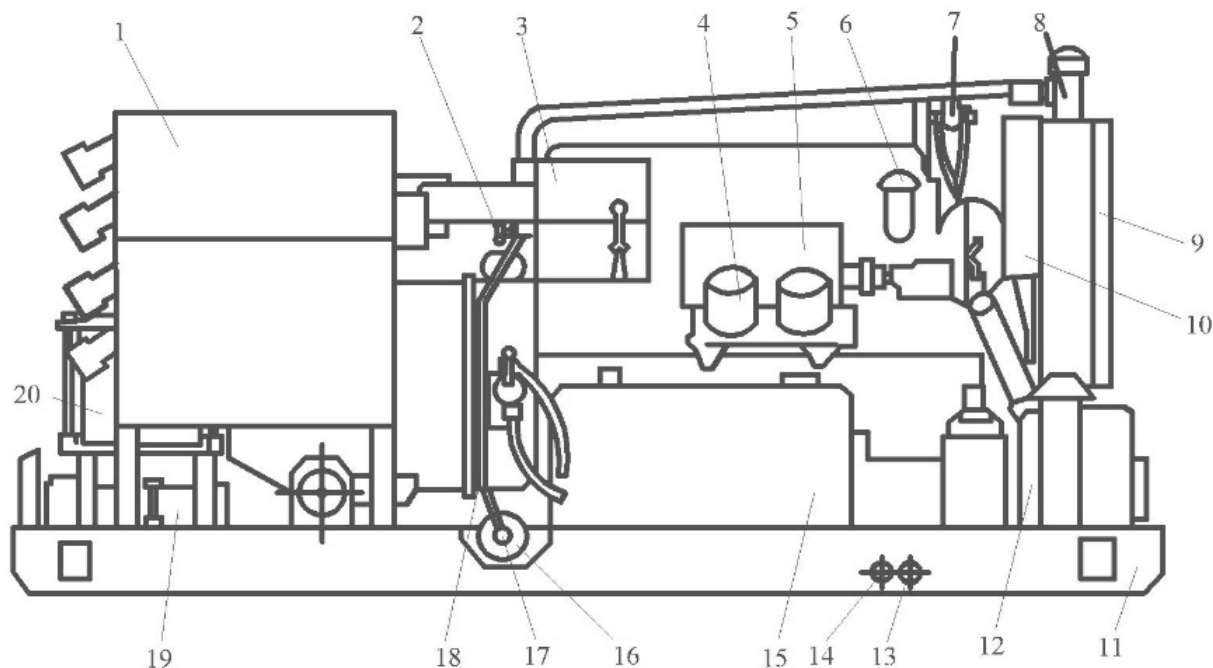


Рис. 2.2. Агрегат напряжением 230 В. Вид со стороны щита управления:

*1* – щит управления; *2* – кран воздушного пуска; *3* – щиток управления дизелем, *4* – фильтр масляный; *5* – насос топливный высокого давления; *6* – фильтр топливный; *7* – терморегулятор; *8* – радиатор водяной; *9* – радиатор масляный; *10* – рукоятка крана ручного управления приводом вентилятора; *11* – рама; *12* – бак масляный; *13* – крышка трубки слива топлива; *14* – крышка трубки слива воды; *15* – бак топливный; *16* – баллон сжатого воздуха; *17* – вентиль баллона; *18* – устройство перекачное (устанавливается на станции); *19* – батарея аккумуляторная; *20* – ящик с ЗИП

В передней части агрегата, на стойке, закреплен водяной радиатор *8* с диффузором для направления воздушного потока, на водяном радиаторе установлен масляный радиатор *9*, под радиаторами расположен масляный бак *12* с отходящими от него трубопроводами. Справа от дизеля, на раме агрегата, установлен топливный бак *15*.

За генератором на поддоне рамы закреплены четыре аккумуляторные батареи *19*.

Над ними, на специальной стойке, установлен ящик *20* одиночного комплекта ЗИП.

Внизу, слева от дизеля, на раме закреплен подогреватель *11* (см. рис. 2.3), щиток управления *9* которого установлен на опоре дизеля.

Слева от генератора стяжными лентами к кронштейну притянут воздухоочиститель *4*.

На раме агрегата *11* (см. рис. 2.1) болтами закреплен капот *1*. На его крыше размещены глушитель *4* и гибкий металлорукав *3* для отвода отработанных газов; на его левой стенке (снаружи) установлен огнетушитель *7*.

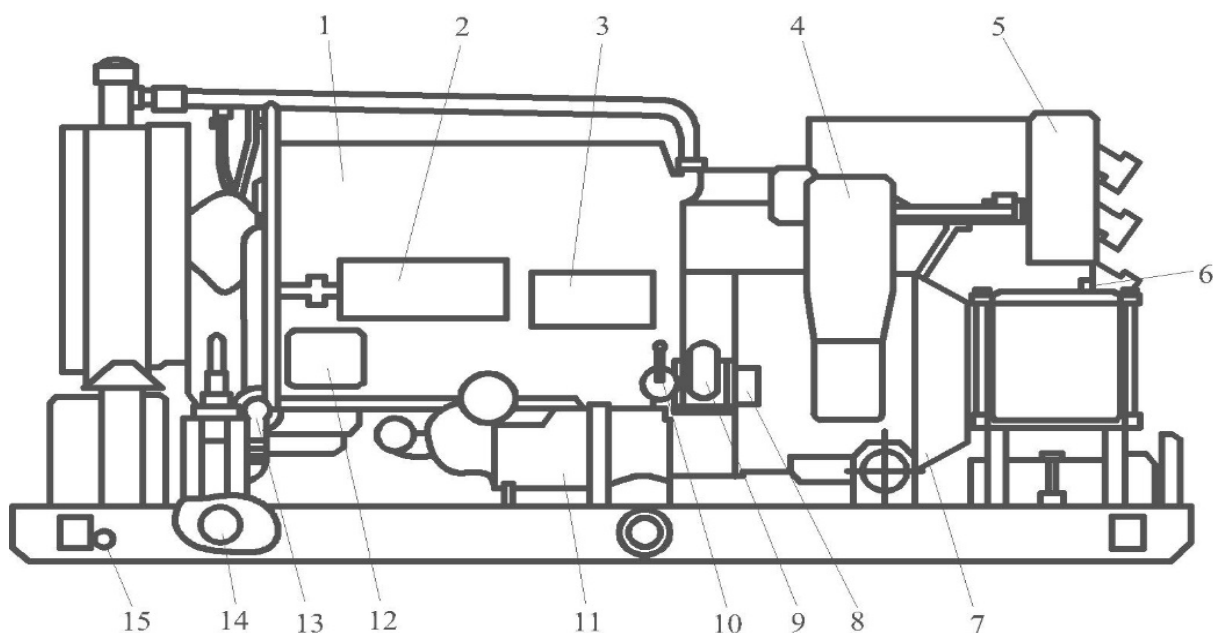


Рис. 2.3. Агрегат напряжением 230 В. Вид со стороны подогревателя:  
 1 – дизель; 2 – генератор зарядный; 3 – стартер; 4 – воздухоочиститель;  
 5 – блок управления генератора; 6 – выключатель массы; 7 – генератор; 8 – фильтр;  
 9 – щиток подогревателя; 10 – насос топливоподкачивающий; 11 – подогреватель;  
 12 – реле-регулятор; 13 – насос водяной; 14 – насос маслозакачивающий;  
 15 – отверстие для вывода сливного шланга масляного бака

Внутри капота находятся:

- на правой стенке, между первым и вторым проемами капота, – воронка для масла в специальном креплении, между вторым и третьим проемами – шланг для слива воды, на конце стенки – стержни заземления;
- на левой стенке капота, между первым и вторым проемами, – два ведра (для масла и воды), вставленные в кронштейны и затянутые ремнями, между вторым и третьим проемами – шланг для слива топлива и масла, на конце стенки – рукоятка для подогревателя;
- на задней стенке, с левой стороны, – воронка для воды.

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТАНЦИИ

Станция (рис. 3.1) представляет собой электроустановку, состоящую из агрегата с капотом, закрепленного болтами на раме прицепа 1.

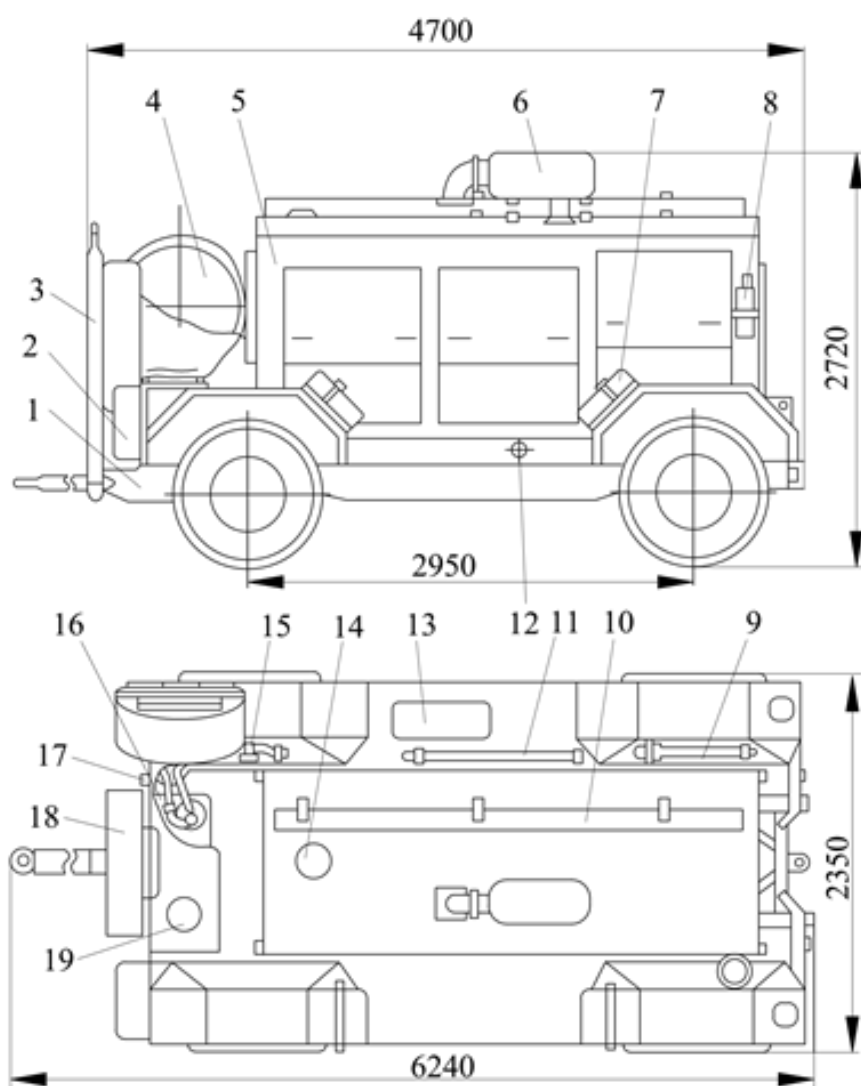


Рис. 3.1. Общий вид станции:

1 – рама прицепа; 2 – ящик для кабелей; 3 – дышло прицепа; 4 – барабан с кабелем; 5 – агрегат; 6 – глушитель; 7 – бидон; 8 – огнетушитель; 9 – лопата; 10 – металлорукав гибкий удлинительный; 11 – лом; 12 – патрубок отвода выхлопных газов от подогревателя; 13 – ящик с ЗИП прицепа; 14 – крышка люка для доступа к заливной горловине радиатора; 15 – топор; 16 – бак топливный резервный; 17 – трубка слива топлива из резервного бака; 18 – колесо запасное; 19 – люк доступа к заливной горловине резервного топливного бака

На прицепе также расположены резервный топливный бак 16, запасные бидоны 7 для масла, ящик с ЗИП прицепа 13, кабельный барабан 4 с кабелями, запасное колесо 18, шанцевый инструмент 9, 11 и 15. В металлических ящиках 2 уложены кабели. На правой монтажной опоре дизеля установлено перекачное устройство 18.

Источником электроэнергии в станции является агрегат. Работа станции обеспечивается только на стоянке.

## 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЭЛЕКТРОАГРЕГАТА

**Дизель.** Приводным двигателем агрегата является четырехтактный быстроходный дизель жидкостного охлаждения типа У1Д6, снабженный воздушным вентилятором и регулятором оборотов повышенной точности.

Дизель оборудован системами питания топливом, смазки, охлаждения, подогрева, управления и контроля.

Подробное описание устройства дизеля и правила его эксплуатации изложены в руководстве по эксплуатации, входящем в комплект эксплуатационной документации агрегата.

**Генератор.** Источником переменного трехфазного тока в агрегате является синхронный генератор ГСМ-60 напряжением 230 или 400 В.

Генератор (рис. 4.1) представляет собой обращенную синхронную машину, в которой якорь (неподвижная часть) находится внутри ротора (вращающаяся часть) и через корпус индуктора возбuditеля соединен с корпусом генератора. Основные сборочные единицы генератора: корпус, ротор, якорь, два подшипниковых щита, встроенный возбuditель и система регулирования напряжения.

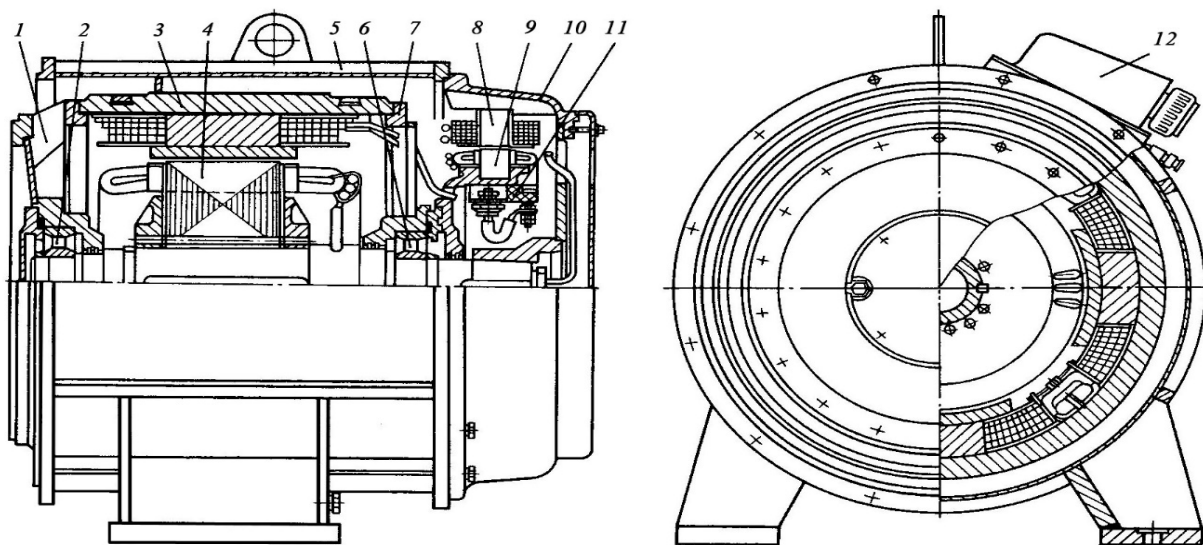


Рис. 4.1. Генератор синхронный маховичный ГСМ:

1, 7 – щиты подшипниковые; 2, 6 – подшипники роликовые; 3 – ротор;  
4 – якорь генератора; 5 – корпус; 8 – индуктор; 9 – якорь возбuditеля;  
10 – щит индуктора; 11 – выпрямитель силовой; 12 – коробка выводов

Корпус 5 (стальной сварной) имеет два фланца: со стороны привода – для стыковки генератора с корпусом дизеля, с противоположной стороны – для крепления индуктора возбuditеля.

Ротор 3 состоит из магнитопровода, четырех полюсных сердечников, щита вентилятора, подшипникового щита.

Якорь генератора 4 включает в себя шихтованный сердечник, набранный из листов электротехнической стали, вал и выпнную двухслойную обмотку.

Подшипниковые щиты 1 и 7 – стальные сварные. Щит 1 со стороны привода выполняет роль вентилятора и является фланцем для соединения с валом дизеля.

Возбудитель (бесконтактный) состоит из индуктора 8, якоря 9 и силового выпрямителя 11. В корпусе индуктора 8 закреплен сердечник с катушками. Сердечник якоря возбудителя 9 залит сплавом Ал 2. Обмотка якоря выпная двухслойная, концы обмотки, соединенные в «звезду», подключены к силовому выпрямителю.

Силовой выпрямитель 11 выполнен на кремниевых диодах и тервитовых шайбах (нелинейное сопротивление), которые закреплены на пластмассовом цилиндре.

**Соединение дизеля и генератора фланцевое.** Ротор генератора 4 (рис. 4.2) выступающей цилиндрической поверхностью входит в соответствующую этому диаметру проточку маховика дизеля. Ротор генератора соединен с маховиком дизеля двенадцатью болтами М14 × 1,5.

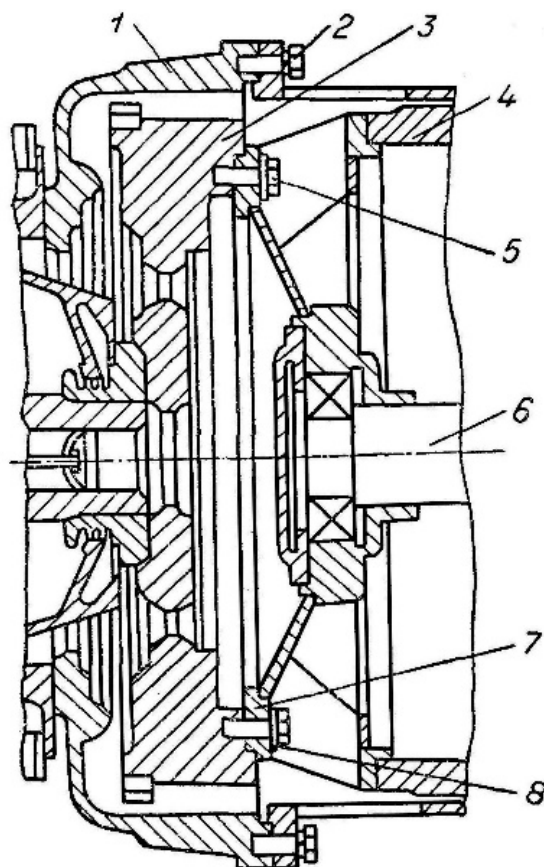


Рис. 4.2. Соединение дизеля с генератором:

1 – кожух маховика дизеля; 2 – болт крепления корпуса генератора к кожуху маховика; 3 – маховик вала дизеля; 4 – ротор генератора; 5 – болт крепления подшипникового щита генератора; 6 – вал генератора; 7 – щит подшипниковый генератора; 8 – шайба стопорная

Фланец корпуса генератора выступающей цилиндрической поверхностью входит в соответствующую проточку кожуха маховика дизеля. Фланцы дизеля и генератора соединены двенадцатью болтами М12 × 1,5.

**Топливная система** (рис. 4.3) имеет две ветви, одна из которых обеспечивает питание дизеля, другая – питание насоса форсунки подогревателя. Обе ветви соединены между собой редукционным клапаном, что обеспечивает возможность прокачки топлива через систему с целью ее заполнения и удаления воздуха из нее. Топливо фильтруется через сетку приемного фильтра бака, набор войлочных пластин топливного фильтра дизеля и щелевые фильтры форсунок.

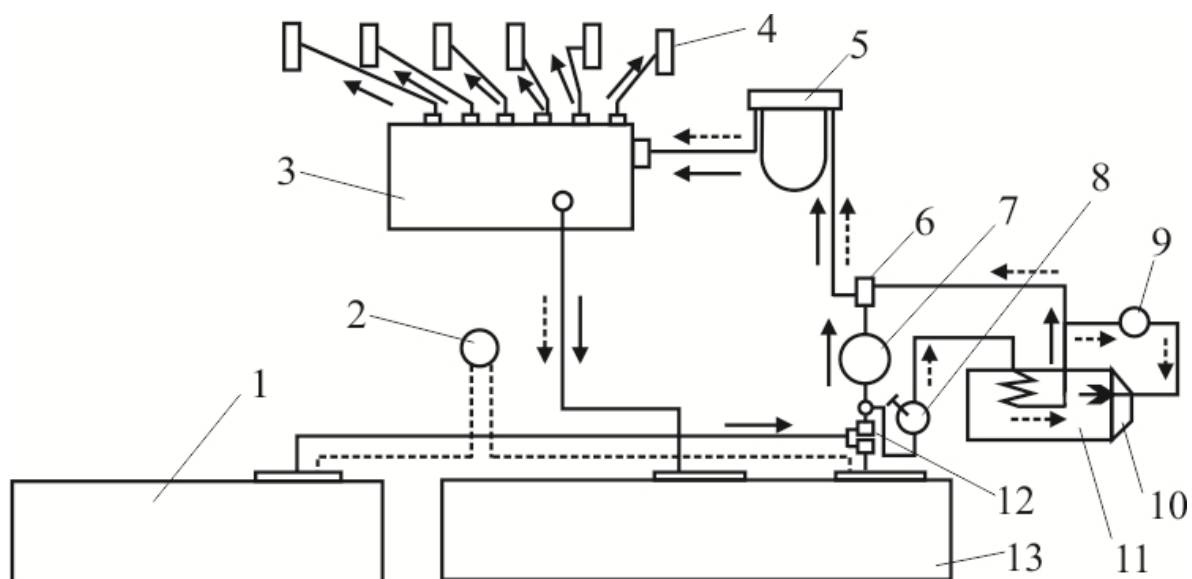


Рис. 4.3. Схема топливной системы:

- 1 – бак резервный (только для станции); 2 – указатель уровня топлива;  
 3 – насос топливный высокого давления; 4 – форсунка дизеля; 5 – фильтр топливный;  
 6 – редукционный клапан топливоподкачивающего насоса; 7 – насос  
 топливоподкачивающий БНК-12ТК; 8 – насос ручной топливоподкачивающий;  
 9 – насос топливный подогревателя; 10 – форсунка подогревателя;  
 11 – подогреватель; 12 – кран трехходовой; 13 – бак топливный

Условные обозначения:

- ▶ – путь топлива при прокачке и работе подогревателя;  
 —▶ – путь топлива при работе дизеля

**Топливный бак** (рис. 4.4) выполнен из двух штампованных боковин. В отбортовке бака имеется шесть отверстий для его крепления.

Внутри бак разделен на секции перегородками.

В верхней части бака имеются три люка с крышками. В крайнем левом люке установлена заливная горловина 2 с фильтром 1, в крайнем правом – приемный фильтр 6 с датчиком указателя уровня топлива 5. Средний смотровой люк закрыт крышкой 4, на которой имеется трубка для слива топлива от насоса.



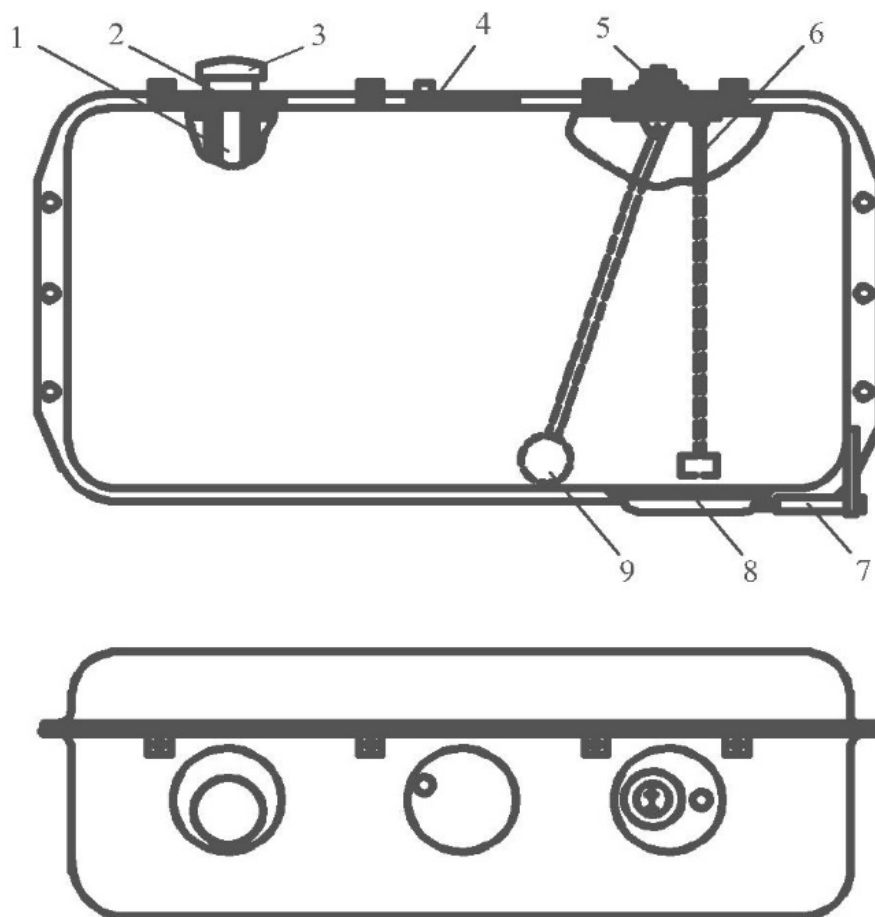


Рис. 4.4. Топливный бак:

- 1 – фильтр сетчатый; 2 – горловина заливная; 3 – крышка горловины;  
 4 – крышка смотрового люка; 5 – датчик указателя уровня топлива;  
 6 – фильтр приемный; 7 – трубка сливная; 8 – отстойник;  
 9 – поплавков датчика уровня топлива

В нижней части бака расположен отстойник 8 с выводной сливной трубкой 7, на конце которой через ниппель и переходной штуцер установлен кран для слива отстоя.

Приемный фильтр бака состоит из двух трубок, крепежного фланца и корпуса, в нижней части которого припаяна сетка. На фланце установлены две резьбовые втулки, соединяющиеся с трубками фильтра, и датчик указателя уровня топлива. К втулкам подключаются штуцеры приемных магистралей.

*Ручной насос РНМ-1* (рис. 4.5) мембранного типа одностороннего действия предназначен для прокачки топлива при начальном заполнении топливной системы (перед пуском).

В корпусе насоса расположены три клапана: всасывающий 3, нагнетательный 2 и редукционный 1, отрегулированный на давление срабатывания 1,0–1,4 кгс/см<sup>2</sup>.

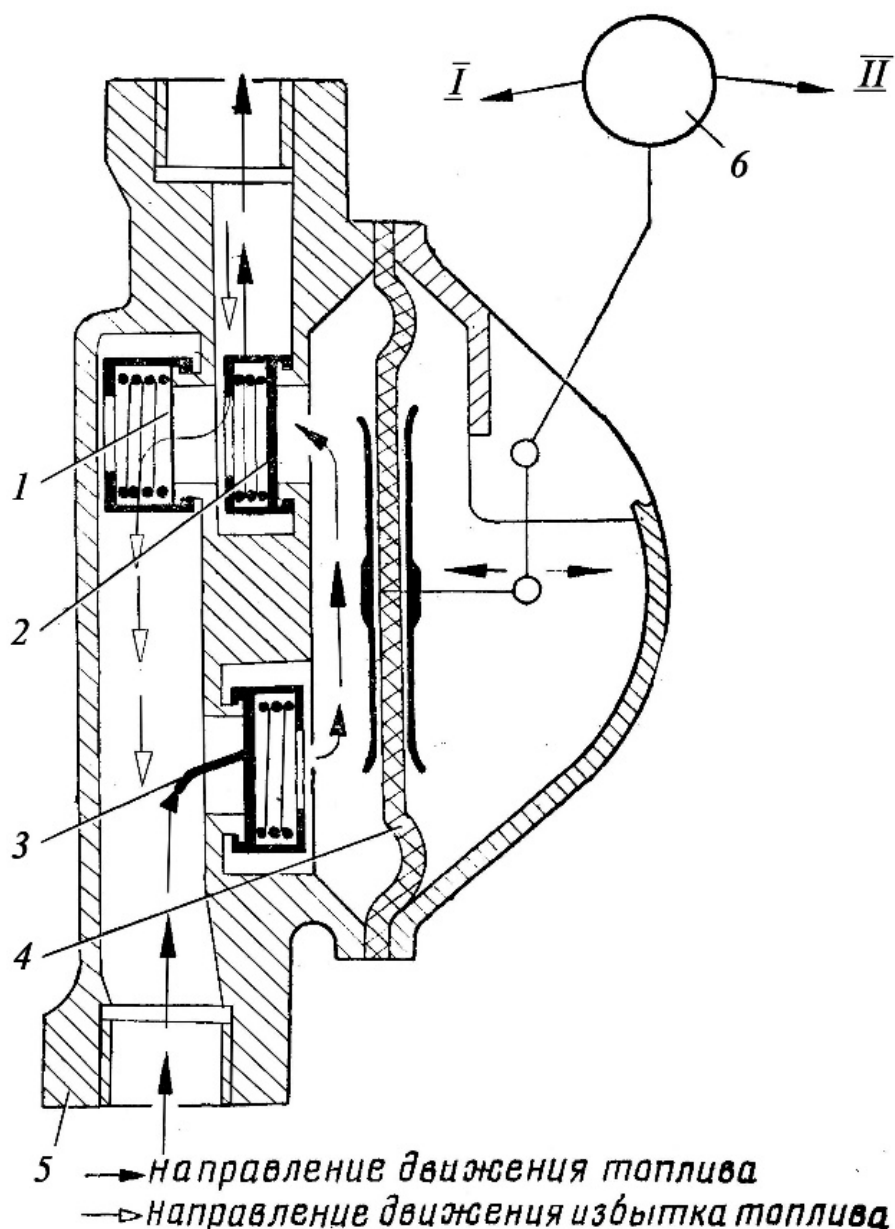


Рис. 4.5. Схема работы топливоподкачивающего насоса:

I – ход всасывания; II – ход нагнетания; 1 – клапан редукционный; 2 – клапан нагнетающий; 3 – клапан всасывающий; 4 – мембрана; 5 – корпус; 6 – рукоятка

Датчик указателя уровня топлива 5 (см. рис. 4.4) – электрический реостатный рычажно-поплавковый, установлен на фланце приемного фильтра топливного бака и работает в комплекте с приемником 14 указателя уровня топлива (рис. 4.14), размещенным на панели щита управления. Датчик представляет собой проволочный реостат, размещенный в металлическом корпусе. В верхней части корпуса расположен изолированный от корпуса контакт для подключения датчика, в нижней части – реостат и ось с ползуном. Щетки ползуна постоянно прижаты к обмотке реостата. На конце оси ползуна, выведенной из корпуса наружу, закреплен рычаг с поплавком 9 (см. рис. 4.4). Один конец проволочной обмотки реостата соединен с корпусом, второй – с контактом в верхней части корпуса.

*Приемник указателя уровня топлива* состоит из двух катушек, расположенных под углом  $90^\circ$  друг к другу. Между ними установлен якорь со стрелкой, которая, перемещаясь по шкале приемника, показывает уровень топлива в баке. На верхних концах сердечников катушек установлены башмаки для направления магнитного поля, создаваемого катушками, для настройки приемника и стабилизации показаний прибора при изменении температуры. Обмотка одной катушки приемника включена в цепь последовательно, обмотка второй – параллельно реостату датчика. Концы обмоток выведены на два наружных контакта. Схема включения приемника изображена на электрической принципиальной схеме электроустановок.

Для подключения датчика резервного топливного бака станции к приемнику указателя уровня топлива в схему введен двухполюсной переключатель S11 УРОВЕНЬ ТОПЛИВА 15 (см. рис. 4.14). Приемник работает следующим образом. При снижении уровня топлива в баке поплавков датчика опускается, поворачивая ползунок реостата, который выводит сопротивление из цепи, параллельной второй катушке. Величина магнитного потока катушки уменьшается, и якорь притягивается к сердечнику первой катушки, перемещая стрелку к делению «О» шкалы приемника.

При увеличении уровня топлива в баке происходит обратное: поплавок поднимается и ползун вводит в цепь, параллельную второй катушке, сопротивление реостата. Величина магнитного потока катушки возрастает, и якорь поворачивается от первой катушки ко второй, перемещая стрелку к делению «П» шкалы приемника указателя уровня топлива.

**Работа топливной системы.** Начальное заполнение топливной системы производится ручным топливопрокачивающим насосом 8. Насос забирает топливо из бака 13 (см. рис. 4.3) и подает его по трубопроводу к змеевику форсуночного подогревателя 11 и далее к редукционному клапану 6, установленному на топливоподкачивающем насосе 7. Через клапан топливо подается к топливному фильтру тонкой очистки 5 и от него к топливному насосу высокого давления 3. Избыток топлива сливается в топливный бак.

После того, как система заполняется топливом, дальнейшая прокачка топлива ручным насосом ведет к тому, что при давлении более  $0,5\text{--}0,7 \text{ кгс/см}^2$  открывается редукционный клапан топливоподкачивающего насоса 7 и топливо сливается в бак по трубопроводу питания дизеля.

При заполнении топливной системы воздух, находящийся в полостях фильтра тонкой очистки, насосе высокого давления, топливоподкачивающем насосе БНК-12ТК и подогревателе, удаляется через пробки выпуска воздуха, установленные на этом оборудовании.

В связи с тем, что дизель оборудован устройством для выключения подачи топлива к насосу высокого давления при снижении давления масла в дизеле ниже  $2,5 \text{ кгс/см}^2$ , перед удалением воздуха из полостей топливного насоса высокого давления вначале необходимо создать давление масла в масляной магистрали дизеля не менее  $2,5 \text{ кгс/см}^2$ .

После пуска дизеля топливоподкачивающий насос 7 забирает топливо и подает его в топливный фильтр тонкой очистки. Отфильтрованное топливо поступает к насосу высокого давления и подается к форсункам 4.

При запуске подогревателя топливо, подкачиваемое ручным топливопрокачивающим насосом, проходит по змеевику подогревателя и поступает к его топливному насосу 9, а от него по трубопроводу к форсунке подогревателя 10. Топливо, просочившееся через зазор плунжерной пары, сливается по сливной трубке от топливного насоса подогревателя.

**Система смазки** служит для подачи масла ко всем трущимся поверхностям деталей дизеля и фильтрации загрязненного масла во время работы.

Система смазки дизеля: принудительная, циркуляционная с сухим картером.

Все основные подшипники смазываются под давлением, а поршни, втулки верхних головок шатунов, поршневые пальцы, шестерни привода распределительных валов и ряд других сборочных единиц – разбрызгиванием.

Вне циркуляционной системы смазки остаются только детали трения, работающие с небольшими нагрузками: в топливном насосе, регуляторе оборотов, вентиляторе, зарядном генераторе и пусковом стартере, смазка которых обеспечивается периодической заправкой в них масла и консистентной смазки через заправочные отверстия и масленки.

Дизель имеет «сухой» картер, то есть масло, подводимое к трущимся поверхностям при работе дизеля, стекает в нижнюю часть картера, откуда непрерывно отсасывается из двух маслосборников двумя откачивающими секциями масляного насоса. В системе смазки дизеля различают две части: внутреннюю и внешнюю.

Во внутреннюю систему смазки входят сборочные единицы и детали, установленные на дизеле: двухсекционный масляный насос, масляный фильтр, маслопроводы, дистанционный термометр для замера температуры масла, выходящего из дизеля, и дистанционные манометры для замера давления масла в главной масляной магистрали дизеля после масляного фильтра и перед ним.

Выходной патрубком головки блока цилиндров дизеля оснащен специальной коробкой для установки щитового термометра, датчика реле.

Схема системы смазки дизеля изображена на рис. 4.6.

Подробное описание устройства и работы внутренней части системы смазки приведено в руководстве по эксплуатации дизеля.

Внешняя часть системы смазки включает в себя: масляный бак 15, электрический маслозакачивающий насос 1, масляный радиатор 13, маслоперепускной клапан 14 и маслопроводы.

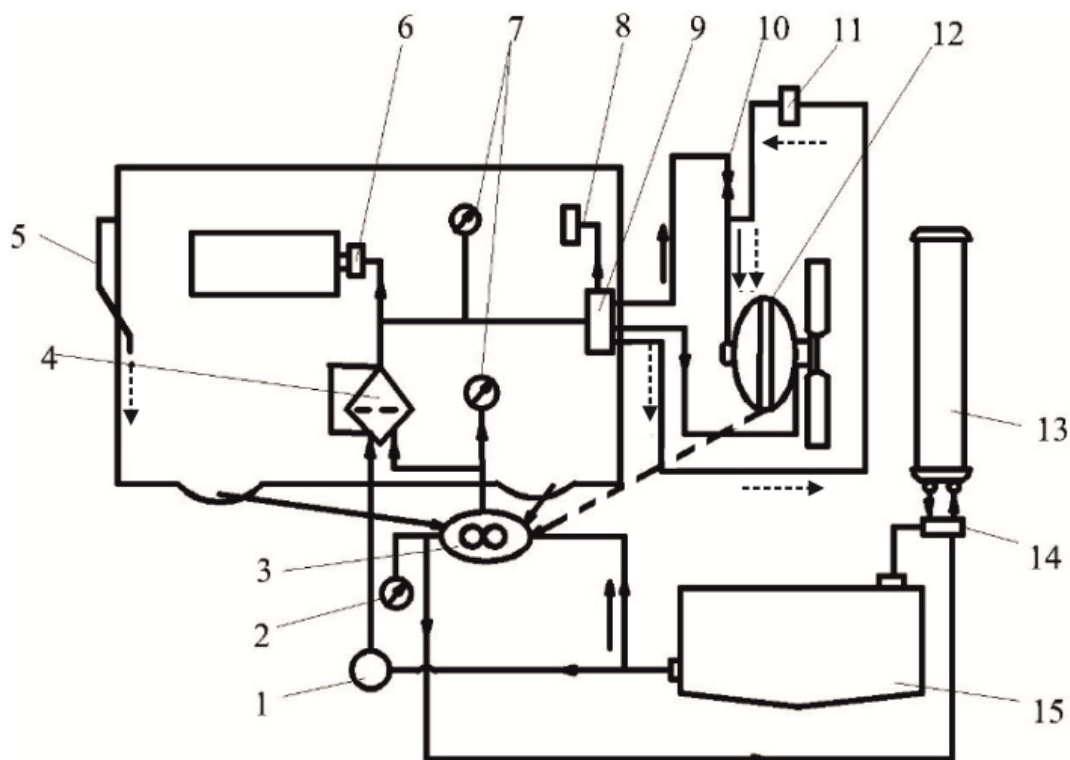


Рис. 4.6. Схема системы смазки:

- 1 – насос маслозакачивающий МЗН-2; 2 – термометр; 3 – насос масляный дизеля; 4 – фильтр масляный; 5 – трубка слива масла из головки блока в картер; 6 – устройство для остановки дизеля; 7 – манометр; 8 – трубка подвода масла к головке блока; 9 – подвод масла в корпус привода вентилятора; 10 – кран ручного управления приводом вентилятора; 11 – терморегулятор; 12 – гидромуфта; 13 – радиатор масляный; 14 – клапан маслоперепускной; 15 – бак масляный;
- ▶ – путь масла при питании гидромуфты через терморегулятор;  
 —▶ – путь масла при постоянно включенном вентиляторе;  
 ···▶ – возврат масла в картер

Масляный бак (рис. 4.7) состоит из корпуса, заливной горловины 9, приемного фильтра 13, подводящего 3 и отводящего 4 патрубков подключения нагревателя.

Корпус бака сварен из двух боковин и двух днищ. Внутри корпуса размещен нагреватель, собранный из двух внутренних и двух наружных змеевиков, выполненных из медных трубок 10 и 12. Концы змеевиков впаяны в отверстие присоединительных фланцев. Внутренние и наружные змеевики закреплены между собой скобами. На патрубке 3 установлен кран 2 для слива охлаждающей жидкости из нагревателя.

В верхней части корпуса установлен пеногаситель с патрубком 5.

На одном из днищ бака размещен смотровой люк, закрываемый крышкой 11.

Заливная горловина бака состоит из корпуса, сетчатого фильтра 7, вставленного внутрь корпуса, и крышки с установленной в ней проволочной набивкой. Крышка выполняет роль сапуна. Газы с частицами масла под действием избыточного давления в баке проходят в крышку. Проходя

через слой проволочной набивки в крышке, частицы масла отделяются от газа и стекают в бак, а газы направляются в атмосферу через отверстия в крышке горловины.

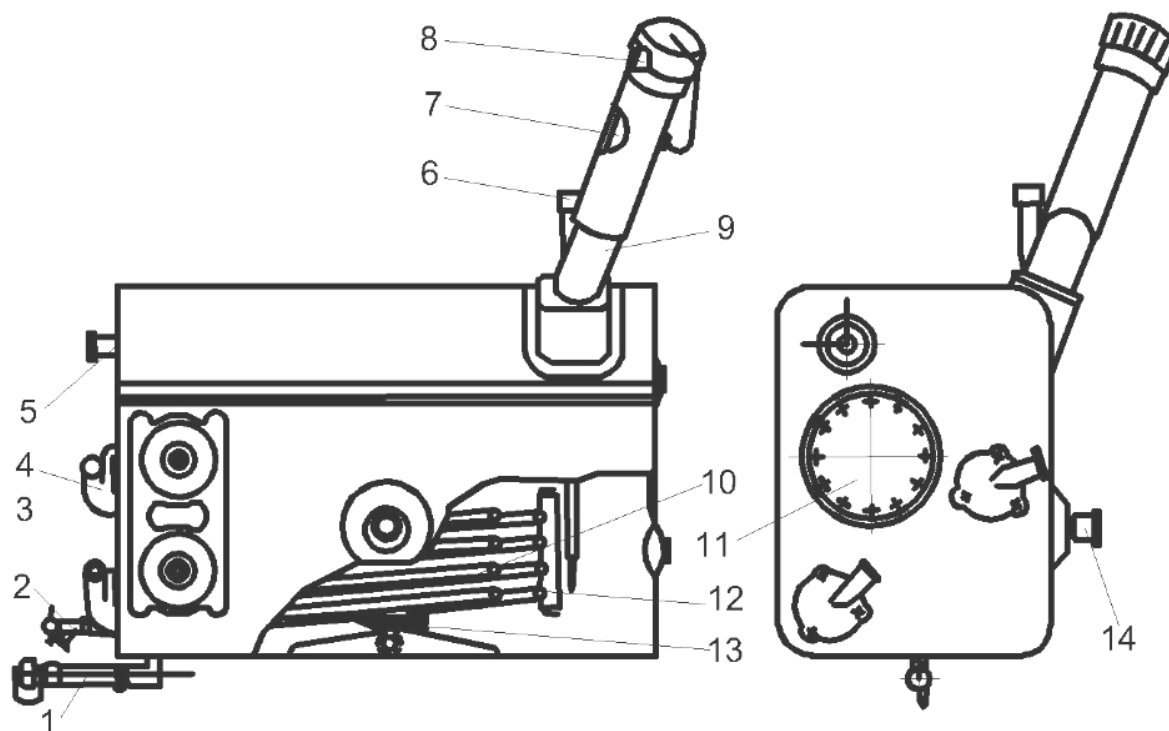


Рис. 4.7. Масляный бак:

1 – устройство сливное; 2 – кран слива охлаждающей жидкости из нагревателя; 3 – патрубков подвода воды; 4 – патрубков отвода воды; 5 – патрубков пеногасителя; 6 – щуп масломерный; 7 – фильтр сетчатый; 8 – набивка проволочная; 9 – горловина заливная; 10 – трубка змеевика внутренняя; 11 – крышка смотрового люка; 12 – трубка змеевика наружная; 13 – фильтр приемный; 14 – патрубков отводящий

В нижней части корпуса горловины имеется резьбовое отверстие, в котором установлен масломерный щуп *б* для измерения уровня масла в баке. Указатель масломерного щупа выполнен в виде линейки с нанесенными на ней тремя метками П, 1/2 и 0. Для предохранения от вспенивания масла, находящегося в зоне измерения уровня, линейка масломерного щупа установлена в защитный корпус (трубку).

Приемный фильтр предназначен для фильтрации масла, засасываемого масляным насосом дизеля. Фильтр собран из двух фасонных крышек, к которым снаружи припаяны сетки, и крепится на патрубке маслоприемной трубы масляного бака резьбовой втулкой. На верхней крышке имеется отверстие для выхода воздуха.

Маслоперепускной клапан служит для предохранения масляного радиатора от разрушения при повышении в нем давления масла и состоит из стального корпуса *4* (рис. 4.8), внутри которого размещены шарик *3*, перекрывающий перепускное отверстие, пружина *2* и регулировочная корончатая резьбовая втулка *1*.

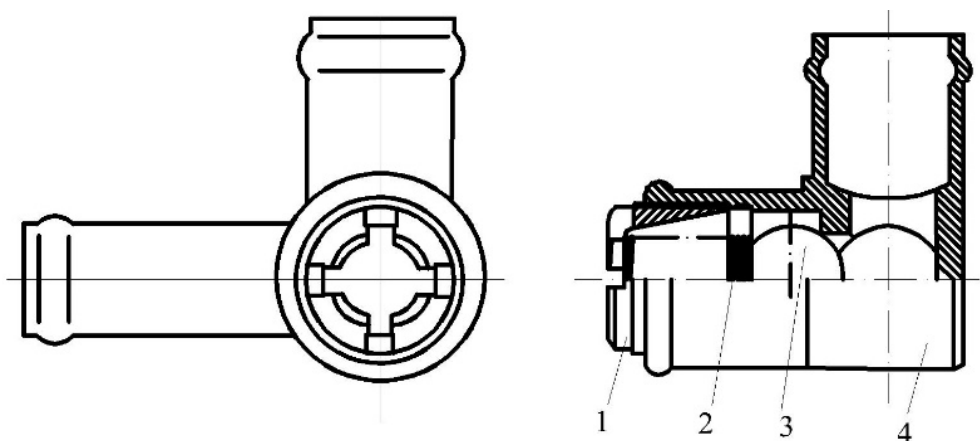


Рис. 4.8. Клапан маслоперепускной:  
1 – втулка; 2 – пружина; 3 – шарик; 4 – корпус клапана

Масляный радиатор, прикрепленный болтами к раме водяного радиатора, предназначен для охлаждения масла, выходящего из дизеля, и состоит из верхнего и нижнего коллекторов, трубных досок, охлаждающих трубок с пластинами и двух трубчатых стоек. На подводящий и отводящий штуцеры радиатора накручены патрубки, соединенные дюритовыми шлангами с перепускным клапаном.

Электрический маслозакачивающий насос МЗН-2 служит для предпусковой прокачки масла в дизеле и создания давления масла в масляной магистрали дизеля перед пуском не менее  $2,5 \text{ кгс/см}^2$ . Насос установлен на поперечном швеллере рамы агрегата около масляного насоса дизеля.

**Работа системы смазки.** Нагнетающая секция двухсекционного масляного насоса 3 (см. рис. 4.6) по маслопроводу засасывает масло из масляного бака 15 и подает его к масляному фильтру 4. Пройдя через сдвоенный полнопоточный масляный фильтр, масло под давлением подается в главную масляную магистраль внутренней системы смазки дизеля. Часть масла поступает от фильтра к гидромуфте вентилятора для смазки механизма.

Другой поток масла идет через терморегулятор 11 в рабочую полость гидромуфты вентилятора по шлангу через отверстия в вале вентилятора на турбинное колесо гидромуфты. При максимально заполненной полости гидромуфты 12 вентилятор работает с максимальной частотой вращения, при частично заполненной полости – имеет промежуточную частоту вращения.

Масло, выбрасываемое из гидромуфты и выходящее из подшипников дизеля, сливается в картер дизеля, и из его переднего и заднего маслобункеров отсасывается откачивающей секцией масляного насоса и подается по маслопроводам к маслоперепускному клапану 14. По входному корпусу маслоперепускного клапана масло подается в масляный радиатор 13 и, охладившись в нем, направляется через выходной патрубок в пеногаситель бака. В случае подачи холодного масла к маслоперепускному клапану, давление в клапане увеличивается. При давлении более  $1,4\text{--}1,6 \text{ кгс/см}^2$  масло отжимает шарик 3 (см. рис. 4.8). Проходя через перепускное отверстие

и отверстие в регулировочной втулке, направляется к пеногасителю бака, минуя радиатор.

Производительность откачивающей секции масляного насоса больше производительности нагнетающей секции, поэтому одновременно с маслом из нижнего картера дизеля отсасываются газы, прорывающиеся в полость шатунно-кривошипного механизма через зазоры между компрессионными кольцами поршней и зеркалом цилиндров.

При входе в пеногаситель вспененное масло поступает в коническую полость сопла и далее под давлением вытекает из канавки сопла. За пределами канавки давление струй масла резко падает, пузырьки пены лопаются и количество пены уменьшается. На выходе из канавки масло попадает на спиральные желоба, на которых теряет скорость, и в результате трения о них количество пены также уменьшается. С желобов масло попадает на поддон и с него стекает в бак. Газы, выделяющиеся из масла, выходят из бака через сапун заливной горловины и отводятся в атмосферу.

**Система охлаждения и подогрева дизеля** служит для отвода тепла от его сборочных единиц и деталей, охлаждения масла, циркулирующего в масляной системе, для подогрева масла и охлаждающей жидкости перед пуском дизеля при низких температурах.

Система охлаждения дизеля – жидкостная, радиаторная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

Система охлаждения и подогрева дизеля (рис. 4.9) состоит из зарубашечного пространства блока цилиндров 6, водяных полостей головки блока, центробежного водяного насоса 9, осевого вентилятора, водяного радиатора 2 с паровоздушным клапаном, сливного крана, дистанционного термометра 7, форсуночного подогревателя 8 и трубопроводов.

Водяной радиатор предназначен для охлаждения жидкости, циркулирующей в системе охлаждения дизеля, и состоит из сердцевины, верхнего и нижнего коллекторов и рамы. На верхнем коллекторе установлен паровоздушный клапан, предохраняющий радиатор от разрушения. Устройство и работа водяного радиатора и паровоздушного клапана изложены в руководстве по эксплуатации дизеля.

Сзади водяного радиатора со стороны вентилятора закреплен направляющий диффузор и пароотводная трубка.

Водяной радиатор с установленными на нем масляным радиатором и направляющим диффузором закреплен на передних стойках рамы агрегата. Направляющий диффузор радиатора направляет поток воздуха, создаваемый вентилятором дизеля, на сердцевину радиатора.

Внутри обечайки диффузора размещен вентилятор, лопасти которого защищены ограждением.

Вентилятор предназначен для создания воздушного потока, необходимого для обдува водяного и масляного радиаторов с целью повышения эффективности охлаждения в них воды и масла. Подробное описание вентилятора приведено в руководстве по эксплуатации дизеля.



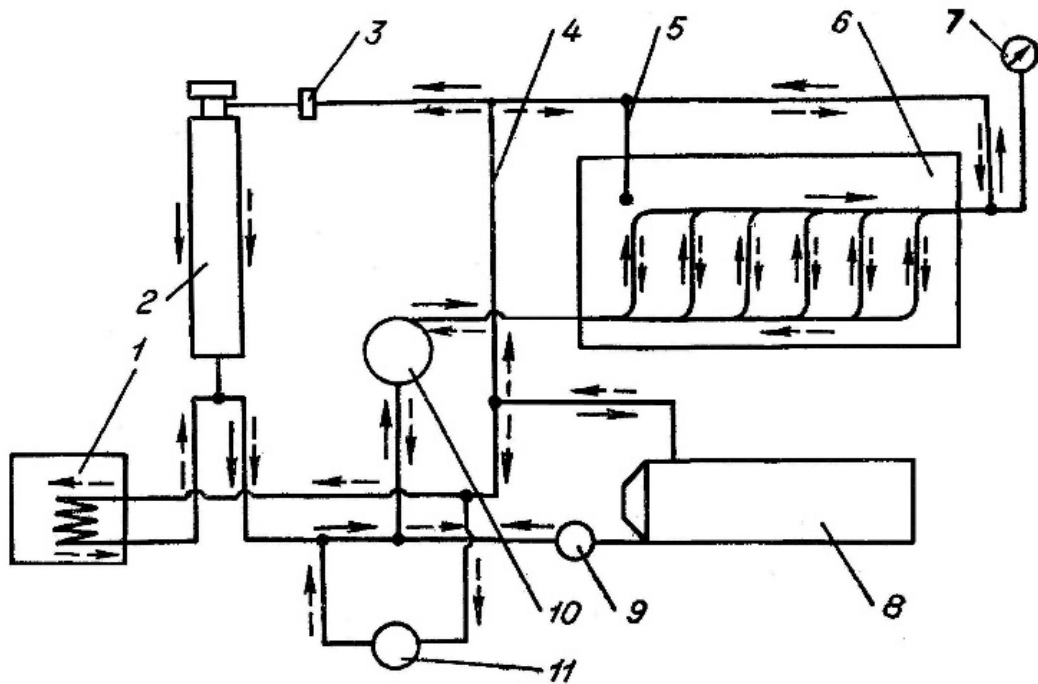


Рис. 4.9. Схема системы охлаждения и подогрева:

1 – бак масляный; 2 – радиатор водяной; 3 – терморегулятор; 4 – трубопровод отвода охлаждающей жидкости из подогревателя; 5 – трубка пароотводная; 6 – блок цилиндров дизеля; 7 – термометр; 8 – подогреватель форсуночный; 9 – насос водяной подогревателя; 10 – насос водяной дизеля; 11 – насос маслозакачивающий;  
 —> – направление потока охлаждающей жидкости при работе дизеля;  
 --> – направление потока охлаждающей жидкости при работе подогревателя

Подогреватель (рис. 4.10) форсуночного типа служит для подогрева масла и охлаждающей жидкости перед пуском дизеля при низких температурах воздуха и состоит из котла, редуктора, топливного и водяного насосов, вентилятора и приводного электродвигателя.

Котел 17 подогревателя сварной конструкции представляет собой два двустенных цилиндра. Во внутреннем цилиндре размещен конический завихритель 16. Полости между внешним и внутренним цилиндрами служат для окончательного сгорания топлива в подогревателе. Полости соединены между собой патрубками, направляющими поток подогреваемой жидкости от наиболее нагреваемых частей подогревателя к менее нагревающимся. Продукты сгорания выходят из котла наружу через патрубок 14.

Подогрев топлива происходит в змеевиках, расположенных в коробке над котлом, и во внутреннем цилиндре котла. На крышке котла, со стороны редуктора, имеется отверстие для поддува воздуха в котел от крыльчатки, при необходимости закрываемое заслонкой 11. На противоположной крышке котла закреплены свеча 15, штуцер подвода топлива к форсунке, форсунка 13, факел 18.

Форсунка подогревателя центробежного типа состоит из корпуса, в котором установлены сопло, направляющая втулка, фильтр топлива и пружина, регулирующая зазоры между ними.

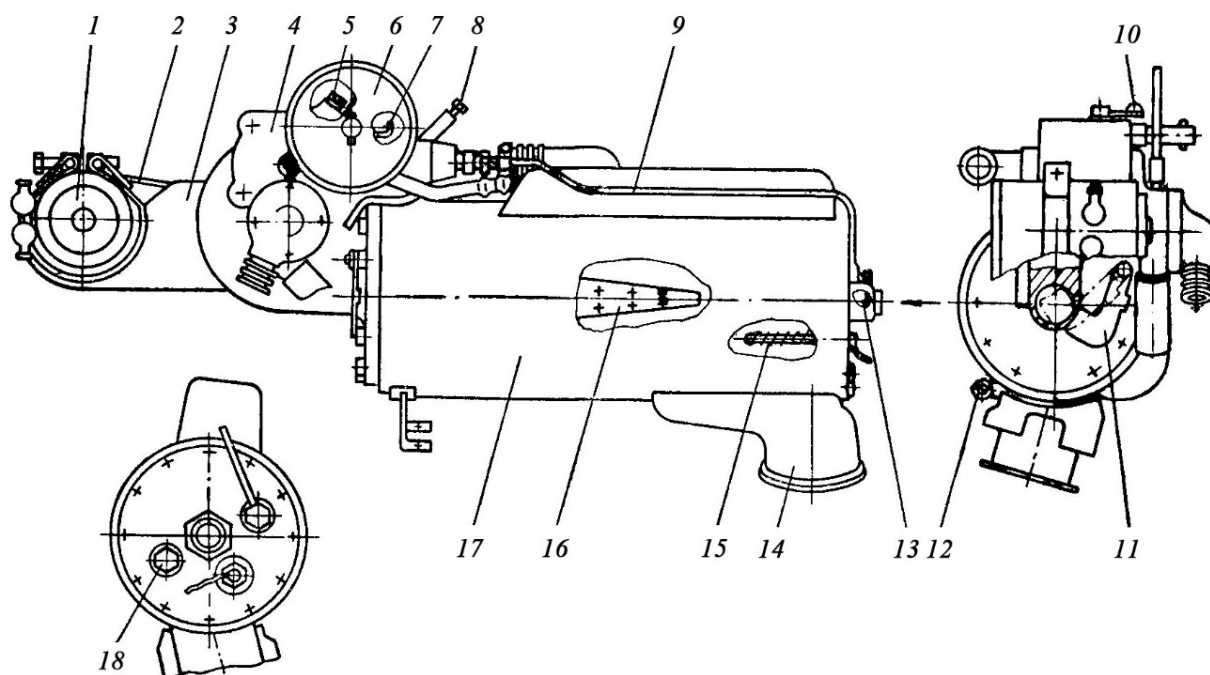


Рис. 4.10. Подогреватель:

1 – электродвигатель; 2 – ремень приводкой; 3 – кронштейн крепления электродвигателя; 4 – редуктор; 5 – пробка; 6 – шестерня ручного привода; 7 – стопор; 8 – болт для выпуска воздуха из топливного насоса; 9 – топливопровод; 10 – рычажок включения подачи топлива; 11 – заслонка; 12 – трубка слива воды; 13 – форсунка; 14 – патрубок отвода выхлопных газов; 15 – свеча; 16 – завихритель; 17 – котел; 18 – факел

Направляющая втулка имеет отверстие диаметром 0,7–0,05 мм, расположенное под углом к оси форсунки, топливо, поступая в него, получает вращательное движение и затем выходит через сопло в распыленном состоянии. Попадая на завихритель во внутреннем цилиндре котла, топливо перемешивается с воздухом и воспламеняется от раскаленной спирали свечи. Свеча включается и выключается при помощи выключателя, расположенного на щитке 9 подогревателя (см. рис. 2.3). Топливо может воспламеняться также с помощью факела 18 (см. рис. 4.10) (стержня с горячей паклей), который вводится в котел через специальное отверстие в крышке котла.

Редуктор подогревателя 4 предназначен для привода топливного и водяного насосов и вентилятора, смонтированных в общем корпусе. На корпусе редуктора имеется пробка 5 для заполнения его смазкой.

Топливный насос подогревателя плунжерного типа служит для подачи топлива к форсунке подогревателя. Плунжер приводится в движение от кулачка, выполненного за одно целое с валиком привода шестерни, включается и отключается от последнего с помощью рычажка 10.

Водяной насос подогревателя служит для принудительной циркуляции жидкости через котел подогревателя и всей системы подогрева агрегата.

Вентилятор подогревателя подает воздух, необходимый для полного сгорания топлива в полостях котла. Для очистки воздуха на входе в вентилятор установлена сетка.

Насосы и вентилятор приводятся в действие от электродвигателя 1, установленного на кронштейне подогревателя, через шкив редуктора и клиноременную передачу.

Приводной электродвигатель МН-1 включается выключателем, расположенным на щитке подогревателя 9 (см. рис. 2.3).

Редуктор подогревателя оборудован также ручным приводом, которым допускается пользоваться при выходе из строя электродвигателя. При этом для пуска подогревателя следует установить рукоятку на вал шестерни, ввести в зацепление и зафиксировать шестерню ручного привода с помощью стопора 7 (см. рис. 4.10). Затем рукоятку ручного привода необходимо вращать в направлении, указанном стрелкой на шестерне. После выключения подогревателя снять рукоятку, вывести из зацепления и зафиксировать стопором шестерню ручного привода.

**Работа системы охлаждения и подогрева.** Схема циркуляции охлаждающей жидкости в системе охлаждения дизеля приведена на рис. 4.9. При работе дизеля охлаждающая жидкость из радиатора 2 по трубопроводу поступает в водяной насос 10, а оттуда подается в нижнюю часть зарубашечного пространства блока 6 цилиндров, охлаждая гильзы цилиндров, поднимается кверху и поступает в рубашку головки блока, охлаждая своды камер сгорания, затем снова направляется в радиатор.

При работе подогревателя охлаждающая жидкость засасывается центробежным водяным насосом 9 подогревателя 8, а затем по трубопроводу нагнетается в котел подогревателя и нагревается.

Нагретая жидкость из подогревателя четырьмя потоками проходит по трубопроводам. Основной поток поступает к дизелю по трубопроводу и нагревает его, а охлаждаясь, снова возвращается через водяной насос дизеля к водяному насосу подогревателя и нагнетается в подогреватель.

Второй поток подогретой жидкости поступает к радиатору, проходя через него, охлаждается и снова направляется к подогревателю.

Подогретая жидкость третьего потока проходит через змеевик масляного бака 1, нагревает масло и поступает в подогреватель через водяной насос.

Четвертый поток жидкости поступает в маслозакачивающий насос 11, нагревает его и снова возвращается в подогреватель.

Для обеспечения оптимального теплового режима дизель оборудован приводом вентилятора с гидравлической муфтой, соединенной шлангами с терморегулятором, устройство и работа которых изложены в руководстве по эксплуатации дизеля. Кроме того, на агрегате дверца капота со стороны радиатора может устанавливаться и фиксироваться в определенном открытом положении, изменяя тем самым количество воздуха, проходящего через радиатор.

Температура охлаждающей жидкости контролируется датчиком реле и дистанционным термометром. Датчик температуры воды и приемник термометра установлены в патрубке выхода воды из головки блока. Пар, образующийся в системе, отводится трубкой 5 и трубопроводом в радиатор.

**Система очистки воздуха.** Для очистки воздуха, поступающего в цилиндры дизеля, на агрегате установлен воздухоочиститель 4 (см. рис. 2.3), устройство и работа которого приведены в руководстве по эксплуатации дизеля.

Между воздухоочистителем и всасывающим коллектором дизеля закреплен механизм заслонки, предназначенный для автоматической аварийной остановки дизеля. Устройство механизма показано на рис. 4.11.

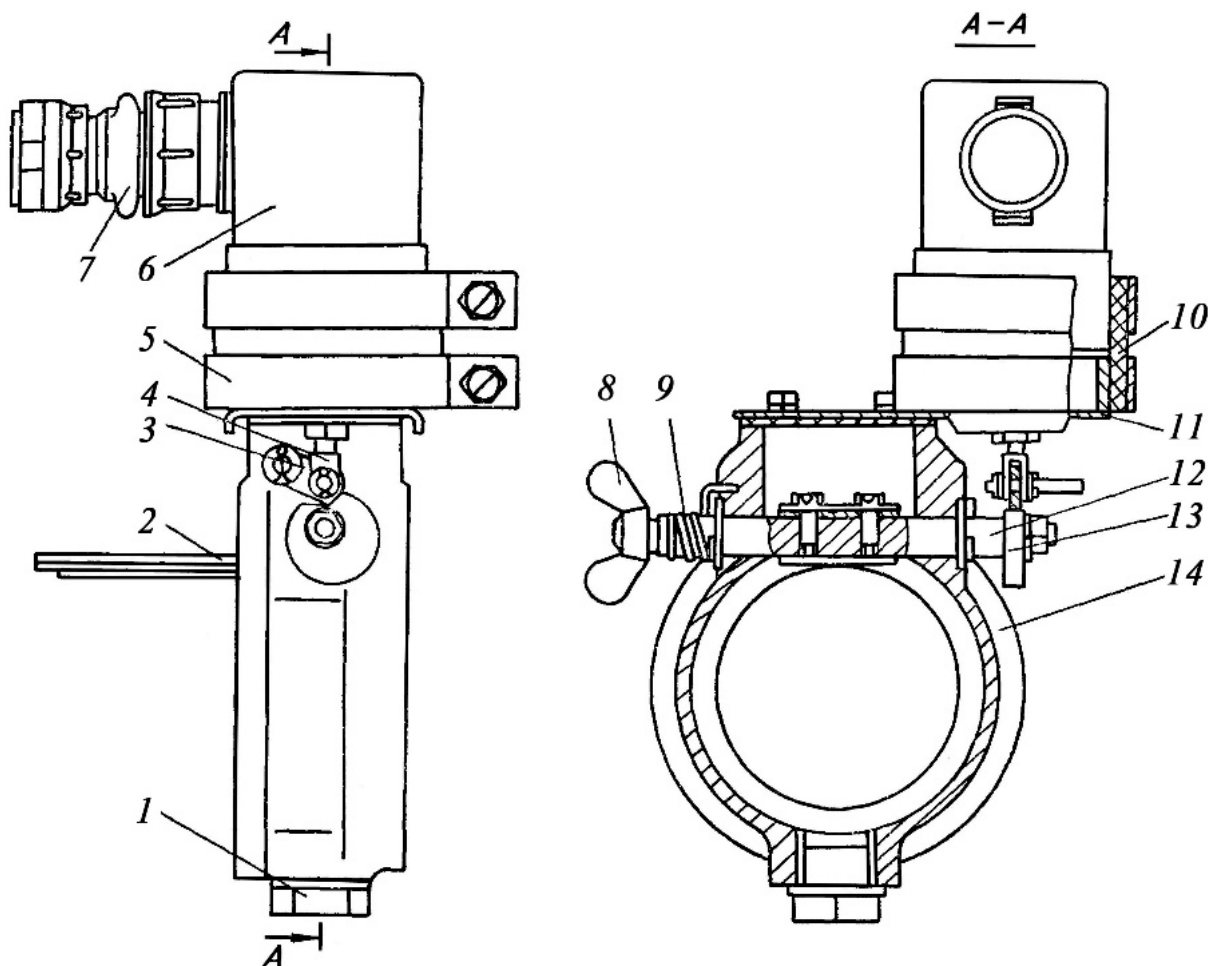


Рис. 4.11. Механизм заслонки:

- 1 – заглушка; 2 – заслонка; 3 – защелка; 4 – вилка; 5 – хомут; 6 – стоп-устройство аварийное; 7 – разъем штепсельный; 8 – гайка; 9 – пружина; 10 – прокладка; 11 – кронштейн; 12 – вал; 13 – кулачок; 14 – корпус

Воздух от воздухоочистителя во всасывающий коллектор дизеля проходит через корпус 14, снабженный заслонкой 2. При нормальном состоянии дизеля заслонка находится в положении, указанном на рис. 4.10, обеспечивая проход воздуха в коллектор дизеля.

При подаче напряжения от системы аварийной защиты электростанции в катушку электромагнита стоп-устройства 6 втягивается якорь электромагнита, перемещая соединенную с ним вилку 4. При этом защелка 3 выходит из зацепления с кулачком 13 и вал 12 под действием взведенной

пружины 9 поворачивается вокруг своей оси. Заслонка, соединенная с валом, перекрывает проходное отверстие в корпусе 14, прекращая доступ воздуха во всасывающий тракт дизеля.

Для возврата заслонки в исходное состояние необходимо повернуть гайку 8 против часовой стрелки до упора; при этом защелка 3 войдет в зацепление с кулачком 13.

**Система отвода выхлопных газов.** Для снижения шума при работе агрегата выхлопные газы из цилиндров дизеля через выхлопной коллектор и трубу направляются к глушителю, установленному на крыше капота.

Глушитель (рис. 4.12) сварной конструкции состоит из цилиндрического корпуса 4 с двумя крышками. К крышке, изображенной слева, подсоединено болтами съемное поворотное колено 1 через уплотнительную прокладку 2 и приварена перфорированная труба 3.

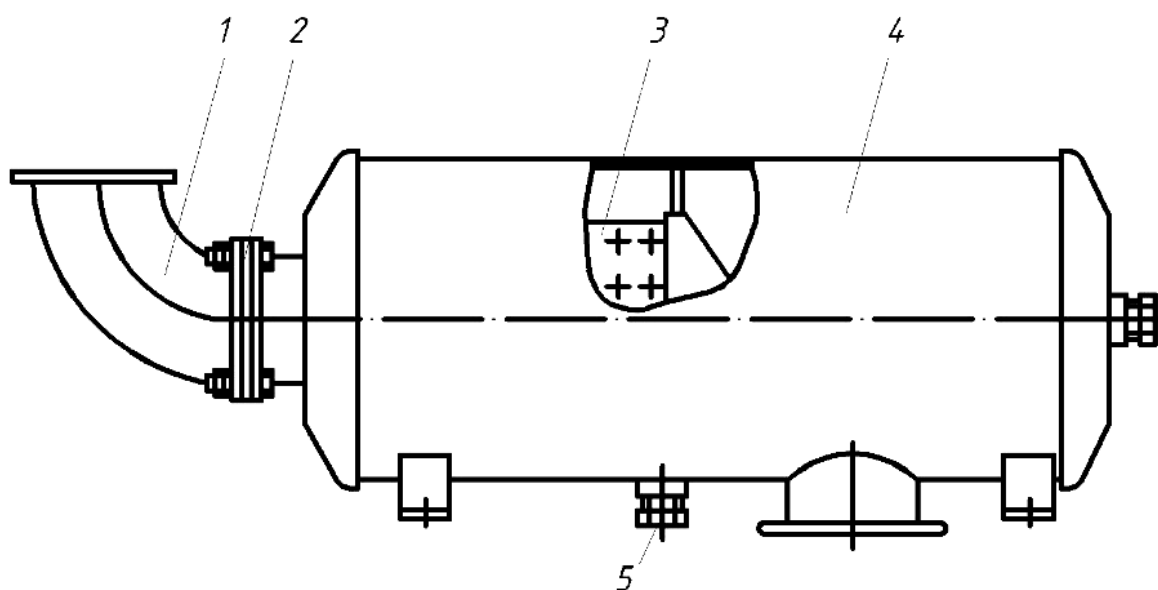


Рис. 4.12. Глушитель:  
1 – колено поворотное; 2 – прокладка; 3 – труба перфорированная;  
4 – корпус; 5 – пробка

Поворотом колена выходным отверстием вниз устраняется возможность попадания воды в глушитель в дождливую погоду при неработающем дизеле и при хранении агрегата. Для поворота колена глушителя необходимо ослабить болты, крепящие его к фланцу, повернуть колено и затянуть болты.

Отработанные газы поступают в глушитель через входной патрубок, проходят через отверстия в перфорированной трубе и затем выбрасываются наружу по поворотному колену и металлическому рукаву.

При необходимости отвода выхлопных газов из помещения, в котором работает агрегат, на выходной конец поворотного колена глушителя может быть установлен гибкий металлорукав с прокладкой, который на конце имеет фланец для соединения с коленом глушителя.

Для слива несгоревших продуктов в нижней части корпуса глушителя имеется пробка 5.

**Щит управления** предназначен для управления и контроля за работой агрегата. Щит (рис. 4.13) выполнен в виде сварного корпуса с откидной верхней и съемной нижней панелями.

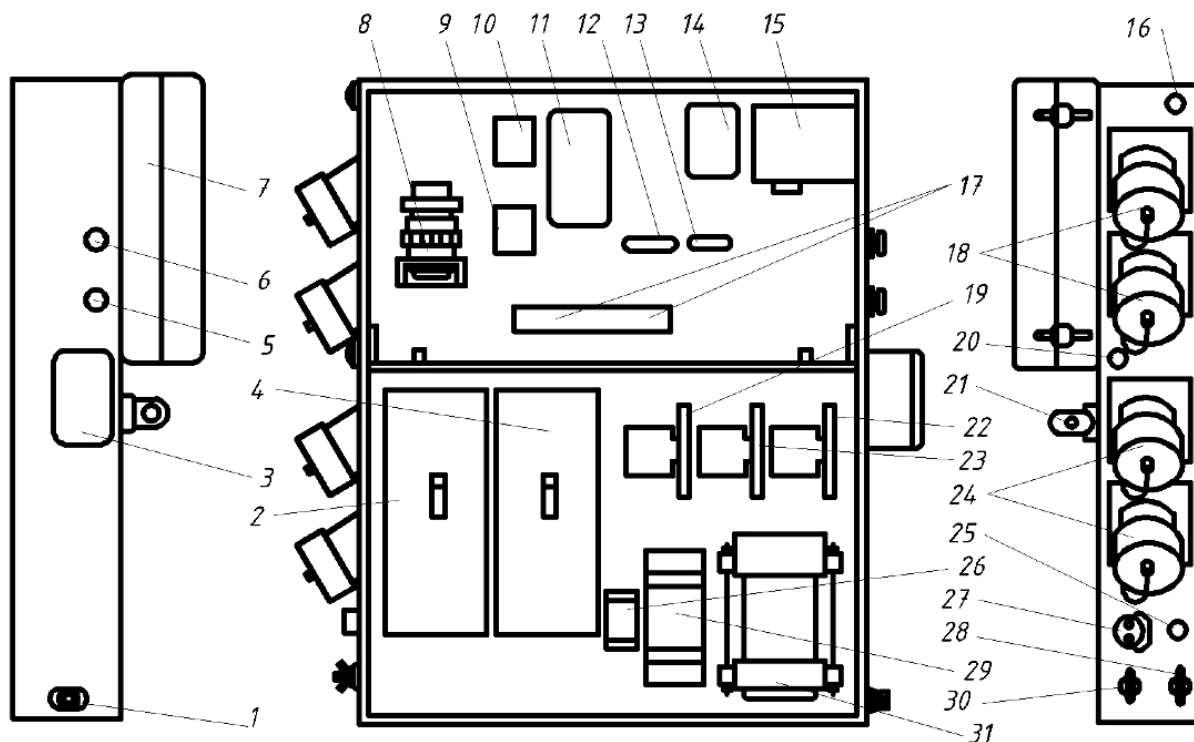


Рис. 4.13. Щит управления агрегата напряжением 230 В.

Вид без верхней и нижней панелей:

1 – шпилька заземления щита; 2 – выключатель сети Q2; 3 – реле контроля давления и температуры; 4 – выключатель генератора Q1; 5 – колодка подключения цепей автоматики; 6 – колодка подключения цепей контроля; 7 – блок управления генератора ЕЗ; 8 – колодка; 9 – реле электромагнитное К12; 10 – реле электромагнитное К13; 11 – преобразователь первичный частотомера U; 12 – блок защиты F12; 13 – блок защиты F13; 14 – сопротивление добавочное ваттметра R4; 15 – устройство релейное прибора Ф419 Е4; 16 – лампа сигнальная фидера сети НН1; 17 – панель переходная; 18 – вилка подключения сети ХЗ; 19 – трансформатор параллельной работы Т1; 20 – лампа сигнальная фидера генератора НН2; 21 – выключатель массы В1; 22, 23 – трансформатор тока Т2, Т3; 24 – розетка подключения нагрузки Х2; 25 – колодка для параллельной работы Х1; 26 – реле безопасности персонала К8; 27 – розетка штепсельная 24 В; 28 – шпилька заземления прибора РБП; 29 – трансформатор понижающий Т4; 30 – шпилька заземления агрегата; 31 – трансформатор силового генератора Т5

Верхняя панель откидывается на двух шарнирах, обеспечивая доступ к аппаратуре, установленной как на самой панели, так и внутри корпуса щита управления. В рабочем положении панель закреплена невыпадающими винтами.

На съемной нижней панели сделаны прямоугольные окна для доступа к рукояткам автоматических выключателей генератора и сети.

На верхней приборной панели (рис. 4.14) расположены контрольно-измерительные приборы 1, 2, 4, 6, 12, приемник указателя уровня топлива 14, предохранители 5, сигнальные лампы 7, 8, 9, 10, 20, 22, 24 и выведены рукоятки выключателей 16, 17, 23, 25, переключателей 15, 18, 19, 21, 26, 31, 32 и тумблеров 13, 27, 28 и 29. Для освещения лицевой панели установлены две лампы 3 и 11.

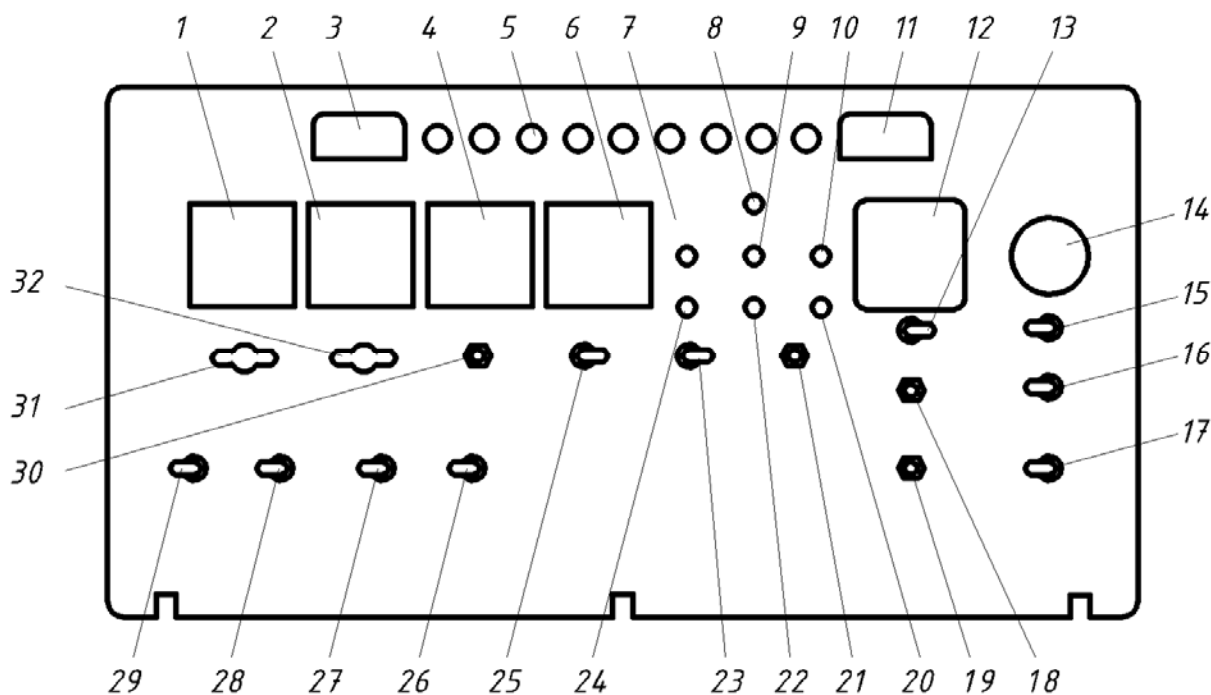


Рис. 4.14. Приборная панель щита управления:

- 1 – амперметр РА; 2 – вольтметр PV; 3 – лампа освещения щита НЗ; 4 – ваттметр PW;  
 5 – предохранители F1–F9; 6 – частотомер РHz; 7 – лампа ПЕРЕГРЕВ ВОДЫ Н1Н;  
 8 – лампа ЗАСЛОНКА Н7Н; 9 – лампа ПЕРЕГРЕВ МАСЛА Н2Н; 10 – лампа НИЗКОЕ  
 ДАВЛЕНИЕ МАСЛА НЗН; 11 – лампа освещения щита Н4; 12 – устройство  
 показывающее прибора Ф419 РМΩ; 13 – тумблер контроля изоляции РБП–ПКИ S4;  
 14 – приемник указателя уровня топлива Е1; 15 – переключатель УРОВЕНЬ ТОПЛИВА  
 S11; 16 – выключатель ОСВЕЩЕНИЕ ЩИТА S7; 17 – выключатель ОСВЕЩЕНИЕ  
 АГРЕГАТА S6; 18 – переключатель ПРОВЕРКА РБП S13; 19 – переключатель  
 ПРОВЕРКА ПКИ S12; 20 – лампа НИЗКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ Н5Н; 21 – переключатель  
 ПРОВЕРКА ЛАМП S14; 22 – лампа ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА КОРПУСЕ Н6Н;  
 23 – выключатель ЗАЩИТА S5; 24 – лампа РАЗНОС Н4Н; 25 – автомат АВТОМАТИКА  
 S1; 26 – переключатель ВОЗБУЖДЕНИЕ S17; 27 – тумблер ГАШЕНИЕ ПОЛЯ S15;  
 28 – тумблер СИНХРОНОСКОП S10; 29 – тумблер СТАТИЗМ S16; 30 – резистор  
 УСТАНОВКА НАПРЯЖЕНИЯ PQ; 31 – переключатель амперметра S2;  
 32 – переключатель вольтметра S3

Внутри корпуса щита управления (см. рис. 4.13), в верхней части, установлены: колодка 8 типа СШР, электромагнитные реле 9, 10, преобразователь частотомера 11, блоки защиты 12, 13, добавочное сопротивление ваттметра 14, релейное устройство прибора Ф419 15.

В нижней части установлены автоматические выключатели генератора 4 и сети 2, трансформаторы типа ТК-40П 22, 23, типа ТПР-2 19, типа ТПП314 29, трансформатор силовой 31, реле безопасности персонала РБП 26.

На левой наружной боковой стенке щита расположены: сигнальные лампы фидера сети 16 и фидера генератора 20, показывающие наличие напряжения соответственно на фидере сети и фидере генератора, вилка подключения сети 18 и розетка подключения нагрузки 24 (для электростанций напряжением 400 В, для электростанций напряжением 230 В – две вилки и две розетки), штепсельная розетка на 24 В для подключения переносной лампы 27, колодка для подключения кабеля параллельной работы 25, шпильки заземления агрегата 30 и прибора РБП 28.

На правой наружной боковой стенке щита находятся: колодка подключения цепей контроля параметров 6 и подключения цепей автоматики 5, реле контроля давления и температуры 3, шпилька заземления щита 1. На задней стенке щита управления закреплены блок управления генератором 7 и выключатель массы 21.

**Рама 11** (см. рис. 2.2) является основанием для крепления основных сборочных единиц агрегата и представляет собой стальную сварную конструкцию, выполненную из двух продольных швеллеров, соединенных между собой поперечными швеллерами.

Проемы рамы закрыты поддонами, имеющими отверстия для слива топлива, масла и охлаждающей жидкости, попадающих на них при работе агрегата. Сливные отверстия закрыты поворотными крышками.

Для установки дизеля и генератора на раме приварены опоры. В продольных швеллерах находятся отверстия для крепления агрегата к фундаменту или к шасси прицепа.

Для удобства перемещения агрегата торцы продольных швеллеров рамы имеют закругления. Для подъема агрегата на концах продольных швеллеров рамы вварены четыре скобы.

В передней части приварены стойки для крепления радиатора и масляного бака, на правом продольном швеллере, в средней части, установлены кронштейны для крепления топливного бака.

Для отвода выхлопных газов от подогревателя на левом швеллере рамы имеется отверстие для выхлопной трубы подогревателя. На правом швеллере расположены отверстия для выхода трубок слива топлива и охлаждающей жидкости.

**Капот 1** (см. рис. 2.1) защищает агрегат от воздействия атмосферных осадков и пыли.

Капот агрегата сварной бескаркасной конструкции изготовлен из листовой стали. Для вентиляции агрегата и доступа к его оборудованию во время работы капот выполнен с проемами, которые закрываются верхними откидными и нижними съемными дверцами. Верхние дверцы капота в открытом положении удерживаются закрепленными на них крючками, сво-



бодные концы которых вставляются в пазы пластин, приваренных к профильным листам по бокам проемов.

При закрытии дверец свободные концы крючков вставляются в пружины, имеющиеся на них. В закрытом положении дверцы удерживаются от перемещения запирающими ручками.

Нижние дверцы взаимозаменяемы между собой. При эксплуатации агрегата, при необходимости, они могут быть сняты.

На крыше капота имеется люк для доступа к заливной горловине радиатора.

На торцевой стенке капота со стороны радиатора установлено устройство для фиксации дверцы в нескольких определенных открытых положениях. Оно состоит из кронштейна с болтом и гайкой, расположенного на дверце капота (нижняя дверца у капота со стороны радиатора отсутствует), и накладки с пазами, установленной рядом, с левой стороны на обшивке капота. Для фиксации дверцы необходимо вставить болт в паз накладки и закрепить накладку гайкой. Перед транспортированием агрегата накладку следует закрепить на первом пазу.

Внутри капота, на стенках под потолком, находятся плафоны для освещения агрегата. На правой стенке два плафона: один – для освещения гидромурты дизеля, другой – для освещения щитка управления дизеля; на левой стенке – плафон для освещения щитка управления подогревателя, на задней – плафон для освещения левой боковой стенки щита управления.

**Оборудование пуска и управления дизеля.** На дизеле применены две независимые системы пуска: воздушная и электрическая (основная).

Система электрического пуска состоит из электростартера, контактора (или реле пуска), четырех аккумуляторных батарей, выключателя массы, выключателя стартера и проводов.

Для подзарядки аккумуляторных батарей дизель укомплектован зарядным генератором, реле – регулятором и вольтамперметром.

Описание устройства и принцип действия вышеперечисленных элементов изложен в руководстве по эксплуатации дизеля.

При работе зарядного генератора для подавления помех радиоприема используется фильтр.

Система пуска дизеля сжатым воздухом (рис. 4.15) состоит из воздухо-распределителя 3, шести пусковых клапанов 2, крана воздушного пуска 4, предназначенного для регулирования давления воздуха, поступающего в воздухо-распределитель, баллона со сжатым воздухом 6 и трубопровода. Воздухо-распределитель распределяет воздух, поступающий из баллона, по цилиндрам в порядке очередности их работы.

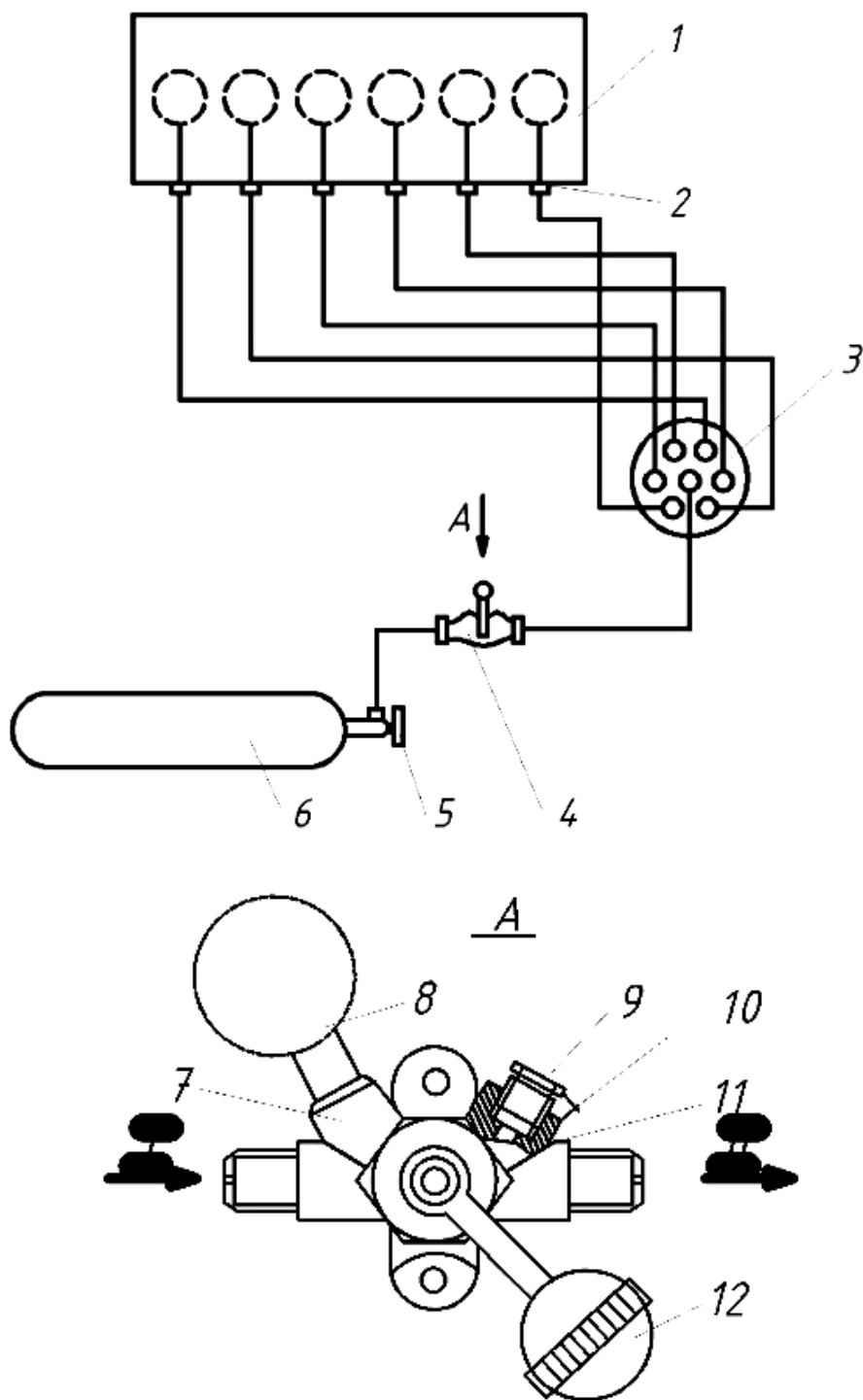


Рис. 4.15. Схема системы воздушного пуска:

- I – подвод воздуха от баллона; II – отвод воздуха к дизелю; 1 – блок: цилиндров дизеля; 2 – клапан пусковой; 3 – воздухораспределитель дизеля; 4 – кран воздушного пуска; 5 – вентиль баллона; 6 – баллон со сжатым воздухом; 7, 11 – штуцер; 8 – манометр; 9 – пробка; 10 – проволока кантовочная; 12 – рукоятка

Принципиальная электрическая схема агрегатов приведена на рис. 4.16.

Принципиальные электрические схемы агрегатов напряжением 230 и 400 В практически идентичны. Различие их состоит в том, что в агрегатах напряжением 230 В нейтраль генератора не соединена с разъемами X2

и ХЗ (четвертый контакт разъемов соединен с корпусом агрегата), в связи с чем отсутствует контактор нуля К7.

В связи с различием номинальных значений напряжения и тока некоторые электрические элементы схемы (генератор, автоматические выключатели, электроизмерительные приборы и т. п.) подобраны и соединены, исходя из соответствующих номинальных значений напряжения и тока.

Подробные технические характеристики элементов схемы для электроустановок напряжением 230 и 400 В приведены в перечне элементов электрических принципиальных схем.

При рассмотрении принципиальной электрической схемы целесообразно выделить следующие электрические цепи: главную, электроизмерительных приборов, возбуждения генератора и регулирования напряжения, параллельной работы, аварийной защиты и сигнализации, оперативного питания и собственных нужд, электрооборудования дизеля.

**Главная цепь** электроустановок – трехфазная с изолированной нейтралью, в нее входят обмотки якоря (статора) генератора, первичные обмотки трансформаторов тока Т5, Т1, Т2, Т3, главная цепь автоматических выключателей ГЕНЕРАТОР (Q1), СЕТЬ (Q2).

Главная цепь оканчивается розеткой ГЕНЕРАТОР (X2), вилкой СЕТЬ (X3). Обмотки якоря генератора G соединены в «звезду» с выведенной нейтралью.

**Цепи электроизмерительных приборов.** Для измерения величины напряжения, частоты тока, мощности и тока нагрузки электроустановок служат вольтметр PV, частотомер PHz, ваттметр PW, амперметр PA.

Электроизмерительные приборы получают питание от вспомогательных цепей, соединенных с главной цепью электроустановки через штепсельный разъем Х4.

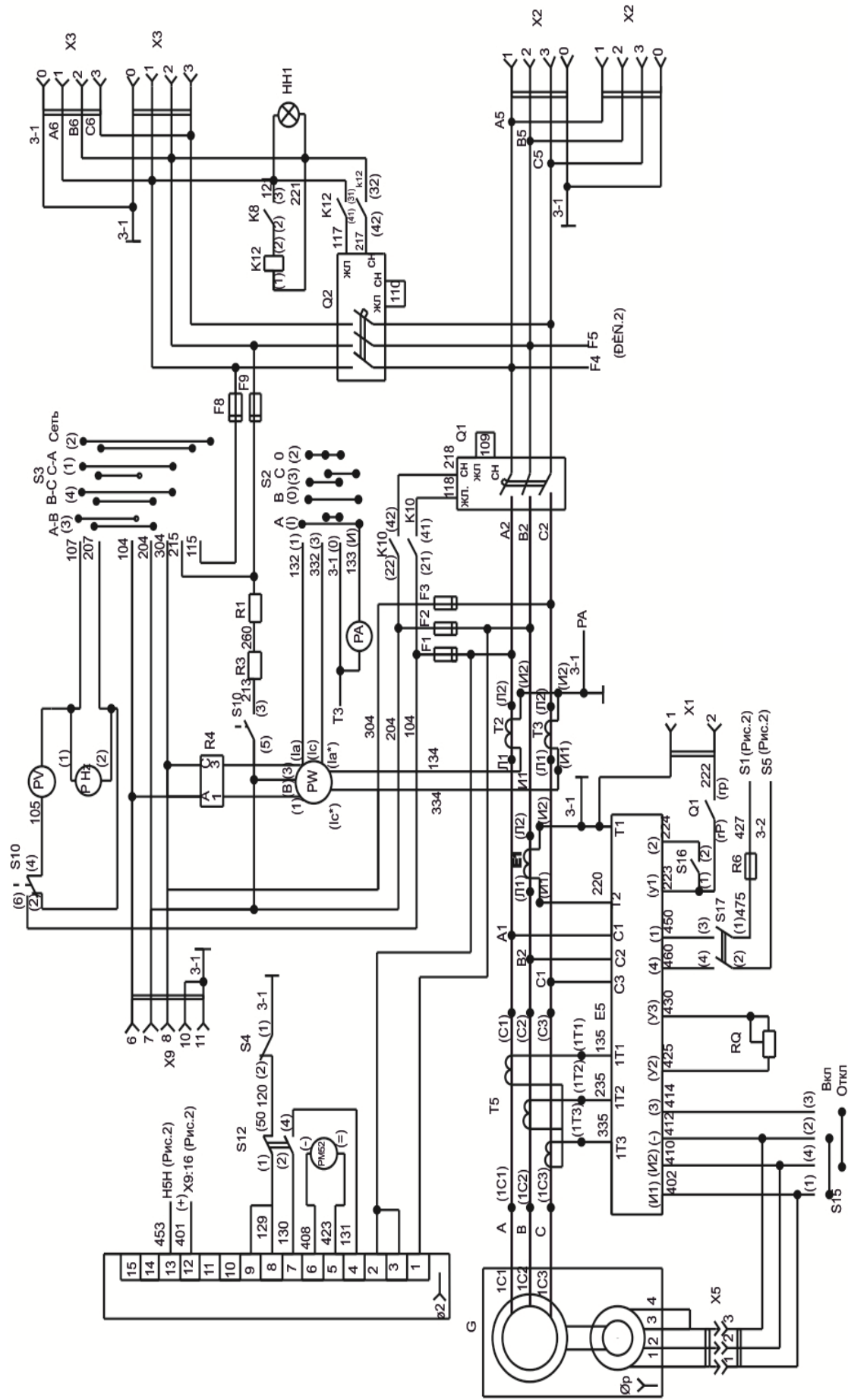


Рис. 4.16. Схема электрическая принципиальная электроустановок напряжением 230 В (перечень элементов схемы приведен в табл. 4.1)

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
элементов электрических принципиальных схем электроустановок  
напряжением 230 и 400 В

Обозначение	Наименование и параметры	Количество для электроустановок напряжением	
		230 В	400 В
В1	Выключатель массы ВК318Б	1	1
В2, В3	Выключатель ВК137	2	2
В4	Датчик указателя уровня топлива	1	1
В5	БМ-27А	1*	1*
Г	Генератор зарядный Г731	1	1
ДТ	Датчик тахометра Д-1ММ	1	1
ДТ-Ш	Вилка 2РМ14Б4Ш181	1	1
	Розетка 2РМ14КПН4Г181	1	1
ДДМ	Датчик давления масла	1	1
ДТВ	Датчик температуры воды	1	1
ДТМ	Датчик температуры масла	1	1
Е1	Приемник указателя уровня топлива УБ104, 24В	1	1
Е3	Блок управления генератора ГСМ-60Н	1	1
Е4	Устройство релейное прибора Ф419	1	1
Е5	Свеча запальная	1	1
Е6	Субблок контроля напряжения 5ДИ.066.018 Сп	1	1
ИТ	Измеритель тахометра ТМ и ЗМ	1	1
К1-К3, К4, К6	Реле РЭС 9	5	5
К7	Контактор КНЕ220 27 В		1
К8	Реле типа РБП	1	1
К9-К11	Реле типа РНЕ 66 27 В	3	3
К12, К13	Реле электромагнитное ПЭ-27 220 В, 50 Гц	2	2
М	Масло закачивающий насос МЗН-2	1	1
М1	Электродвигатель МВ-42	1	1
Н1, Н2, Н5, Н6	Лампа накаливания А24-21-2	4	4
	Светильник типа ПТ-37	4	4
Н3, Н4	Лампа А24-21-2	2	2
	Арматура типа ОЩ	2	2

Продолжение табл. 4.1

Обозначение	Наименование и параметры	Количество для электроустановок напряжением	
		230 В	400 В
Н1Н-Н7Н	Лампа СМ28-0,05-1	7	7
	Фонарь ФМ1-К	7	7
НН1, НН2	Индикатор тлеющего разряда ТЛО-3-1-В или ТЛО-3-1	2	2
	Арматура сигнальной лампы типа АСГЛ-К на 220В	2	2
Пр1	Блок защиты БЗ-30	1	1
	Предохранитель ПВ-50	1	1
Пр2	Блок защиты БЗ-20	1	1
	Предохранитель ПВ-20	1	1
Р	Контактор КМ-600Д-В	1	1
	Амперметр Э8033, 150А, 50Гц	–	1
РА	Амперметр Э8033, 300А, 50Гц	1	–
РV	Вольтметр Э8033, 250В, 50Гц	1	–
	Вольтметр Э8033, 500В, 50Гц	–	1
РW	Ваттметр Д85 20-0-80 кВт 380В	–	1
	Ваттметр Д85 20-0-80 кВт 230В	1	–
РНz	Частотомер М800445-55Гц	1	1
РМΩ	Устройство, показывающее прибора Ф419	1	1
РРТ	Реле-регулятор РРТ-32	1	1
С	Конденсатор К50-20-25-500	1	1
СТ	Стартер СТ-721	1	1
СМЧ	Счетчик моточасов 228чп	1	1
Т1	Трансформатор тока типа ТПР-2-100/1У3	–	1
	Трансформатор тока типа ТПР-2-100/1У3	1	–
Т2, Т3	Трансформатор тока типа ТК-40П-150/5У3	–	2
	Трансформатор тока типа ТК-40П-300/5У3	2	–
Т4	Трансформатор ТПП314-200-50	1	1
Т5	Трансформатор силовой	1	1
Ф	Фильтр Ф-1	1	1
Х1	Розетка ШР20П2ЭГ6	1	1
	Розетка 2РТТ20БПН2Г4-В	1**	1**

Продолжение табл. 4.1

Обозначение	Наименование и параметры	Количество для электроустановок напряжением	
		230 В	400 В
X2	Розетка РПС 160-4У1	2	1
X3	Вилка ВПС 160-4У1	2	1
X5	Розетка СШР48П26ЭГЗ	1	1
	Вилка СШР48П26ЭГЗ	1	1
X6	Розетка ГРПМШ-1-45ГО2-В	2	2
	Вилка ГРПМШ-1-45ШУ2-В	2	2
X7	Розетка ШР28П7ЭШ7	1	1
	Вилка ШР28П7ЭШ7	1	1
X8	Розетка штепсельная 47К	1	1
X9	Розетка СШР48П26ЭГЗ	1	1
X10	Розетка ГРПМШ-1-45ГО2-В	1	1
X11	Разъем типа ШР	1	1
	Реле комбинированного типа КРМ (к датчику ДТВ)		
X12	Разъем типа ШР	1	1
	Реле комбинированного типа КРМ (к датчику ДТМ)		
X13	Разъем типа ШР	1	1
	Реле комбинированного типа КРМ (к датчику ДДМ)		
Шн	Шунт к вольтамперметру	1	1
ЭМ	Аварийное стоп-устройство АСУ-5-24 В	1	1
ЭМ-Ш	Розетка ШР20П4ЭШ8	1	1
	Вилка ШР20П4Ш8	1	1
F1-F9	Предохранитель ПК-45-3	9	9
	Держатель предохранителя ДПК1-2	9	9
F12	Блок защиты БЗ-30, 30В	1	1
	Предохранитель ПВ-40, 30В	1	1
F13	Блок защиты БЗ-20, 30В	1	1
	Предохранитель ПВ-6, 30В	1	1
F14	Блок защиты БЗ-20, 30В	1	1
	Предохранитель ПВ-2, 30В		
G	Генератор ГСМ-60, 230В	1	–
	Генератор ГСМ-60, 400В	–	1
GB1-GB4	Батарея 6СТ-132 или 6СТЭН-140М	4	4

Продолжение табл. 4.1

Обозначение	Наименование и параметры	Количество для электроустановок напряжением	
		230 В	400 В
Q1, Q2	Выключатель АЗ714П на 160 А переменного тока, 50 Гц $J_{н. расц.} = 108$ А, независимый расцепитель 220–440 В переменного тока, 50 Гц, время срабатывания при перегрузке равно 4 с, ток уставки КЗ равен $3J_{н. расц.}$	–	2
Q1, Q2	Выключатель АЗ714Б ТЗ на 160 А переменного тока, 50 Гц, 660 В $J_{н. расц.} = 125$ А, независимый расцепитель 440 В переменного тока, 50 Гц, время срабатывания при перегрузке равно 4 с, ток уставки КЗ равен $3J_{н. расц.}$	–	2**
	Выключатель АЗ724П на 250 А переменного тока, 50 Гц $J_{н. расц.} = 188$ А, независимый расцепитель 220–440 В переменного тока, 50 Гц, время срабатывания при перегрузке равно 4 с, ток уставки КЗ равен $3J_{н. расц.}$	2	–
	Выключатель АЗ724Б ТЗ на 250 А переменного тока, 50 Гц, 660 В $J_{н. расц.} = 200$ А, независимый расцепитель 440 В переменного тока, 50 Гц, время срабатывания при перегрузке равно 4 с, ток уставки КЗ равен $3J_{н. расц.}$	2**	–
R1	Резистор ОМЛТ-2-В-15 кОм + 10 %-А	1	–
	Резистор ОМЛТ-2-В-51 кОм + 10 %-А	–	1
R3	Резистор ОМЛТ-2-В-8,2 кОм + 10 %-А	1	–
	Резистор ОМЛТ-2-В-27 кОм + 10 %-А	–	1
R4	Сопротивление добавочное Р700	1	1
R5	Сопротивление добавочное Р85	–	1
R6	Резистор ПЭВ-25-12 Ом + 10 %	1	1
R7	Резистор ОМЛТ-05-В-390 Ом + 10 %	1	1
RQ	Резистор ППБ-3А-2,2 кОм ± 5 %	1	–
	Резистор ППБ-3А-4,7 кОм ± 5 %	–	1
S1	Автомат АЗС-5	1	1
S2	Переключатель ПП-10/СП-1 1УЗ	1	1
S3	Переключатель пакетный ПШ-16/С7МЗ, 1 исполнение	1	1



Обозначение	Наименование и параметры	Количество для электроустановок напряжением	
		230 В	400 В
S4	Тумблер ТВ1-2	1	1
S5	Выключатель 2В-45-К	1	1
S6, S7	Выключатель В-45-М-К	2	2
S8, S9	Выключатель В-45М	2	2
S10	Тумблер ТШ-2	1	1
S11	Переключатель 2ППН-45-К	1	1
S12-S14, S17	Переключатель П2Т-12	4	4
S15, S16	Тумблер ТВ1-1	2	2
V1-V12, V19-V23	Выпрямительный диод типа Д237Б	17	17
VA	Вольтамперметр ВА-240	1	1
U	Первичный преобразователь E839	1	1

\* Устанавливается на станции.

\*\* Применяются в электроустановках тропического исполнения.

Вольтметр PV включен во вспомогательную цепь непосредственно при положениях А–В, В–С, С–А. Переключатель S3 показывает величину линейного напряжения между соответствующими фазами выводов генератора G, а в положении СЕТЬ – величину линейного напряжения между фазами А и В на участке главной цепи между автоматическим выключателем Q2 и вилкой X3.

Измерение напряжений между фазами А и В, В и С, С и А выводов генератора возможно только тогда, когда ручка выключателя СИНХРОНОСКОП находится в положении ОТКЛ., контакты 2 и 4 замкнуты. В случае, когда ручка выключателя СИНХРОНОСКОП находится в положении ВКЛ., разомкнуты контакты 2 и 4, замкнуты контакты 6 и 4, вольтметр PV переводится в режим синхроскопа.

Частотомер PHz подсоединен к первичному преобразователю частотомера U, который переключателем S3 подсоединяется к измеряемым цепям одновременно с вольтметром PV.

Питание токовых обмоток ваттметра PW и амперметра PA осуществляется от вторичных обмоток трансформаторов тока Т2, Т3. Начала (И1) вторичных обмоток трансформаторов тока подсоединены к ваттметру PW, а от него, через переключатель S2, подводятся к амперметру PA. Переключатель S2 позволяет измерять величину тока нагрузки генератора G по фазам А, В, С. Концы (И2) вторичных обмоток трансформаторов тока Т2, Т3 соединены с корпусом агрегата. Также через контакт 44 разъема X4 с ним

соединены один конец обмотки амперметра РА и клемма 0 переключателя S2, что создает непрерывную цепь вторичных обмоток трансформаторов тока Т2, Т3.

На обмотки напряжения ваттметра РW подается линейное напряжение через добавочное сопротивление ваттметра R4, подключенное к вспомогательной цепи агрегата.

**Цепи возбуждения и регулирования напряжения генератора.** Система возбуждения и регулирования напряжения генератора обеспечивает автоматическое регулирование выходного напряжения генератора в зависимости от изменения нагрузки.

Соединение электрических элементов цепей возбуждения и регулирования напряжения приведено на рис. 4.16. Развернутая принципиальная схема генератора приведена в техническом описании генератора.

К элементам системы возбуждения и регулирования напряжения генератора относятся: возбудитель с вращающимся выпрямительным устройством, встроенный в генератор, трехфазный трансформатор тока Т5 (в схеме технического описания генератора – ТС), блок управления генератора ЕЗ, выключатель S17 ВОЗБУЖДЕНИЕ, гасящий резистор R6, резистор RQ УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ (в схеме описания генератора – СУН), переключатель S15 ГАШЕНИЕ ПОЛЯ (в схеме описания генератора – П1), соединительные цепи.

В блок управления ЕЗ входят: усилитель, корректор напряжения, трансформатор и выпрямитель питания корректора, трансформатор параллельной работы.

При вращении ротора генератора включение возбуждения генератора производят установкой выключателя S15 ГАШЕНИЕ ПОЛЯ в положение ОТКЛ. (в схеме, приведенной в описании генератора, выключатель П1 должен быть установлен в положении ВКЛ.) и кратковременным включением выключателя S17 от аккумуляторных батарей, через зажимы 1 и 4 блока управления ЕЗ подают начальный импульс возбуждения в обмотки И1, И2 индуктора возбудителя генератора.

После отключения выключателя S17 дальнейшее питание обмоток И1, И2 индуктора возбудителя генератора осуществляется от главной цепи генератора.

Для быстрого гашения магнитного поля возбуждения генератора после отключения нагрузки выключатель S15 ГАШЕНИЕ ПОЛЯ должен быть установлен в положение ВКЛ. (в схеме, приведенной в описании генератора, выключатель П1 должен быть установлен в положение ОТКЛ.), в результате чего замыкается накоротко цепь питания обмотки возбуждения И1 и разрывается цепь питания обмотки И2 (контакты 1 и 2 замкнуты).

При работе агрегата на нагрузку выключатель S15 постоянно должен находиться в положении ОТКЛ., при котором замкнуты его контакты 3 и 4, что обеспечивает прохождение тока по обмоткам возбуждения И1 и И2 – гашение поля отключено.

**Цепи параллельной работы.** Параллельная работа агрегатов применяется в случаях, когда мощности одного агрегата недостаточно для обеспечения потребителей электроэнергией или когда электроснабжение потребителей требуется перевести с одного агрегата на другой (или на промышленную электросеть и наоборот) без перерыва питания потребителей.

Конструкция агрегатов допускает следующие виды параллельной работы:

- с агрегатом, имеющим аналогичную систему возбуждения и регулирования напряжения генератора;
- с агрегатом, имеющим другую систему возбуждения;
- с промышленной электросетью переменного трехфазного тока частоты 50 Гц с номинальным напряжением, равным номинальному напряжению агрегата.

Параллельная работа одного агрегата с другим и с промышленной электросетью возможна только при одинаковом порядке чередования фаз, совпадении напряжений по величине и фазе, а также при равенстве частоты тока.

Порядок чередования фаз обычно проверяют и отлаживают до включения агрегатов на параллельную работу.

Сравнение и взаимную подгонку напряжений по величине и фазе, а также частоты тока перед включением на параллельную работу, производят при выполнении цикла операций, называемых синхронизацией.

При всех видах параллельной работы агрегаты соединяются с нагрузкой через штепсельный разъем Х2 ГЕНЕРАТОР, агрегаты с промышленной электросетью – через штепсельный разъем Х3 СЕТЬ.

Резервный и основной агрегат соединяют между собой через штепсельные разъемы Х2 ГЕНЕРАТОР и Х3 СЕТЬ.

При синхронизации агрегата с другим агрегатом или с промышленной электросетью используются: выключатель S10, СИНХРОНОСКОП, вольтметр PV, частотомер PHz и переключатель вольтметра S3.

Частоту тока синхронизируемых агрегатов сравнивают визуально по частотомеру PHz, а подгоняют – воздействием на частоту вращения дизеля ненагруженного агрегата. При синхронизации агрегатов с электросетью для измерения частоты тока электросети переключатель вольтметра S3 переводят в положение СЕТЬ. При этом переключателем S3 частотомер подключается к контактам, соединенным с проводами 115, 215.

Величину напряжения синхронизируемых агрегатов измеряют вольтметром PV, установив переключатель S3 в требуемое положение.

Для определения момента совпадения напряжений синхронизируемых агрегатов по величине и фазе пользуются вольтметром PV, который после перевода выключателя S10 в положение ВКЛ., а переключателя S3 – в положение СЕТЬ работает в режиме синхроскопа, сравнивая напряжения между фазами А синхронизируемых агрегатов.

При полном совпадении напряжения и частоты синхронизируемых агрегатов стрелка вольтметра приходит в нулевое положение. В этот момент силовые цепи синхронизируемых агрегатов могут быть соединены в единую цепь.

При параллельной работе агрегатов необходимо равное распределение нагрузки на генераторы. Активная составляющая нагрузки распределяется изменением крутящего момента дизеля. Реактивная составляющая нагрузки распределяется системой возбуждения и регулирования напряжения генератора, в которой предусмотрено устройство параллельной работы.

Схема, поясняющая соединение и принцип работы устройства параллельной работы, приведена в техническом описании генератора.

Работа генераторов с уравнительным соединением (без статизма) по реактивному току применяется при параллельной работе двух агрегатов, при этом переключатель S16 должен быть отключен.

Работа генератора со статизмом по реактивному току (без уравнительного соединения) применяется при параллельной работе агрегата с промышленной электросетью, при этом переключатель S16 должен быть включен.

**Цепи аварийной защиты и сигнализации.** Электрическая схема электроустановок (рис. 4.17) обеспечивает защиту и сигнализацию по следующим параметрам:

ПЕРЕГРЕВ ВОДЫ; ПЕРЕГРЕВ МАСЛА; НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА; РАЗНОС; короткое замыкание на фидерах ГЕНЕРАТОР или СЕТЬ; НИЗКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ; ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА КОРПУСЕ.

При возникновении аварийных состояний ПЕРЕГРЕВ ВОДЫ, ПЕРЕГРЕВ МАСЛА, НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА, РАЗНОС автоматически отключается нагрузка агрегатов, а при аварийных состояниях НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА И РАЗНОС, кроме того, аварийным стоп-устройством останавливается дизель без предварительного охлаждения.

При перегрузке генератора или коротком замыкании на фидерах ГЕНЕРАТОР или СЕТЬ соответственно срабатывают автоматические выключатели Q1 и Q2, отключая нагрузку электроустановки.

Величины настройки датчиков, реле и автоматических выключателей, по которым обеспечивается защита и предупредительная сигнализация в агрегатах, приведены в табл. 4.2.

Для защиты оперативных цепей, цепей измерения собственных нужд и электрооборудования дизеля предусмотрены: автоматический выключатель S1, предохранители F1–F9, блоки защиты Pr1, Pr2, F12, F13, F14.

При возникновении аварийных состояний ПЕРЕГРЕВ ВОДЫ, ПЕРЕГРЕВ МАСЛА, НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА, РАЗНОС, НИЗКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА КОРПУСЕ на щите управления агрегатов загораются соответствующие сигнальные лампы.

Ниже приведено описание работы цепей защиты и сигнализации по перечисленным аварийным ситуациям.

Цепи	Наименование	кошт. в ш.-шт.
1	Реле температуры воды	7, 11
2	"Перегрев воды"	
3	"Перегрев масла"	
4	Реле температуры масла	3, 11
5	Низко давление масла	5, 10, 15
6	Реле давления масла	
7	"Разнос"	
8	Реле промежуточное "Разноса"	7, 10, 15
9	Реле "Разноса"	6
10	Реле аварии	Рмс
11	"Низкая изоляция"	
12	Реле промжуточное безопасности персонала	13
13	Опасное напряжение на корпусе	
14	"Заслонка"	
15	Аварийное стоп-устройство	
16	Двигатель подогревателя	
17	Свеча запальная	
18	Батареи	
19	Стартер	
20	Двигатель прокачки масла	
21	Контактор стартера	
22	Счетчик моточасов	
23	Реле удачного пуска	4

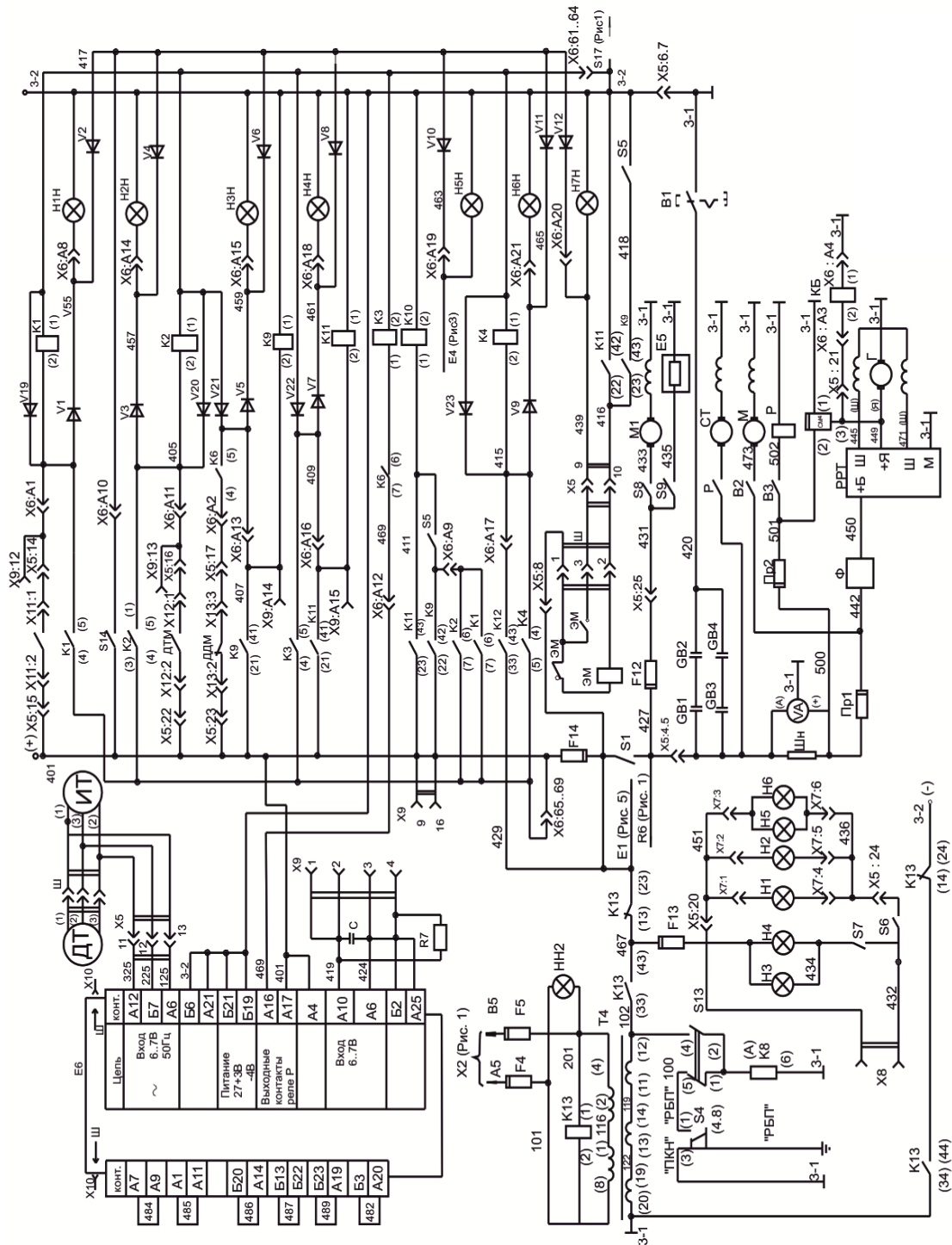


Рис. 4.17. Схема электрическая принципиальная электроустановок напряжением 230 В (перечень элементов схемы приведен в табл. 4.1)

## Величины настройки датчиков реле и автоматических выключателей

Наименование датчика, прибора, выключателя	Тип	Обозначение на схеме	Установка параметра
Датчик температуры воды		ДТВ	376 К (103 °С) ↑
Датчик температуры масла		ДТМ	381 К (108 °С) ↑
Датчик давления масла		ДДМ	294 кПа (3 кгс/см <sup>2</sup> ) ↓
Датчик тахометра	Д-1ММ	ДТ	28,3 с <sup>-1</sup> (1700 ± 60 об/мин) ↑
Прибор контроля изоляции	Ф419	Е4	12 кΩ при напряжении 230 В ↓ 20 кΩ при напряжении 400 В ↓
Реле безопасности персонала	РБП	К8	Напряжение на корпусе 24 В ↑
Автоматический выключатель	А3724П	Q1, Q2	Номинальный ток полупроводникового расцепителя 188 А при напряжении 230 В
	А3714П	Q1, Q2	Номинальный ток полупроводникового расцепителя 108 А при напряжении 400 В. Установка тока в зоне короткого замыкания, кратная номинальному току полупроводникового расцепителя, – 3 In. Время срабатывания полупроводникового расцепителя при перегрузке – 4 с

**ПЕРЕГРЕВ ВОДЫ.** При нагреве охлаждающей жидкости дизеля выше 105 °С срабатывает датчик ДТВ и замыкает цепь питания катушки реле К1, которое срабатывает и замыкает цепи (рис. 4.17):

- цепь: 401 – контакты 4 и 5 реле К1 – диод VI – 455 – лампа Н1Н – (3–2), по которой подается напряжение на лампу Н1Н ПЕРЕГРЕВ ВОДЫ;
- цепь: 401 – контакты 7 и 6 реле К1 – 413 – замыкающий контакт выключателя S5 – 411 – катушка реле К10 – (3–2), по которой поступает питание в цепь катушки реле К10.

**ПЕРЕГРЕВ МАСЛА.** При нагреве масла дизеля выше 110 °С срабатывает датчик ДТМ и замыкает цепь питания катушки реле К2, которое срабатывает и замыкает цепи:

- цепь: 401 – контакты 4 и 5 реле К2 – диод V3 – 457 Н2Н – (3–2), по которой подается напряжение на лампу Н2Н ПЕРЕГРЕВ МАСЛА;
- цепь: 401 – контакты 7 и 6 реле К2 – 413 – замыкающий контакт выключателя S5 – 411 – катушка реле К10 – (3–2).

Срабатывая, реле К10 дает импульс на отключение автоматического выключателя Q1.

**НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА.** При падении давления масла в системе смазки дизеля ниже 294 3 кгс/см<sup>2</sup> срабатывает датчик ДДМ и по цепи 401 – контакты 4 и 5 реле удачного пуска К6 – диод V5 – 459 – НЗН – (3–2)

включает лампу НЗН НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА. Одновременно по цепи 401 – ДДМ – 443 – контакты 4 и 5 реле К6 – 407 – К9 – (3–2) на катушку реле К9 поступает напряжение, которое, срабатывая по цепи 401 – контакты 22 и 42 реле К9 – 413 – замыкающий контакт выключателя S5 – 411 – катушка реле К10 – (3–2), дает импульс на срабатывание реле К10 и, следовательно, на отключение автоматического выключателя Q1.

При срабатывании реле К9 одновременно замыкаются его контакты 23 и 43 в цепи 15 «Аварийное стоп-устройство», замыкая цепь (3–2) – замыкающий контакт выключателя S5 – 418 – контакт 10 разъема X5 – контакт 2 разъема Ш – катушка стоп-устройства ЭМ – контакт 1 разъема Ш – контакт X5: 9 – 429, подавая питание к катушке ЭМ аварийного стоп-устройства.

Аварийное стоп-устройство срабатывает, и его заслонка перекрывает воздушный всасывающий тракт дизеля, который останавливается без предварительного охлаждения. После его срабатывания замыкается замыкающий контакт ЭМ и по цепи контакт 3 разъема Ш – контакт 9 разъема X5 – (3–2) подается напряжение на сигнальную лампу Н7Н ЗАСЛОНКА.

Для возврата цепи аварийного стоп-устройства в исходное положение и снятия напряжения с лампы Н7Н его заслонка вручную приводится в исходное (открытое) положение.

Как видно из схемы (см. рис. 4.17), цепи срабатывания защиты агрегатов по сигналам датчиков ДТВ, ДТМ, ДДМ проходят через замыкающие контакты выключателя S5 ЗАЩИТА, который постоянно находится во включенном положении (выключатель опломбирован предприятием-изготовителем в положение ВКЛ.).

В случае, если замыкающие контакты выключателя S5 будут разомкнуты, то, несмотря на срабатывание реле К1, К2, К9, цепь питания катушки реле К10 замыкаться не будет.

Агрегат в этом случае будет продолжать работу под нагрузкой, но без защиты по нагреву воды и масла. При давлении масла до  $2,5 \text{ кгс/см}^2$  дизель также будет продолжать работу, а при падении давления дизель останавливается от действия защитного устройства, встроенного в топливный насос дизеля, независимо от положения выключателя S5.

О возникновении аварийного состояния свидетельствует загорание ламп Н1Н, Н2Н, НЗН.

***Работа агрегатов с отключенной защитой допускается только в чрезвычайных ситуациях и по решению лиц, ответственных за состояние агрегатов.***

РАЗНОС. Частоту вращения вала дизеля контролирует датчик тахометра ДТ, представляющий собой миниатюрный генератор трехфазного переменного тока.

Напряжение с датчика тахометра подается на клеммы А8, Б7, А12 входа субблока контроля напряжения Е6 (см. рис. 4.17.), который представляет собой полупроводниковое реле, контролирующее величину на-

пряжения датчика тахометра, составляющего 10–12 В при номинальной частоте вращения дизеля.

С увеличением частоты вращения вала дизеля до 1700 об/мин увеличивается напряжение датчика тахометра, срабатывает субблок Е6 и через его выходные контакты А16, А17 замыкается цепь питания реле разноса КЗ. При срабатывании реле разноса КЗ его замыкающий контакт в цепи 401 – диод V7 – 461 – контакт Х6:А18 – (3–2) замыкает цепь питания лампы Н4Н РАЗНОС, а в цепи 401 – контакты 4 и 5 КЗ, контакт Х6:А16 – 409 – катушка реле К11 – (3–2) включает промежуточное реле К11. Замыкающий контакт реле К11 замыкает цепь питания реле аварий К10, которое дает импульс на срабатывание независимого расцепителя автоматического выключателя Q1.

При срабатывании реле К11 одновременно замыкаются контакты 22 и 42 в цепи питания электромагнита ЭМ аварийного стоп-устройства, которое срабатывает и перекрывает воздушный всасывающий тракт дизеля. Дизель останавливается без предварительного охлаждения. Одновременно, как и при остановке дизеля по сигналу датчика ДДМ, загорается лампа Н7Н ЗАСЛОНКА.

**Контроль сигнальных ламп.** Для периодического контроля состояния сигнальных ламп Н1Н–Н7Н предусмотрен выключатель S14 КОНТРОЛЬ ЛАМП, при включенном положении которого подается положительный потенциал 24 В оперативной цепи. Сигнальные лампы загораются.

**Цепи оперативного питания и собственных нужд.** Источником оперативного питания агрегатов являются четыре аккумуляторные батареи GB1–GB4, каждая напряжением 12 В емкостью 132 А-ч.

Батареи соединены групповым способом: две группы последовательно соединенных батарей соединены параллельно между собой, в результате чего образуется комбинированный источник постоянного тока напряжением 24 В емкостью 264 А-ч. Положительный полюс батарей выведен на общий провод с маркировкой 401, а отрицательный – на общий провод с маркировкой «←» (3–1) и на корпус агрегата.

Оперативное питание цепей управления, освещения и сигнализации от аккумуляторных батарей осуществляется как до пуска агрегата, так и во время его работы.

Оперативное питание от батарей включается выключателем агрегата массы В1.

Для коммутационных операций и защиты цепей оперативного питания предусмотрен автоматический выключатель S1 АВТОМАТИКА.

К потребителям собственных нужд агрегатов относятся: лампочки освещения щита управления НЗ, Н4; лампочки освещения дизеля и генератора Н1, Н2, Н5; лампочка Н6 (для освещения разъемов на щите управления); розетка Х8, напряжением 24 В, для подключения переносных потребителей мощностью до 100 Вт (переносная лампа, паяльник). Для включения лампочек освещения предусмотрены выключатели S6, S7.



Питание цепей собственных нужд агрегатов осуществляется:

– при наличии напряжения переменного тока на фидерах ГЕНЕРАТОР или СЕТЬ (при включенном автоматическом выключателе Q2) – от понижающего трансформатора Т4 мощностью 160 В-А;

– при отсутствии напряжения на фидерах ГЕНЕРАТОР или СЕТЬ – от аккумуляторных батарей.

Первичная обмотка трансформатора Т4 (см. рис. 4.17) подсоединена к главной цепи через штепсельный разъем Х4. Параллельно первичной обмотке включена катушка реле собственных нужд К13.

При наличии напряжения на фидерах ГЕНЕРАТОР или СЕТЬ срабатывает реле К13. Замыкающие контакты 33 и 43, 34 и 44 реле К13 замыкают цепь питания электроприемников собственных нужд от вторичной обмотки трансформатора Т4 напряжением 24 В. Одновременно размыкающие контакты 13 и 23, 14 и 24 разрывают цепь питания потребителей собственных нужд от аккумуляторных батарей.

При отсутствии напряжения переменного тока на фидерах генератора или сети катушка реле К13 остается без питания, поэтому оказываются разомкнутыми замыкающие контакты этого реле во вторичной обмотке трансформатора Т4 и замкнутыми размыкающие контакты. В этом случае питание цепи собственных нужд получают от аккумуляторных батарей.

**Цепи электрооборудования дизеля.** К электрооборудованию дизеля относятся: выключатель массы В1; выключатель двигателя маслопрокачки В2; маслозакачивающий насос М (двигатель маслопрокачки); выключатель стартера В3; стартер СТ; контактор стартера Р (или реле пуска); зарядный генератор Г; реле-регулятор РРТ; вольтамперметр ВА; шунт Шн; счетчик моточасов СМЧ; фильтр Ф; блоки защиты ПР1, ПР2; свеча запальная подогревателя Е5; двигатель подогревателя М1; выключатель свечи S9; выключатель двигателя подогревателя S8; датчик тахометра ДТ; измеритель тахометра ИТ; аварийное стоп-устройство ЭМ; датчики указателя уровня топлива В4, В5; приемник указателя уровня топлива Е1; переключатель указателя уровня топлива S11.

Электрооборудование дизеля получает питание от аккумуляторных батарей GB1–GB4 при включенном положении выключателя массы В1 (см. рис. 4.17).

Предпусковая прокачка масла в системе смазки дизеля осуществляется маслозакачивающим насосом МЗН-2. Электродвигатель маслозакачивающего насоса М включается замыкающим контактом выключателя В2, при включенном положении которого двигатель М запускается и маслозакачивающий насос создает предпусковое давление масла в системе смазки дизеля. При достижении необходимого давления в системе смазки дизеля выключатель В2 вручную переводят в отключенное положение и двигатель останавливается.

Для запуска дизеля электростартером выключатель стартера В3 переводят во включенное положение, при этом замыкается цепь питания катуш-

ки контактора Р. При срабатывании контактора Р замыкается его контакт в цепи питания стартера СТ. Якорь стартера, вращаясь, приводит во вращение маховик дизеля.

После запуска дизеля стартер останавливается вручную переводом рукоятки выключателя ВЗ в отключенное положение.

При работе дизеля на зарядном генераторе Г, приводимом от него, появляется напряжение. Положительный потенциал от зарядного генератора по цепи 449 – контакт Х5: 21 – контакт Х6: АЗ подается на катушку К6 реле, которое, срабатывая, замыкает свой контакт в цепи контроля давления масла в системе смазки дизеля.

Одновременно положительный потенциал зарядного генератора подается на контакт 3 счетчика моточасов СМЧ, который начинает отсчет времени работы дизеля.

Основной нагрузкой зарядного генератора являются цепи оперативного питания и аккумуляторные батареи, подзаряд которых осуществляется через реле-регулятор РРТ. Положительный потенциал от контакта «+Б» реле-регулятора подводится к положительному зажиму аккумуляторных батарей по цепи 450 – фильтр Ф-442 – блок защиты ПР1 – 500 – Шн – 427. Цепь отрицательного потенциала проходит через корпус агрегата.

Для контроля величины напряжения и тока генератора предусмотрен вольтамперметр ВА, подсоединенный к шунту Шн на ток 60 А. Фильтр Ф предназначен для подавления радиопомех, возникающих при работе зарядного генератора Г и реле-регулятора РРТ.

Для обеспечения работы подогревателя, предназначенного для разогрева дизеля при низкой температуре окружающего воздуха, предусмотрены запальная свеча Е5 и двигатель подогревателя М1. Свеча и двигатель подогревателя включаются и отключаются соответственно выключателями S9 и S8. Запальная свеча включается на время, необходимое для воспламенения топлива в подогревателе.

Двигатель подогревателя М1, обеспечивающий привод топливного насоса и вентилятора подогревателя, включается на все время работы подогревателя.

Датчик тахометра ДТ представляет собой миниатюрный трехфазный генератор переменного тока. Напряжение с него подводится по трехпроводной линии к штепсельному разъему Ш, а от него – к измерителю тахометра ИТ и субблоку контроля напряжения Е6.

По измерителю тахометра ИТ, представляющему трехфазный синхронный электродвигатель с механизмом измерения и шкалой, визуально определяется частота вращения вала дизеля.

Напряжение с датчика тахометра ДТ к субблоку Е6 подводится для обеспечения остановки двигателя при разное.

Аварийное стоп-устройство представляет собой прямоходовой электромагнит со встроенным микропереключателем. На схеме (см. рис. 4.17) аварийное стоп-устройство изображено в положении, подготовленном к сра-

батыванию. При замыкании цепи питания катушки электромагнита от срабатывания реле К9 или К11 втягивается якорь электромагнита, который освобождает защелку заслонки во всасывающем тракте дизеля, и под действием пружины заслонка перекрывает всасывающий тракт дизеля. Одновременно якорь электромагнита действует на микропереключатель, при срабатывании которого размыкается размыкающий контакт микропереключателя, прерывая питание катушки электромагнита, и замыкается замыкающий контакт, обеспечивая подвод напряжения к сигнальной лампе Н7Н ЗАСЛОНКА.

В таком положении схема аварийного стоп-устройства остается до момента, пока заслонка вручную не будет приведена в исходное положение (открыт всасывающий тракт дизеля). При этом якорь электромагнита, перемещаясь под действием механизма заслонки, вновь воздействует на микропереключатель, приводя его контакты в исходное положение.

Датчики указателя уровня топлива В4, В5, приемник указателя уровня топлива Е1 и переключателя S11 УРОВЕНЬ ТОПЛИВА предназначены для измерения уровня топлива в основном и резервном баках. Причем на агрегатах используется только датчик В4, а на станциях – указатели уровня В4 и В5 (см. рис. 4.18). Датчики уровня топлива В4 и В5 представляют собой электромеханический прибор, в котором перемещения поплавка в баке с топливом передаются механически на движок реостата с полным сопротивлением 60 Ом. В зависимости от уровня топлива плавно меняется величина сопротивления реостата, которое измеряется приемником указателя уровня топлива Е1.

Приемник указателя уровня топлива представляет собой прибор магнитоэлектрической системы, шкала которого имеет градуировку по уровню топлива в баке. Нулевому уровню топлива в баке соответствует сопротивление 0–3 Ом реостата датчика В4 или В5, уровню топлива 1/2 – сопротивление 30–34 Ом, полному уровню топлива – 56–58 Ом.

Переключатель S11 предназначен для подключения приемника уровня топлива Е1 либо к датчику В4, либо В5.

Датчики В4, В5 и приемник указателя уровня Е1 питаются напряжением 24 В от цепей оперативного питания.

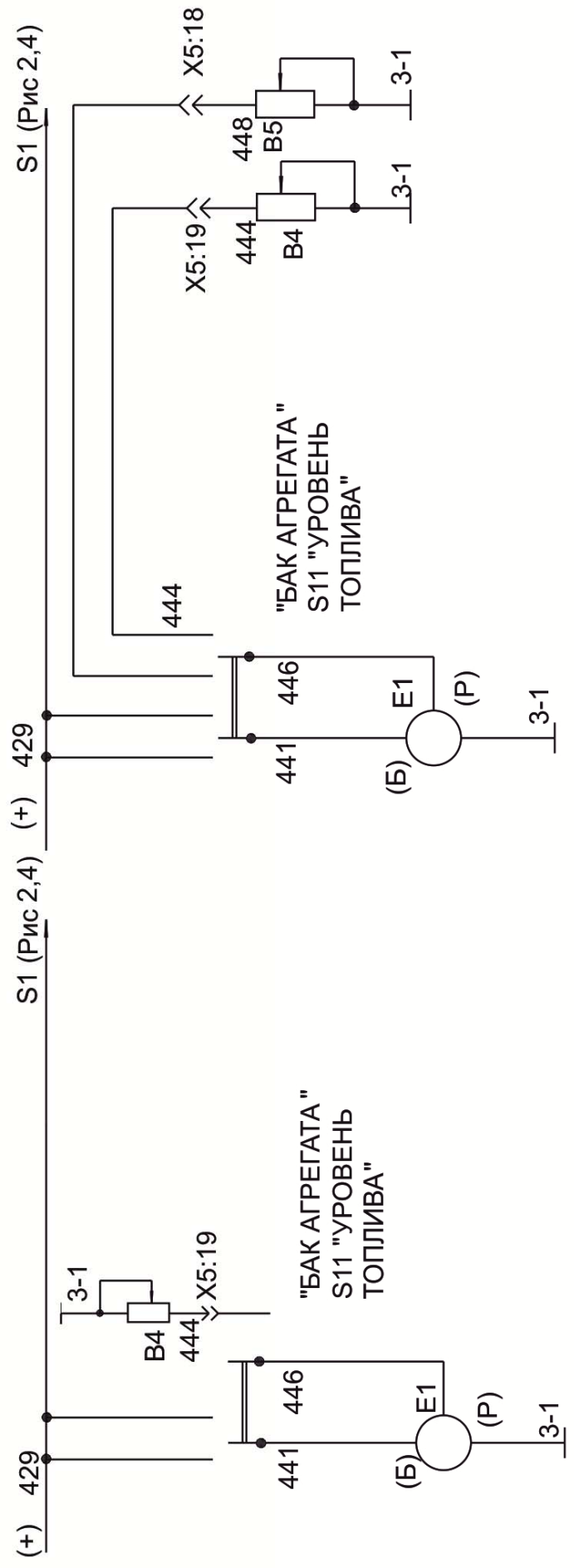


Рис. 4.18. Схема электрическая принципиальная измерения уровня топлива в баках агрегата и станции (перечень элементов приведен в табл. 14.1)

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СТАНЦИИ

Основной составной частью станции является агрегат. В эксплуатации он может быть снят с прицепа и использован в качестве стационарной установки.

**Прицеп 2-ПН-4 (2-ПН-4М)** переоборудован с учетом размещения на нем агрегата и других узлов станции. В его передней части с помощью болтов устанавливается стойка прицепа, под ней – резервный топливный бак, который крепится к стойке болтами. Передняя и верхняя части стойки обшиты стальными листами. Передние листы защищают станцию от попадания грязи при транспортировании. Верхний лист служит для защиты бака от механических повреждений и обеспечивает возможность обслуживания станции. Для доступа к спускному крану бака, его заливной горловине и приемному фильтру в листах обшивки сделаны люки с откидными крышками. В середине стойки имеется кронштейн для установки запасного колеса, на правом крыле приварена стойка для крепления кабельного барабана.

**Резервный топливный бак** станции служит для обеспечения восьмичасовой работы станции без дополнительной заправки топливом.

Для слива отстоя из бака к его выводной трубке подсоединен кран со сливной трубкой. Переключение питания дизеля с бака агрегата на резервный бак производится трехходовым краном, закрепленным внутри правой передней стойки рамы агрегата.

**Перекачное устройство** предназначено для заправки резервного топливного бака станции или топливного бака агрегата топливом из транспортной тары (бочек и пр.). Оно состоит из ручного насоса типа РНМ-1К, к всасывающему и нагнетательному патрубкам которого прикреплены дюритовые шланги с помощью штуцеров, специальных болтов и хомутов. На свободных концах шлангов с помощью хомутов установлены: на нагнетательном конце – стальная трубка для удерживания шланга в горловине бака, на всасывающем – полиэтиленовая воронка с сеткой. Свободные концы шлангов при транспортировании и в нерабочем состоянии укладываются со стороны топливного бака агрегата на его раму, между баком и стенкой капота.

**Кабельная сеть** станции предназначена для подключения потребителей и соединения станций на параллельную работу.

Характеристика кабельной сети и варианты подсоединения кабелей, входящих в комплект ЗИП-а, даны на рис. 5.1.

Кабели № 4 для соединения станции напряжением 230 В с промышленной электросетью должны изготавливаться потребителем. При неработающей станции они должны быть намотаны на кабельный барабан и убраны в передние ящики прицепа в соответствии с указаниями ведомости ЗИП. Намотку кабеля длиной 25 м на барабан необходимо начинать с вилки,

длиной 10 м – с розетки, на которые перед помещением их вовнутрь барабана необходимо надеть чехлы. После намотки кабеля на барабане необходимо закрепить ремнями.

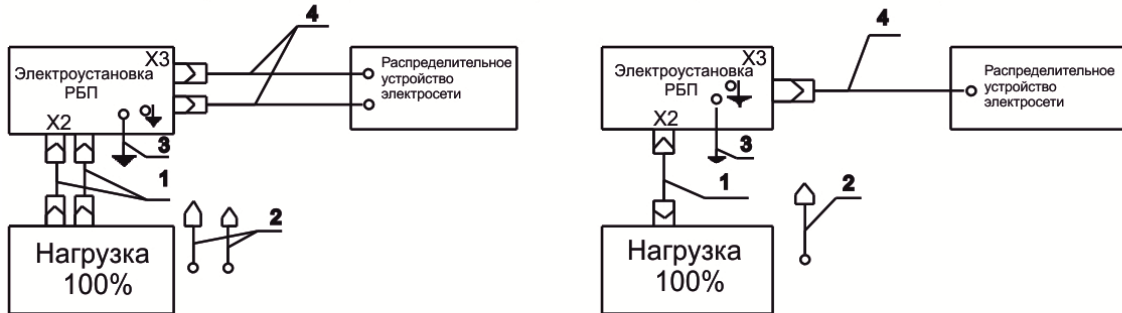
Барабан устанавливается на стойке в подшипники, закрывающиеся крышками, и стопорится фиксатором. Чтобы застопорить барабан, ручку фиксатора надо опустить вниз, затем повернуть барабан до совмещения фиксатора с одним из отверстий диска, в которое под действием пружины он входит.

На барабан надевается чехол для предохранения резиновой изоляции кабелей от старения под действием окружающей среды и солнечных лучей.

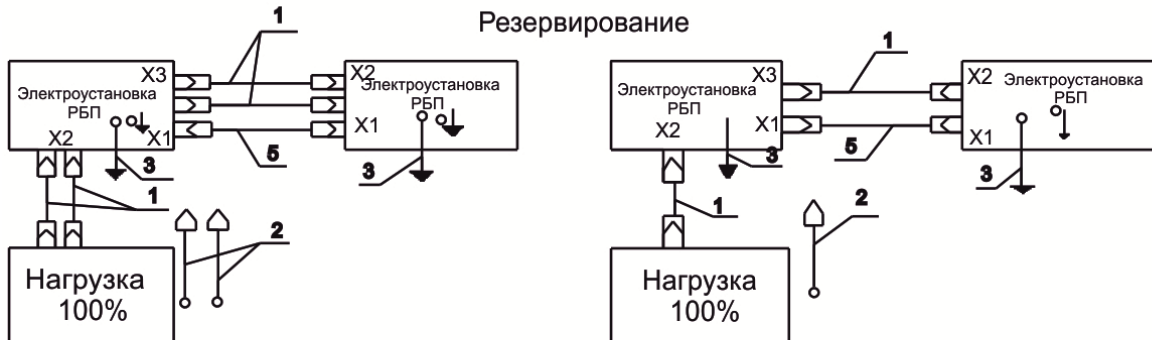
Электроустановки напряжением 230А

Электроустановки напряжением 400А

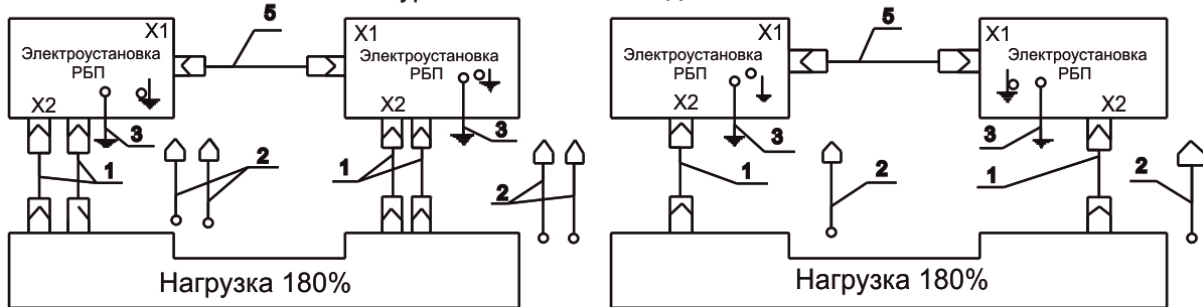
Параллельная работа электроустановки с промышленной электросетью



Резервирование



Параллельная работа двух электроустановок с уравнительными соединениями



Номер кабеля или провода	Напряжение электроустановки, В	Марка кабеля или провода	Чечение и количество жил	Длина, м	Оконцовка кабеля или провода		Кол.	Примечание
					Начало	Конец		
1	230	КРПТН-ХЛ	3x50+1616	25	Вилка ВКС-160-4У1	Розетка РКС-160-4У1	2	
	400						1	
2	230	КРПТН-ХЛ	3x50+1616	1.5	Вилка ВКС-160-4У1	Наконечник	2	
	400						1	
3	230	МГТ	1x25	5	Наконечник	Без наконечника	1	
	400						1	
4	230	КРПТН-ХЛ	3x50,1x16	-	Розетка КРС-160-4У1		-	
	400			10			1	
5	230	КРПТН-ХЛ	2x1,5	10	Вилка ШР20П2НГ6	Вилка ШР20П2НГ6	1	
	400						1	
	230				Вилка 2РТТ20КПН2Ш45	Вилка 2РТТ20КПН2Ш45	1	
	400						1	

Рис. 5.1. Схемы параллельной работы электроустановки:

- 1 – кабель подключения нагрузки; 2 – кабель подключения нагрузок, переходной;  
 3 – провод заземления электроустановок; 4 – кабель соединения электроустановки с электросетью; 5 – кабель соединения электроустановок уравнительный (при работе со статизмом не используется)

**Примечание.** При параллельной работе электроустановки напряжением 230 В с промышленной электросетью напряжением 230 В нулевую жилу кабеля 4 не подключать.

## 6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Для технического обслуживания, выявления и устранения неисправностей на электроустановке в одиночном комплекте ЗИП имеются следующие контрольно-измерительные приборы:

- измеритель сопротивления М57Д;
- фазоуказатель И517М;
- индикатор напряжения МИН-1;
- манометр МТ-60 УП.

**Измеритель сопротивления М57Д** предназначен для измерения электрического сопротивления постоянному току в пределах от 20 до 1500 Ом и представляет собой переносной малогабаритный прибор со схемой последовательного включения измеряемого сопротивления.

Основная погрешность измерителя не превышает  $\pm 4\%$  от длины рабочей части шкалы.

Питание измерителя производится от встроенной в него гальванической батареи с напряжением 4,5 В.

Измеритель выполнен в пластмассовом корпусе, в верхней части которого расположен измерительный механизм, в нижней – источник питания. На лицевой стороне измерителя расположен корректор, при круговом вращении обеспечивающий установку стрелки на отметку  $\infty$ .

На тыльной стороне измерителя расположена рукоятка магнитного шунта для установки указателя на нулевую отметку шкалы при изменении напряжения питания от 3,7 до 4,5 В. На торцевой стороне измерителя расположены зажимы для подключения измеряемого сопротивления.

Перед измерением:

- вложите источник питания в камеру, присоедините его к зажимам, соблюдая обозначенную полярность;
- установите корректором стрелку измерителя на отметку  $\infty$  при разомкнутой внешней цепи;
- замкните накоротко проводником входные зажимы и магнитным шунтом установите стрелку измерителя на нулевую отметку.

Если при установке на нулевую отметку стрелка находится слева от 0, что свидетельствует о разряженности источника питания, смените его.

Если при установке на нулевую отметку стрелка находится справа от 0, разрядите источник питания до 4,5 В.

При измерении неизвестное сопротивление подключите к зажимам измерителя и произведите отсчет по шкале. Шкала измерителя проградуирована в омах.

**Фазоуказатель И517М** представляет собой переносной малогабаритный прибор, предназначенный для определения порядка чередования фаз в трехфазных цепях переменного тока, в который встроен малогабаритный асинхронный двигатель. Режим работы фазоуказателя кратковременный. Рабочее положение горизонтальное. В верхней части корпуса расположены три



зажима, имеющие обозначения А, В, С, для подключения проверяемой электрической цепи. Ниже, за стеклом, расположен диск ротора, направление вращения которого при кратковременном нажатии кнопки сравнивается с направлением, указанным стрелкой на щитке. Продолжительность включения кнопки замыкателя цепей фазоуказателя не должна превышать 3 сек.

**Индикатор напряжения МИН-1** предназначен для проверки наличия или отсутствия напряжения в сетях переменного тока частоты 50 Гц с напряжением от 110 до 500 В включительно.

Принцип действия индикатора основан на свечении неоновой лампы ИН-3 при протекании активного тока. Однополюсное касание к источнику напряжения не вызывает свечения неоновой лампы.

При одновременном касании двумя контактами двух точек электрической цепи, находящихся под напряжением, неоновая лампа должна светиться.

**Манометр МТ-60 УП** предназначен для измерения давления воздуха в воздушной системе пуска и представляет собой переносной малогабаритный прибор.

Внутри корпуса манометра расположен механизм, воспринимающий давление действующей среды, и механизм, передающий движение к стрелке. Механизм закрыт циферблатом, на котором нанесены деления и цифры, показывающие давление. Снаружи циферблат закрыт стеклом.

Для подсоединения манометра в воздушную систему пуска необходимо снять капроновую пробку с резьбового штуцера и вернуть манометр в штуцер.

## 7. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Электроустановки, согласно ведомости ЗИП, комплектуются запасными частями, инструментом и принадлежностями (комплект ЗИП-О) предназначенными для проведения технического обслуживания и текущего ремонта изделий.

Комплект ЗИП-0 агрегата размещен в переносном металлическом укладочном ящике, который разделен на секции (нижняя, средняя, верхняя), каждая из которых разделена на ячейки.

Часть инструмента и принадлежностей закреплена под капотом и снаружи капота агрегата.

Во время эксплуатации агрегата металлический ящик с комплектом ЗИП-0 и полнопоточные фильтры для дизеля следует хранить в сухом помещении поблизости от места установки агрегата. Полнопоточные фильтры во время хранения должны быть защищены от загрязнения.

Комплект ЗИП-0 станции включает в себя ЗИП- 0 агрегата, прицепа, кабельной сети, шанцевый инструмент и другое имущество. Расположение на станции ящиков с имуществом, бидонов и шанцевого инструмента приведено на рис. 3.1.

## 8. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ АГРЕГАТА

Агрегат без капота предназначен для стационарной установки в помещении. Агрегат с капотом может устанавливаться в помещении или на открытой площадке, на платформах и прицепах (в условиях тропического климата – под навесом).

Не допускается размещать агрегаты в помещениях с химически агрессивной средой.

Для отвода отработанных газов дизеля из помещения должен быть предусмотрен выхлопной тракт диаметром не менее 100 мм. Он должен соединяться с глушителем агрегата через гибкий металлорукав, находящийся в комплекте агрегата. Выхлопной тракт должен быть защищен от попадания в него атмосферных осадков и снабжен заслонкой для его перекрытия при длительных остановках агрегата.

Агрегаты следует устанавливать на жесткое основание (фундамент) и закреплять шестью анкерными болтами диаметром 22 мм.

Выхлопные газы агрегатов, размещенных на площадке под навесом, отводятся через металлорукав, соединенный с глушителем.

Основание под агрегат должно быть выполнено в виде горизонтальной площадки, возвышающейся над поверхностью пола или грунта на 0,2 м. В основании, у сливных патрубков агрегата, должны быть выполнены углубления для размещения посуды при сливе топлива, масла и охлаждающей жидкости.

Агрегаты должны устанавливаться таким образом, чтобы со стороны щита управления и радиатора было достаточное пространство для проведения заправки и управления агрегатом, а с двух других сторон – не менее 1,5 м между агрегатом и стеной или ограждением.

Оборудование помещений для установки агрегата, прокладку кабелей и их защиту от повреждений необходимо выполнять согласно действующим правилам устройства электроустановок.

Помещения или открытые площадки, где размещены агрегаты, должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно действующим правилам противопожарной охраны.

## 9. РАЗМЕЩЕНИЕ СТАНЦИИ

Станцию следует размещать на открытых площадках с твердым грунтом или покрытием. Площадка должна возвышаться на 0,2 м над остальной поверхностью грунта для беспрепятственного стока атмосферных осадков.

На месте работы станция должна быть заторможена и предохранена от случайного перемещения.

Отвод выхлопных газов от станции может осуществляться соединенным с глушителем металлорукавом, имеющимся в комплекте станции. Его выхлопное отверстие следует предохранить от попадания атмосферных осадков, пыли, грязи и посторонних предметов.

Выхлопной металлорукав не должен соприкасаться с легковоспламеняемыми материалами, кабелями и емкостями с топливом и маслом.

Соединять станции с потребителями электроэнергии (нагрузкой) и другой станцией при параллельной работе следует кабелями, входящими в комплект станции.

Кабели, отходящие от станции, следует проложить во временных траншеях и защитить от механических повреждений. Открытые участки кабелей следует предохранить от воздействия солнечной радиации.

## 10. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

**Маркирование.** Электрические элементы электроустановки и провода имеют маркировку в соответствии с электрической принципиальной схемой.

На капоте, под огнетушителем, находится табличка с указанием типа электроустановки и ее номера.

Таблички с указанием наименования и типа имеют: дизель, генератор, автоматические выключатели, трансформаторы тока и трансформатор параллельной работы реле, блок управления генератора, на станции – шасси прицепа.

На упаковке или на обертке составных частей комплекта ЗИП имеются надписи с указанием наименования составной части, ее порядкового номера по описи и количества.

**Пломбирование.** На электроустановке пломбы устанавливаются на все контрольно-измерительные приборы и приборы контроля и управления дизеля согласно руководству по эксплуатации дизеля, на органы настройки защиты автоматических выключателей, прибор Ф 419, ручку выключателя ЗАЩИТА на щите управления.

Распломбирование ручки выключателя ЗАЩИТА на короткое время допускается в исключительных случаях по решению лица, ответственного за электроустановку.

На время хранения и транспортирования при необходимости пломбуют верхние дверцы капота, люки капота над заливной горловиной радиатора и на торцевой стенке, ящик ЗИП.

В станции дополнительно пломбуют люк над резервным топливным баком, запасное колесо, ящик ЗИП прицепа.

## 11. ТАРА И УПАКОВКА

В зависимости от вида поставки агрегат может быть отгружен потребителю без упаковки или в тарном ящике. Электростанцию отгружают без упаковки. Агрегат без капота устанавливают на деревянные полозья и закрывают чехлом.

Запасные части и большинство инструмента и принадлежностей укладывают в переносной металлический ящик. Часть комплекта ЗИП-0 при отгрузке потребителю упаковывают в тарный ящик.

В зависимости от вида и конструкции элементы ЗИП-0 упаковывают в парафинированную бумагу или в мешки и пакеты из полиэтиленовой пленки.

Эксплуатационную документацию упаковывают в портфель, имеющий табличку с шифром, аналогичным шифру электроустановки. Портфель помещают в полиэтиленовый пакет.

## **12. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Для правильной эксплуатации электростанции необходимо знать и строго соблюдать указанные ниже правила подготовки электростанции к работе, пуска и остановки, обслуживания и ухода, эксплуатации электростанции в зимних условиях, ее хранения и транспортирования, а также следует знать методы обнаружения и устранения основных неисправностей.

Электростанция допускает длительную работу при номинальной нагрузке в течение 150 ч с дозаправкой топливом, маслом и охлаждающей жидкостью. Нормальная работа электростанции может быть обеспечена при условии ее эксплуатации в соответствии с настоящим РЭ и инструкциями по эксплуатации дизеля, генератора и других составных частей, входящих в комплект эксплуатационной документации.

Электростанция может выдавать номинальную мощность с момента ввода в эксплуатацию. При этом обеспечиваются все характеристики, приведенные в разделе 2.

В условиях эксплуатации не допускается длительная работа электростанции с нагрузкой менее 24 кВт, так как длительная работа дизеля с недогрузкой приводит к закоксовыванию поршневой группы, выхлопной системы дизеля и выбросу несгоревшей смеси из выхлопного патрубка глушителя.

При эксплуатации электростанции необходимо пользоваться марками топлива, масла и охлаждающей жидкости, указанными в руководстве по эксплуатации дизеля. Сезонные смены топлива, масла и охлаждающей жидкости производите своевременно и в соответствии с изменением температуры воздуха.

## **13. УКАЗАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **13.1. Общие указания**

При эксплуатации электростанции обслуживающий персонал должен соблюдать действующие правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Ремонтные и наладочные работы, техническое обслуживание электростанции необходимо выполнять только на неработающей электроустановке при соблюдении технических и организационных мероприятий, предусмотренных действующими правилами безопасности.

На электростанции или в непосредственной близости от нее должна находиться аптечка с набором медикаментов и средств для оказания первой помощи пострадавшему.

### **13.2. Требования безопасности при эксплуатации электростанции**

При эксплуатации электростанции следите, чтобы не было течи топлива, масла и охлаждающей жидкости из соединений трубопроводов и баков.

Следите за исправностью ограждения вентилятора, не прикасайтесь к вращающимся частям дизеля во время его работы. Пробку радиатора работающего дизеля не открывайте незащищенными руками.

Периодически сливайте несгоревшие нефтепродукты из глушителя, при работе с низкотемпературными этиленгликолевыми жидкостями соблюдайте осторожность, помните, что они ядовиты. При попадании этиленгликолевых жидкостей на кожу сразу же смойте их теплой водой с мылом.

При длительном нахождении около работающей электростанции для защиты органов слуха надевайте противошумные наушники, имеющиеся в комплекте ЗИП.

В случае аварии немедленно остановите дизель поворотом влево рычага подачи топлива.

### **13.3. Требования электробезопасности**

При подключении приемника электроэнергии, не имеющего защитного отключающего устройства, необходимо соединить корпус приемника с корпусом электростанции в соответствии с правилами техники электробезопасности.

Электростанции предназначены для работы с электрическими сетями, имеющими изолированную нейтраль.

***Не следует заземлять нейтраль электростанции или соединять ее с корпусом.***

Перед пуском электростанции, осмотрев внешне, проверьте надежность электрических соединений металлических оболочек составных частей с корпусом электростанции и надежность соединений рабочего заземления.

Перед подачей напряжения электроприемникам проверьте сопротивление изоляции электростанции по прибору контроля изоляции. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 12 кОм при напряжении электроустановки 230 В и не ниже 20 кОм – при напряжении 400 В.

При работе электростанции периодически, не реже одного раза в смену, контролируйте сопротивление изоляции электрических цепей по прибору контроля изоляции. При снижении сопротивления изоляции до 0,5 МОм примите меры по восстановлению изоляции до критической величины.

При появлении сигнала НИЗКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ во время работы электростанции, последовательно кратковременно отключая электроприемники или их линии, обнаружьте элемент с низкой изоляцией, отсоедините его от электростанции и примите меры по восстановлению изоляции.

***Не рекомендуется работа электростанции с пониженным сопротивлением изоляции.***

В исключительных случаях допускается работа электростанции в течение одного часа при наличии сигнала НИЗКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ. В этих случаях обслуживающий персонал должен соблюдать особую осторожность и применять индивидуальные защитные средства (диэлектрические перчатки, изолирующие подставки, диэлектрические коврики) при прикосновении к электростанции.

Перед каждой подачей напряжения от электростанции к электроприемникам обслуживающий персонал должен убедиться, что линии электроприемников, находящихся в ремонте, отсоединены от электростанции или магистральной линии.

При работе электростанции с промышленной электросетью переключатель РБП – ПКИ должен быть переведен в положение РБП.

При отключении фидера сети электростанции по сигналу ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА КОРПУСЕ не включайте повторно выключатель фидера сети без отсоединения неисправного электроприемника или участка электросети.

При работе электростанции периодически проверяйте исправность прибора контроля изоляции.

***Не следует эксплуатировать электростанцию с неисправными приборами контроля изоляции на реле безопасности персонала без установки защитного заземления.***

***Сопротивление защитного заземления допускается не более 25 Ом.***

***Не допускается параллельная работа электростанции с промышленной электрической сетью без установки рабочего заземления реле РБП.***

Во время работы электростанции не следует:

- прикасаться к незаизолированным токоведущим частям без применения защитных средств;
- заменять перегоревшие плавкие вставки предохранителей под нагрузкой. Допускается их менять с отключенным электроприемником, используя для защиты диэлектрические перчатки и очки;
- выполнять ремонтные и наладочные работы на частях электростанции, находящейся под напряжением;
- подсоединять и отсоединять кабели без снятия напряжения со штепсельных разъемов и кабелей.

### 13.4. Требования безопасности при эксплуатации системы воздушного пуска

Лица, ответственные за эксплуатацию электростанции, должны обеспечить эксплуатацию баллона системы воздушного пуска дизеля в соответствии с требованиями правил безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Баллоны, находящиеся в эксплуатации, подлежат периодическому осмотру (освидетельствованию) через каждые 6 месяцев и техническому освидетельствованию не реже одного раза в 10 лет.

Заполняйте баллоны сжатым воздухом на наполнительных станциях. Для заправки баллона системы воздушного пуска не пользуйтесь кислородом, водородом и горючими газами. Давление воздуха в баллоне должно быть не более  $150 \text{ кгс/см}^2$ .

***Не следует эксплуатировать баллоны с неисправной арматурой, манометрами и повреждением корпуса (сильная коррозия, заметное изменение формы, трещины) и ремонт баллонов, арматуры и манометров при работе баллонов в составе электростанции.***

***Не эксплуатируйте баллоны, если истек срок очередного освидетельствования или если выявлены дефекты, угрожающие безопасной работе баллона.***

### 13.5. Требования противопожарной безопасности

При эксплуатации электростанции на рабочем месте в полной готовности должны постоянно находиться средства пожаротушения, предусмотренные правилами противопожарной охраны: сухой песок, листы войлока, асбеста, лопата, огнетушители.

При эксплуатации электростанции соблюдайте следующие правила:

– следите, чтобы вблизи выхлопного коллектора дизеля, глушителя, выхлопных рукавов и труб не находились легковоспламеняющиеся предметы и материалы;

– при тушении пожара применяйте огнетушители, сухой песок, войлок.

***Не тушите загоревшееся электрооборудование, топливо и масло водой;***

– не пользуйтесь открытым огнем на площадках, где расположены электростанция и запас горюче-смазочных материалов;

– не пользуйтесь открытым пламенем для разогрева дизеля. Разогрев дизеля в холодное время производите только жидкостным подогревателем, имеющимся в электростанции.

### 13.6. Требования безопасности при консервации

Консервацию электростанции производите в хорошо вентилируемом помещении, снабженном средствами огнетушения. В помещении запрещается пользоваться открытым огнем, курить, хранить и принимать пищу.

Лица, производящие консервацию и расконсервацию, должны работать в халатах или фартуках, перчатках или рукавицах.

Необходимо избегать попадания влаги в емкости, в которых производится разогрев или обезвоживание консервирующих масел, так как происходит разбрызгивание разогретого масла.

После окончания консервации и перед принятием пищи тщательно мойте руки и лицо с мылом.

## **14. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

Перед работой расконсервируйте электростанцию в соответствии с разделом 22.

Первый пуск электростанции после расконсервации, длительной стоянки или ремонта производите с особенной тщательностью и осторожностью, для чего осмотрите все ее сборочные единицы, проверьте надежность крепления дизеля и генератора к раме агрегата, затяжку амортизаторов дизеля, генератора и щита управления, соединение дизеля с генератором. На станции проверьте крепление агрегата к прицепу.

Проверьте надежность крепления всех резьбовых и контактных электрических соединений, состояние аппаратуры и крепление всех трубопроводов.

### **14.1. Развертывание кабельной сети агрегата**

Для соединения агрегатов с потребителями электроэнергии (нагрузкой) и параллельной работы должны быть изготовлены кабели, указанные на рис. 5.1. Вилки и вставки для оконцевания кабелей поступают вместе с агрегатами, кабельная сеть с агрегатом не поставляется.

Развертывание кабельной сети агрегата производите в соответствии с вышеуказанным рисунком.

### **14.2. Развертывание кабельной сети станции**

Развертывание кабельной сети станции и подключение к оборудованию производите в соответствии с рис. 5.1 по номерам кабелей, указанным как на этом рисунке, так и на самих кабелях.

Развертывание кабельной сети производите в следующем порядке:

- снимите чехол с кабельного барабана;
- отстегните ремень, крепящий кабель на барабане;
- освободите барабан от стопора, подняв ручку стопора в верхнее положение;

- размотайте кабель с барабана, установленного на стойке, или с барабана, осторожно снятого со стойки. При разматывании кабеля с барабана запрещается тянуть кабель за разъем. В момент разматывания кабеля со стойки притормаживайте барабан, не допуская его разгона;



– откройте металлические ящики на передних накрыльниках и выньте кабели;

– разведите кабельную сеть в соответствии с предполагаемым вариантом работы. Кабели подсоедините сначала к электроприемникам, а потом к станции.

При разматывании кабеля не допускайте резких перегибов и скручивания кабеля. Не разматывайте и не сматывайте кабель, находящийся под напряжением.

Кабель прокладывайте по сухим и непроезжим местам, не допускайте его излишнего натяжения.

При прокладке кабеля в местах переходов или через участки местности, по которым возможно движение транспорта, закапывайте кабель в землю на глубину не менее 30 см или закрывайте щитом из досок.

Для защиты кабеля от солнечной радиации накройте участки кабелей (от места подстыковки до земли) чехлами (можно использовать чехол с барабана).

### **14.3. Подготовка агрегата к работе**

После внешнего осмотра агрегата подготовьте дизель к пуску согласно соответствующему разделу руководства по эксплуатации дизеля.

Здесь изложен порядок подготовки агрегата к работе при температуре воздуха не ниже 8 °С.

Заправьте топливный и масляный баки агрегата чистыми, профильтрованными и отстоявшимися топливом и маслом (количество указано в разделе 1) через заливные горловины баков с помощью ведра и воронки с сеткой, которые перед использованием необходимо тщательно промыть керосином или дизельным топливом.

При открытом кране слива топлива слейте отстой из топливного бака до появления чистой струи. Отстой сливайте периодически перед пуском дизеля, при длительной работе – перед каждой дозаправкой топлива.

При заправке масляного бака заливайте масло до уровня, определяемого меткой «П» масломерного щупа. Рукоятку щупа опускайте до упора в резьбовой штуцер корпуса щупа (не навертывая ее). Не допускайте попадания в баки атмосферных осадков, грязи и пыли. После заправки крышки заливных горловин надежно завинтите.

Рекомендации по применению необходимых марок топлива и масла в зависимости от климатических и температурных условий приведены в руководстве по эксплуатации дизеля.

Откройте трехходовой кран и выпустите воздух из топливной системы через пробки выпуска воздуха из топливного фильтра и топливного насоса путем прокачки топлива ручным топливоподкачивающим насосом. Проверьте соединение топливопроводов, в случае течи подтяните ниппельные соединения.

Маслопрокачивающим насосом в главной магистрали создайте давление не ниже  $2,5\text{--}3 \text{ кг/см}^2$ .

Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью на 4–5 см ниже верхней кромки заливной горловины.

Приготовление охлаждающей жидкости и требования, которым она должна удовлетворять, указаны в руководстве по эксплуатации дизеля.

Проверьте на отсутствие подтекания соединения трубопроводов сливных кранов, затяжку хомутов, состояние соединительных дюритовых шлангов, заливной горловины радиатора и ее крышки. Обнаруженные неисправности устраните.

Проверьте крепление воздухоочистителя. Очистите бункер от пыли.

Проверьте исправность механизма управления топливоподачей дизеля.

В случае длительной остановки дизеля или после расконсервации при подготовке агрегата к пуску проверните коленчатый вал дизеля вручную на 2–3 оборота в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации дизеля.

Осмотрите все контактные соединения электрической части и при необходимости подтяните их, обратив особое внимание на контактные соединения силовой цепи. Если вследствие длительного хранения агрегата в сыром помещении или иных причин обмотки генератора отсырели и сопротивление изоляции снизилось, просушите их согласно инструкции по эксплуатации генератора.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации аккумуляторных батарей, приведите аккумуляторные батареи в рабочее состояние.

#### **14.4. Измерение сопротивления изоляции**

При техническом обслуживании, после ремонта, а также если электростанция длительное время не подвергалась эксплуатации или находилась в условиях повышенной влажности окружающей среды, измерьте сопротивление изоляции.

Сопротивление изоляции электрических цепей измеряйте между изолированными цепями и корпусом, а также между разобщенными цепями.

Сопротивление изоляции электрических цепей измеряйте:

- цепи напряжением 230 и 400 В – мегаомметром на 500 В;
- цепи напряжением 24 В – мегаомметром на 100 В;
- цепи напряжением 24 В – относительно цепей 230 или 400 В – мегаомметром на 500 В.

Сопротивление изоляции в холодном состоянии каждой цепи должно быть не менее 0,5 МОм, а кабелей – не менее 5 МОм. Сопротивление изоляции измеряйте в следующей последовательности:

- отсоедините электростанцию от другой электростанции или промышленной электросети и электроприемников;

- проверьте наличие и исправность всех предохранителей, сигнальных ламп, ламп освещения;
- расстыкуйте разъем X5;
- отсоедините от шпильки заземления зарядного генератора электрические провода с маркировкой 3-1, идущие к двигателю подогревателя М1, двигателю прокачки масла М и объедините их болтом;
- установите выключатели и переключатели в положения, указанные в табл. 14.1.

Таблица 14.1

Положение выключателей и переключателей  
при измерении сопротивления

Обозначение выключателя, переключателя		Требуемое положение
на схеме	на табличке	
Q1	ГЕНЕРАТОР	ВКЛ.
Q2	СЕТЬ	ВКЛ.
S2	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АМПЕРМЕТРА	А
S3	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВОЛЬТМЕТРА	СЕТЬ
S5	ЗАЩИТА	ВКЛ.
S16	СТАТИЗМ	ОТКЛ.
S10	СИНХРОНОСКОП	ОТКЛ.
S15	ГАШЕНИЕ ПОЛЯ	ВКЛ.
S1	АВТОМАТИКА	ВКЛ.
S4	РБП-ПКИ	РБП
S6	ОСВЕЩЕНИЕ ЩИТА	ВКЛ.
S7	ОСВЕЩЕНИЕ АГРЕГАТА	ВКЛ.
S11	УРОВЕНЬ ТОПЛИВА	ОТКЛ.
S17	ВОЗБУЖДЕНИЕ	ОТКЛ.
S8	МОТОР	ВКЛ.
S9	СВЕЧА	ОТКЛ.
B2	НАСОС	ОТКЛ.

Проверьте порядок сопротивления изоляции в соответствии с табл. 14.2.

Таблица 14.2

Порядок сопротивления изоляции

Проверяемая цепь	Точки подсоединения мегаомметра
24 В относительно корпуса	X9: 1-X9: 10
24 В (цепи для оборудования дизеля) относительно корпуса	X5: 25 (вилка)-шпилька заземления
230 (400) В относительно корпуса	X9: 7-X9: 10
24 В относительно 230 (400) В	X9: 1-X9: 7

После окончания проверок поставьте выключатели и переключатели в исходное положение согласно табл. 14.1, состыкуйте разъем, восстановите монтаж.

Проверьте сопротивление изоляции кабельной сети, предварительно отсоединив кабели от оборудования.

Сопротивление изоляции кабельной сети измеряйте между фазами, между каждой фазой и нулевой жилой.

Для кабеля № 5 (см. рис. 5.1) сопротивление изоляции измеряйте между фазами; между каждой фазой и корпусом разъема.

Перед пуском электростанции необходимо выполнить рабочее заземление РБП или ПКИ.

Рабочее заземляющее устройство состоит из заземлителя (стержня) и заземляющего проводника.

К электростанции прилагается два комплекта заземляющего устройства.

При работе с электросетью подключите один заземлитель к шпильке РБП 28 (см. рис. 4.13), а при параллельной работе электростанции между собой и при питании потребителей от генератора электроустановки (работа с ПКИ) один заземлитель подключите к шпильке РБП, а другой – к болту 10 (см. рис. 2.1) на раме агрегата. Заземлители погрузите в грунт на всю длину, а затем соедините их проводами с электростанцией.

Сопротивление растеканию тока рабочего заземления должно быть не более 1000 Ом. В случае увеличения сопротивления должны быть приняты меры к его понижению: почву, соприкасающуюся с заземлителем, поливайте раствором поваренной соли (4–5 стаканов соли на одно ведро воды) через каждые 4–5 суток.

Величину сопротивления заземлителя необходимо проверять после устройства рабочего заземления, а также во время технического обслуживания электростанции. Сопротивление растеканию тока заземлителя проверяйте измерителями заземления (М-1103, МС-08, МС-07, М-416, М-417 и др.).

Приведите органы управления в исходное положение согласно табл. 14.3.

Таблица 14.3

## Положение органов управления в исходном положении

Наименование выключателей, переключателей, запорной арматуры генератора	Обозначение		Исходное положение элемента	Место расположения
	на табличке	на схеме		
Автоматический выключатель генератора	ГЕНЕРАТОР	Q1	ОТКЛ.	Щит управления
Автоматический выключатель сети	СЕТЬ	Q2	ОТКЛ.	То же
Переключатель амперметра	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АМПЕРМЕТРА	S2	A	>>
Переключатель вольтметра	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВОЛЬТМЕТРА	S3	A-B	>>
Автомат	АВТОМАТИКА	S1	Отключенное положение	>>
Выключатель отключения защиты	ЗАЩИТА	S5	ВКЛ.	>>
Переключатель контроля ламп	ПРОВЕРКА ЛАМП	S14	ОТКЛ.	>>
Тумблер статизма (тумблер параллельной работы)	СТАТИЗМ	S16 (П2)	ОТКЛ.	>>
Тумблер синхронизации	СИНХРОНОСКОП	S10	ОТКЛ.	>>
Тумблер гашения поля	ГАШЕНИЕ ПОЛЯ	S15 (П1)	ВКЛ.	>>
Переключатель возбуждения	ВОЗБУЖДЕНИЕ	S17	ОТКЛ.	>>
Тумблер контроля изоляции	РБП – ПКИ	S4	ПКИ	>>
Переключатель проверки прибора контроля изоляции	ПРОВЕРКА ПКИ	S12	В отключенном положении	>>
Переключатель проверки РБП	ПРОВЕРКА РБП	S13	В отключенном положении	>>
Переключатель указателя уровня топлива	УРОВЕНЬ ТОПЛИВА	S11	ОТКЛ.	>>

Наименование выключателей, переключателей, запорной арматуры	Обозначение		Исходное положение элемента	Место расположения
	на табличке	на схеме		
Выключатель освещения щита	ОСВЕЩЕНИЕ ЩИТА	S7	ОТКЛ.	>>
Выключатель освещения агрегата	ОСВЕЩЕНИЕ АГРЕГАТА	S6	ОТКЛ.	>>
Выключатель электродвигателя подогревателя	МОТОР	S8	ОТКЛЮЧЕНО	Щиток управления подогревателем
Выключатель свечи	СВЕЧА	S9	ОТКЛЮЧЕНО	То же
Выключатель багарей	–	B1	ОТКЛ.	Щит управления
Выключатель стартера	–	B3	Отключенное положение	Щиток управления дизеля
Выключатель двигателя маслопрокачки	–	B2	Отключенное положение	Щиток управления дизеля
Кран трехходовой	–	–	Открытое положение	Правая стойка дизеля
Кран ручного управления приводом вентилятора	–	–	ВКЛЮЧЕН ЧЕРЕЗ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР	Верхний корпус привода вентилятора
Рычажок воздушной заслонки	–	–	Заслонка открыта	Аварийное стоп-устройство
Вентиль баллона сжатого воздуха	–	–	Закрытое положение	Баллон сжатого воздуха
Рукоятка перепускного крана	–	–	Закрытое положение	Щиток управления дизеля
Рычажок подачи топлива подогревателя	–	–	Закрытое положение	Подогреватель

## 14.5. Подготовка к работе станции

Подготовьте агрегат к работе в соответствии с указанием настоящего раздела. Если предполагается работа станции более четырех часов, заправьте резервный топливный бак и топливный бак агрегата при помощи перекачного устройства. Допускается заправка баков с помощью ведра и воронки с сеткой, тщательно промытых перед употреблением керосином или дизельным топливом.

Перед пуском станции установите ручку трехходового крана в положение БАК РЕЗЕРВНЫЙ и прокачайте топливо ручным топливоподкачивающим насосом для заполнения трубопровода резервного бака.

## 15. ПОРЯДОК РАБОТЫ АГРЕГАТА

### 15.1. Порядок пуска

Агрегат может запускаться электростартером (данный способ является основным). Сжатым воздухом запуск производится в экстренных случаях из-за неисправностей электростартера или разряженности аккумуляторных батарей.

### 15.2. Пуск электростартером

Перед пуском дизеля убедитесь, что температура охлаждающей жидкости и масла в дизеле не ниже +8 °С. При температуре охлаждающей жидкости и масла ниже +8 °С для облегчения пуска и обеспечения надежной работы дизеля прогрейте его подогревателем согласно п. 10 настоящего раздела.

Порядок пуска:

- включите выключатель массы В1 на задней стенке щита управления;
- переведите выключатель АВТОМАТИКА во включенное положение;
- проверьте загорание сигнальных ламп кратковременным нажатием переключателя ПРОВЕРКА ЛАМП;
- запустите дизель, прогрейте и переведите под нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации дизеля;
- рукояткой механизма управления топливоподачей дизеля установите частоту вращения вала дизеля до 1545 об/мин, что соответствует частоте тока 51,5 Гц по частотомеру;
- установите выключатель ГАШЕНИЕ ПОЛЯ (S15) на щите управления в положение ОТКЛ., подайте в генератор начальный импульс возбуждения, включив на 1–2 сек выключатель ВОЗБУЖДЕНИЕ (S17) на щите управления;
- установите номинальное напряжение генератора по вольтметру, вращая рукоятку резистора УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ;

– проверьте исправность прибора контроля изоляции Ф419, поставив тумблер S4 прибора в положение ПКИ и переключатель ПРОВЕРКА ПКИ (S12) – во включенное положение при работающем агрегате. При этом стрелка мегаомметра должна находиться в секторе шкалы между отметками 0 и 10 кОм;

– переведите переключатель ПРОВЕРКА ПКИ в отключенное положение;

– включите нагрузку, поставив выключатель ГЕНЕРАТОР (Q1) в положение ВКЛ. Должна загореться сигнальная лампа ГЕНЕРАТОР на фидере генератора;

– проверьте симметрию линейных токов и напряжений переключателями амперметра S2 и вольтметра S3.

### 15.3. Пуск сжатым воздухом

Порядок запуска агрегата сжатым воздухом:

– снимите контровочную проволоку 10 (см. рис. 4.15) и выверните пробку из штуцера 7;

– вверните манометр 8, взятый из ящика ЗИП, для замера давления в баллоне 6;

– откройте вентиль 5 баллона со сжатым воздухом, давление воздуха, поступающего от баллона по манометру, должно быть 30–90 кг/см<sup>2</sup>;

– закройте вентиль баллона;

– выверните манометр, вверните пробку в штуцер 7, закрутите ее контровочной проволокой;

– снимите контровочную проволоку 10 и выверните пробку 9; вверните манометр 8 в штуцер 11;

– включите маслозакачивающий насос МЗН-2 выключателем НАСОС (B2) и контролируйте давление масла в главной магистрали дизеля по показаниям манометра на щитке управления дизелем. При достижении давления масла 2,5–3 кгс/см<sup>2</sup> выключите насос МЗН-2;

– откройте вентиль баллона со сжатым воздухом;

– плавно поверните против часовой стрелки рукоятку 12 крана воздушного пуска на полтора–два оборота, следите, чтобы давление воздуха, поступающего в воздухораспределитель было не более 90 кгс/см<sup>2</sup> и не менее 30 кгс/см<sup>2</sup>. Дайте коленчатому валу дизеля сделать несколько оборотов и переведите рукоятку подачи топлива на щитке управления дизелем в положение, соответствующее пусковым оборотам;

– после пуска дизеля рукоятку крана возвратите в исходное положение, прекратив подачу сжатого воздуха в дизель, закройте вентиль баллона;

– последующие операции те же, что и при пуске электростартером;

– выверните манометр из штуцера 11, вверните пробку, закрутите ее контровочной проволокой, уложите манометр в ящик ЗИП.



#### 15.4. Порядок наблюдения за агрегатом во время работы

Во время работы агрегата следите за температурным режимом дизеля и давлением масла в главной магистрали в соответствии с рекомендацией руководства по эксплуатации дизеля.

Максимально допустимая температура масла в дизеле должна быть не выше +110 °С, а охлаждающей жидкости – не выше +105 °С.

Дверцы капота со стороны генератора должны быть всегда открыты. Необходимый температурный режим дизеля при необходимости обеспечивайте открытием или закрытием дверцы капота со стороны радиатора. При высоких температурах откройте полностью все дверцы капота.

Наблюдайте за заливной горловиной и пароотводной трубкой паровоздушного клапана радиатора.

Выброс воды из-под крышки заливной горловины радиатора свидетельствует о нарушении герметичности системы из-за неисправности заливной горловины или ее крышки.

При нарушении герметичности системы охлаждения работа агрегата не допускается.

Выход пара из пароотводной трубки паровоздушного клапана радиатора при номинальной нагрузке указывает на неисправность паровоздушного клапана.

Следите за отсутствием подтеканий в трубопроводах топливной, масляной и водяной систем. При обнаружении подтеканий устраните дефект.

Следите за уровнем масла в масляном баке, не допуская его падения ниже метки масломерного щупа 0.

Для заливки масла в маслобак остановите дизель, предварительно отключив нагрузку, и дайте проработать на холостом ходу 6–8 мин. Затем, выждав, пока осядет пена в маслобаке, залейте масло до верхней метки щупа II. При невозможности остановить дизель заливайте масло периодически, через каждые 4–5 ч работы.

Попадание несгоревшего топлива в масло снижает его вязкость и смазывающие свойства. Потеря вязкости масла может быть определена по падению давления масла в главной магистрали. При давлении ниже 6 кгс/см<sup>2</sup> масло в маслобаке и поддоне дизеля замените с промывкой маслобака и его приемного фильтра.

Доливайте через 3,5–4 ч работы топливо в топливный бак и охлаждающую жидкость в радиатор (до контрольной трубки) без остановки дизеля.

Прислушивайтесь к работе дизеля и генератора. Появление ненормальных шумов и стуков указывает на их неисправность. В этом случае немедленно остановите дизель для выявления и устранения дефекта.

При работе дизеля дверцу капота со стороны аккумуляторных батарей держите открытой во избежание конденсации паров электролита.

При работе агрегата наблюдайте за равномерной нагрузкой фаз, при необходимости допускается несимметричная нагрузка в пределах до 25 %

от номинального тока. При этом несимметрия линейных напряжений не должна превышать 10 % от установленного значения.

Следите за состоянием изоляции по показаниям мегаомметра прибора Ф419. Проверяйте исправность приборов ПКИ и РБП перед подачей напряжения потребителю.

Во время работы внимательно следите за показаниями контрольно-измерительных приборов. Показания должны соответствовать техническим данным, указанным в разделе 1.

При работе агрегата должны гореть сигнальная лампа ГЕНЕРАТОР на левой боковой стенке щита управления (при наличии напряжения на фидере генератора) и сигнальная лампа СЕТЬ (при наличии напряжения на фидере сети).

Выключатель ЗАЩИТА должен находиться в положении ВКЛ. (опломбирован).

### **15.5. Остановка агрегата**

Остановите агрегат следующим образом:

– снимите нагрузку, установив выключатель ГЕНЕРАТОР в положение ОТКЛ.;

– поставьте выключатель ГАШЕНИЕ ПОЛЯ в положение ВКЛ., сняв возбуждение генератора;

– остановите дизель в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации дизеля.

После остановки агрегата закройте трехходовой кран топливной системы и отключите аккумуляторные батареи выключателем массы. Выключите освещение выключателями ОСВЕЩЕНИЕ ЩИТА, ОСВЕЩЕНИЕ АГРЕГАТА. Поставьте переключатель УРОВЕНЬ ТОПЛИВА в положение ОТКЛ.

### **15.6. Осмотр и уход за агрегатом после окончания работы**

Устраните неисправности, замеченные во время работы:

– оботрите сухим обтирочным материалом дизель и генератор и удалите с поддона подтеки масла, топлива и охлаждающей жидкости;

– проверьте состояние и крепление трубопроводов систем смазки, охлаждения и топливопитания; выявленные неисправности устраните;

– осмотрите крепление узлов агрегата, устраните замеченные неисправности;

– если агрегат работал на нагрузку, меньшую его номинальной мощности, выверните сливную пробку глушителя, слейте из его корпуса несгоревшие топливо и масло, установите пробку на место;

– в случае дальнейшей работы агрегата проверьте количество охлаждающей жидкости, масла и топлива в системах и дополните их до нормального уровня. При загрязнении и разжижении масла смените его, про-

мыв фильтры бака; если дальнейшая работа агрегата не предполагается, отсоедините кабели подключения потребителей, снимите рабочее заземление, уберите инструмент и приспособления. Закройте дверцы капота. Поверните поворотное колено глушителя выходным отверстием вниз;

– при низких температурах во избежание размораживания дизеля и других узлов системы охлаждения слейте охлаждающую жидкость из дизеля, нагревателя масляного бака и трубопроводов, а также масло из масляного бака, руководствуясь указаниями п. 10 настоящего раздела;

– если агрегат останавливается на срок более одного месяца, консервируйте его, снимите аккумуляторные батареи и храните их в отдельном помещении.

### **15.7. Параллельная работа агрегатов**

Включение агрегатов на параллельную работу возможно при условии, что подключаемые агрегаты имеют одинаковый порядок чередования фаз, напряжения их совпадают по величине и фазе, а частота тока в момент включения одинакова.

Кроме того, при параллельной работе агрегатов должны выполняться следующие условия:

– величины мощностей обоих агрегатов относятся между собой не более, как 1 : 3;

– суммарная нагрузка не должна превышать 90 % суммы номинальных мощностей параллельно работающих агрегатов.

### **15.8. Подготовка параллельной работы**

В зависимости от вида параллельной работы соедините агрегат с нагрузкой и другим агрегатом или промышленной электросетью согласно рис. 5.1.

Изготовьте кабели для соединения агрегатов при параллельной работе в соответствии с рис. 5.1.

Перед соединением агрегатов для параллельной работы запустите агрегат согласно п. 15.1–15.3 и проверьте порядок чередования фаз двух соединяемых агрегатов или агрегата и промышленной электросети.

Порядок чередования фаз проверьте фазоуказателем И-517М, взятым из комплекта ЗИП-0 агрегата. При проверке зажимы А, В, С фазоуказателя поочередно подсоедините соответственно к контактам 1(А), 2(В), 3(С) штепсельных разъемов ГЕНЕРАТОР (Х2), СЕТЬ (Х3) агрегата и зажимам А, В, С вилки кабеля, подсоединенного к другому агрегату или к промышленной электросети. При кратковременном нажатии кнопки фазоуказателя наблюдайте за направлением вращения диска фазоуказателя. Если диск вращается в сторону, противоположную стрелке, то на контактах вилки, подсоединенной к кабелю промышленной электросети (или другого агрегата), поменяйте местами две любые фазы кабеля и вновь проверьте порядок чередования фаз.

После проверки порядка чередования фаз остановите агрегаты согласно п. 15.5, поставьте выключатели ГЕНЕРАТОР и СЕТЬ в положение ОТКЛ., снимите напряжение с кабеля, подсоединенного к промышленной электросети. Затем выполните соединение агрегатов, подготовленных к параллельной работе.

По окончании подсоединения нагрузки к агрегатам (или промышленной электросети) включите агрегаты на параллельную работу в порядке, изложенном ниже.

## **15.9. Включение агрегатов на параллельную работу**

### **Параллельная работа двух агрегатов**

Параллельная работа двух агрегатов возможна в двух вариантах:

- без статизма по реактивному току (с уравнительными соединениями);
- со статизмом по реактивному току (без уравнительных соединений).

Включение на параллельную работу двух агрегатов, имеющих аналогичные системы возбуждения и регулирования напряжения генератора, соединенных по схеме (см. рис. 5.1) для работы без статизма по реактивному току (с кабелем № 5) при условии, что один агрегат уже работает на нагрузку, выполняйте в следующем порядке:

1. Запустите подключаемый агрегат согласно указаниям п. 1–3 настоящего раздела, не включая выключатель ГЕНЕРАТОР (Q1), подготовьте агрегат к приему нагрузки.

2. Поставьте выключатели СТАТИЗМ (S16) обоих агрегатов в положение ОТКЛ.

3. Поставьте переключатель РБП – ПКИ (S4) работающего агрегата в положение ПКИ, а подключаемого в положение ОТКЛ.

4. Переведите переключатель амперметра (S2) подключаемого агрегата в положение А.

5. Убедитесь в равенстве напряжений нагруженного и подключаемого агрегата. Если напряжения не равны, отрегулируйте напряжение подключаемого агрегата, вращая ручку резистора УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ.

6. Наблюдая за показаниями частотомера, винтом тонкой регулировки числа оборотов дизеля установите частоту тока подключаемого агрегата, близкую к частоте нагруженного агрегата.

7. Переведите переключатель СИНХРОНОСКОП (S10) подключаемого агрегата в положение ВКЛ., а переключатель вольтметра – в положение СЕТЬ.

8. Переведите выключатель СЕТЬ (Q2) подключаемого агрегата в положение ВКЛ.

9. Наблюдая за колебаниями стрелки вольтметра, отрегулируйте частоту тока так, чтобы они были как можно медленнее. Выбрав момент, когда стрелка вольтметра медленно приблизится к нулевому положению, быстро

переведите ручку выключателя ГЕНЕРАТОР (Q1) в положение ВКЛ. – агрегат войдет в синхронизм и оба агрегата окажутся в состоянии параллельной работы. После этого выключатель СЕТЬ (Q2), переключатель СИНХРОНОСКОП (S10) переведите в положение ОТКЛ., а переключатель вольтметра – в положение А – В.

10. Увеличивая подачу топлива в дизель винтом регулирования оборотов и наблюдая за показаниями ваттметра, переведите половину активной нагрузки на подключенный агрегат. При дальнейшей работе следите, чтобы активная нагрузка была поровну распределена между агрегатами.

11. Вращая ручку резистора УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ и наблюдая за показаниями амперметра, распределите поровну ток нагрузки агрегатов. При этом произойдет равномерное распределение реактивной нагрузки. Дальнейшее поддержание реактивной нагрузки в заданном уровне будет осуществляться автоматически системой возбуждения каждого генератора, однако при работе агрегатов следует следить, чтобы ток нагрузки не превышал номинальной величины.

Для включения на параллельную работу агрегата со вторым агрегатом, имеющим другую систему возбуждения и регулирования напряжения генератора, используйте вариант включения агрегатов на параллельную работу со статизмом по реактивному току, при этом агрегаты соединяйте по рис. 5.1 «Параллельная работа двух агрегатов с уравнительными соединениями», но кабель № 5 не устанавливайте.

Порядок включения данных агрегатов на параллельную работу при условии, что агрегат уже работает на нагрузку с другой системой возбуждения, аналогичен описанному выше, но выключатель СТАТИЗМ (S16) на подключаемом агрегате поставьте в положение ВКЛ.

*Параллельная работа двух агрегатов по схеме «Резервирование»* позволяет перевести нагрузку с одного агрегата на другой без перерыва питания потребителей электроэнергии.

Включите резервный агрегат на параллельную работу, как указано в пп. 1–8 подраздела «Параллельная работа двух агрегатов».

Затем выполните синхронизацию агрегатов и перевод нагрузки в следующем порядке:

1. Включите выключатель СЕТЬ Q2 нагруженного агрегата.

2. Наблюдая за колебаниями стрелки вольтметра, отрегулируйте частоту тока так, чтобы колебания стрелки были как можно медленнее. Выбрав момент, когда стрелка вольтметра медленно приблизится к нулевому положению, быстро переведите ручку выключателя резервного агрегата ГЕНЕРАТОР (Q1) в положение ВКЛ. – агрегат войдет в синхронизм и оба агрегата окажутся в состоянии параллельной работы. После этого переведите переключатель СИНХРОНОСКОП (S10) в положение ОТКЛ., а переключатель вольтметра – в положение А – В.

3. Увеличивая подачу топлива в дизель резервного агрегата и одновременно уменьшая подачу топлива в дизель нагруженного агрегата, переве-

дите полностью активную нагрузку на резервный агрегат. Степень загрузки агрегатов контролируйте по показаниям ваттметров.

4. Вращая ручку УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ резервного агрегата в сторону увеличения, а другого агрегата – в сторону уменьшения, переведите полностью реактивную нагрузку на резервный агрегат. По показаниям ваттметра и амперметра убедитесь, что нагрузка переведена полностью.

5. Переведите выключатель сеть (Q2) резервного агрегата в положение ОТКЛ.

6. Переведите выключатель ГЕНЕРАТОР (Q1) агрегата, с которого перевели нагрузку, в положение ОТКЛ. и, если требуется, остановите отключенный агрегат.

7. Переведите переключатель РБП – ПКИ резервного агрегата в положение ПКИ.

*Параллельная работа агрегата с промышленной электросетью* позволяет переводить нагрузку с электросети на агрегат или с агрегата на электросеть без перерыва питания потребителей электроэнергии.

При питании нагрузки от электросети через включенный выключатель агрегата Q2 включите агрегат на параллельную работу с электросетью (переведите нагрузку с электросети на агрегат) в следующем порядке:

1. Запустите агрегат и подготовьте его к приему нагрузки.

2. Поставьте выключатель СТАТИЗМ (516) в положение ВКЛ.

3. Переведите переключатель амперметра (S2) в положение А, а переключатель РБП – ПКИ – в положение РБП.

4. Оперировав переключателем вольтметра, проверьте величину напряжения и частоты агрегата и электросети. В случае необходимости подгоните напряжение и частоту агрегата к напряжению и частоте тока электросети. Величину напряжения агрегата регулируйте ручкой резистора УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ, а частоту тока – винтом тонкой регулировки оборотов дизеля.

5. Убедившись в равенстве напряжений и частот, переведите переключатель СИНХРОНОСКОП в положение ВКЛ., а переключатель вольтметра (S3) – в положение СЕТЬ.

6. Наблюдая за колебаниями стрелки вольтметра, отрегулируйте частоту тока агрегата так, чтобы колебания стрелки вольтметра были как можно медленнее.

Выбрав момент, когда стрелка вольтметра приблизится к нулевому положению, быстро переведите ручку выключателя ГЕНЕРАТОР в положение ВКЛ. – агрегат войдет в синхронизм и окажется в состоянии параллельной работы с электросетью.

7. Увеличивая подачу топлива в дизель и наблюдая за показаниями ваттметра и амперметра, полностью переведите нагрузку на агрегат.

8. Переведите выключатели СЕТЬ и СИНХРОНОСКОП в положение ОТКЛ., а переключатель вольтметра – в положение А – В.

9. В случае необходимости снимите напряжение с кабеля, соединяющего агрегат с электросетью.

Включите электросеть на параллельную работу с агрегатом в следующем порядке:

1. Убедитесь, что выключатель СЕТЬ (Q2) агрегата находится в положении ОТКЛ., подайте напряжение на кабель, соединяющий электросеть с агрегатом.

2. Оперирова выключателем вольтметра, проверьте величину напряжения и частоту электросети и агрегата. В случае необходимости подгоните напряжение и частоту агрегата к напряжению и частоте тока электросети. Величину напряжения агрегата регулируйте ручкой резистора УСТАВКА НАПРЯЖЕНИЯ, а частоту тока – винтом тонкой регулировки оборотов дизеля.

3. Убедившись в равенстве напряжений и частот, переведите переключатель СИНХРОНОСКОП в положение ВКЛ., а переключатель вольтметра (S3) – в положение СЕТЬ.

4. Наблюдая за колебаниями стрелки вольтметра, отрегулируйте частоту тока агрегата так, чтобы колебания стрелки вольтметра были как можно медленнее. Выбрав момент, когда стрелка вольтметра приблизится к нулевому положению, быстро переведите ручку выключателя СЕТЬ в положение ВКЛ.

5. Наблюдая за показаниями ваттметра и амперметра и уменьшая подачу топлива в дизель, переведите нагрузку с агрегата на электросеть. Поставьте ручку выключателя ГЕНЕРАТОР в положение ОТКЛ.

6. В случае необходимости остановите агрегат.

### **15.10. Особенности эксплуатации агрегата в зимних условиях**

Перед началом эксплуатации агрегата при температуре воздуха ниже +8 °С промойте систему охлаждения водой и заправьте низкотемпературной охлаждающей жидкостью, рекомендуемой руководством по эксплуатации дизеля.

Заливайте низкотемпературную жидкость в систему охлаждения на 2,5–3 л меньше, чем воды, так как при нагревании она сильно расширяется.

Проверьте натяжение ремня привода редуктора подогревателя.

Промойте топливный бак, приемный фильтр и топливный фильтр дизеля. Заполните бак зимними сортами топлива, рекомендуемыми руководством по эксплуатации дизеля, и прокачайте топливо ручным насосом при открытых пробках выпуска воздуха с целью удаления остатков летних марок топлива из трубопроводов.

Замените масло в агрегате на зимние сорта, как указано в руководстве по эксплуатации дизеля.

Перед заливкой масла масляный бак и его приемный фильтр промойте дизельным топливом, а затем зимним маслом (5–6 л), нагретым до температуры +80–90 °С.

Для ускорения пуска дизеля на холоде масло должно быть прогрето в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации дизеля.

Проверьте плотность, уровень электролита и степень разряженности батарей. Батарею, разряженную более чем на 25 %, эксплуатировать не допускается.

Подогревайте дизель с помощью подогревателя следующим образом:

– поставьте рычажок включения подачи топлива *10* к форсунке (см. рис. 4.10) в положение ВКЛ.;

– откройте крышку (см. рис. 2.1) патрубка отвода выхлопных газов *12* от подогревателя;

– поставьте выключатель СВЕЧА в положение ВКЛЮЧЕНО для создания накала спирали свечи;

– поставьте тумблер МОТОР в положение ВКЛЮЧЕНО и через 10–15 сек отключите его;

– дайте свече прогреться 2–3 мин, после чего снова поставьте тумблер МОТОР в положение ВКЛЮЧЕНО на 10–15 сек. Указанные операции (двух-, трехминутный прогрев свечи с последующим включением тумблера МОТОР) выполняйте до появления устойчивого горения в топке котла, после чего немедленно отключите выключатель СВЕЧА.

**Примечание.** 1. В случае большого сопротивления проворачиванию вала электродвигателя (вследствие замерзания) проверните на несколько оборотов электродвигатель и редуктор подогревателя, взявшись руками за приводной ремень. При особо низких температурах в полость редуктора разрешается заливать 25–50 г дизельного топлива.

2. Для обеспечения пуска подогревателя при низких температурах воздуха рекомендуется в момент включения тумблера электродвигателя закрыть воздушную заслонку, расположенную на редукторе. Для этого поверните рычажок заслонки против часовой стрелки до упора и придержите рукой. После пуска подогревателя поверните рычажок заслонки по часовой стрелке до упора в болт крепления редуктора. После пуска подогревателя убедитесь, что заслонка открыта.

3. Если подогреватель не запускается (при включенной свече отсутствует дымление из всасывающего окна вентилятора редуктора) или работает с перебоями (глохнет), выпустите воздух из насоса редуктора путем отвертывания пробки выпуска воздуха на 3–5 оборотов. После того, как топливо начнет вытекать из-под пробки сплошной струей, без пузырьков воздуха, заверните пробку до упора.

4. Подогреватель может запускаться зажиганием с помощью факела (стержень с горячей паклей), который вводится через специальное отверстие в крышке котла.

Нормальная работа подогревателя характеризуется интенсивным повышением температуры стенок котла. Выхлопные газы, выходящие из патрубка, не должны иметь густой черный цвет.

Когда температура охлаждающей жидкости на выходе из дизеля достигнет +90 °С, прекратите подачу топлива в подогреватель, поставив рычажок *10* (см. рис. 4.10) в положение ВЫКЛ.



Для дальнейшего нагрева масла в масляном баке редуктор подогревателя должен работать, создавая циркуляцию горячей охлаждающей жидкости через нагреватель маслобака. Разогревайте маслозакачивающий насос, фильтр и маслопроводы, поливая их водой, нагретой до +80–90 °С, до тех пор, пока масло не будет свободно протекать по магистралям.

Когда температура охлаждающей жидкости снизится до +75–80 °С, вновь включите подогреватель и продолжайте разогревать масло в масляном баке и дизеле.

Такую работу подогревателя повторяйте до равномерного прогрева головки блока цилиндров и верхней части картера дизеля. После их прогрева вручную проверните коленчатый вал дизеля на 2–3 оборота в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации дизеля и включите маслозакачивающий насос для создания давления масла в главной магистрали не менее 2,5–3 кгс/см<sup>2</sup>. Прогретый дизель запустите стартером. Дальнейший прогрев дизеля на холостом ходу и порядок выхода на номинальную частоту вращения изложен в руководстве по эксплуатации дизеля.

После пуска дизеля выключите тумблер электродвигателя подогревателя и закройте крышку патрубка отвода выхлопных газов от подогревателя.

В аварийных случаях (выход из строя электродвигателя привода) допускается пользование ручным приводом; при этом для пуска подогревателя введите в зацепление и зафиксируйте шестерню привода. Затем вращайте рукоятку ручного привода в направлении, указанном стрелкой на шестерне. После выключения подогревателя выньте рукоятку, выведите из зацепления и зафиксируйте шестерню ручного привода.

*Порядок работы станции.* После пуска станции проверьте стабильность работы дизеля и его питание топливом от бака агрегата и резервного бака. При питании дизеля топливом от резервного бака переключатель 15 (см. рис. 4.14) на щите управления и трехходовой кран поставьте в положение БАК РЕЗЕРВНЫЙ. В остальном порядок работы станции такой же, как и агрегата.

## **16. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

При появлении неисправности в работе электроустановки проверьте симметричность нагрузки, отсутствие обрыва в отходящих проводах, исправность контактных соединений и предохранителей.

Возможные неисправности дизеля перечислены в руководстве по эксплуатации дизеля, генератора – в техническом описании и инструкции по эксплуатации на генератор, аккумуляторных батарей – в инструкции по эксплуатации стартерных свинцовых аккумуляторных батарей, огнетушителя – в паспорте на огнетушитель.

## 17. ПРАВИЛА РАЗБОРКИ И СБОРКИ АГРЕГАТА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Перед началом демонтажа основных сборочных единиц агрегата слейте рабочие жидкости из системы охлаждения и подогрева, топливной и масляной систем дизеля.

При необходимости замены дизеля или генератора или снятия для ремонта производите их демонтаж в следующей последовательности:

- отсоедините трубу газоотвода, соединяющую глушитель с выхлопным коллектором дизеля;

- отсоедините электромонтаж капота от разъема, находящегося на правой стенке капота;

- отвинтите болты крепления капота к раме, предварительно сняв с него нижние дверцы, снимите капот;

- отсоедините металлорукав с проводами от выводов генератора;

- отсоедините провод заземления, соединяющий щит управления с рамой агрегата;

- снимите с дизеля металлорукав с проводами подключения зарядного генератора и реле-регулятора, расстыкуйте разъемы, отсоедините выключатель массы, провода от контактора или пускового реле и фильтра;

- ослабьте ленты крепления воздухоочистителя, отсоедините воздухоочиститель от аварийного стоп-устройства и снимите воздухоочиститель вместе с кронштейнами его крепления;

- отсоедините все капилляры и датчики дистанционных термометров и манометра и крепежные хомуты. Отсоедините бухту с капиллярами от боковой стенки щита управления;

- отсоедините реле контроля давления и температуры, металлорукав с проводами датчиков;

- снимите щит управления, отвернув болты крепления щита управления к генератору и болты крепления амортизаторов со стоек рамы агрегата. Щит управления снимите вместе с проводами, которые были отключены от электрических элементов;

- отверните винты вентиляционных лючков генератора;

- отверните болты, соединяющие ротор генератора с маховиком дизеля через вентиляционные лючки;

- отсоедините и снимите трубопроводы всех систем – масляной, топливной и системы охлаждения;

- снимите радиаторы (водяной и масляный);

- отсоедините масляный и топливный баки;

- отсоедините подогреватель;

- отверните болты крепления генератора к амортизированной опоре;

- разъедините дизель и генератор, для этого установите стойки (одну из них возьмите из ЗИП-О) по отверстиям в раме и выверните болты-домкраты стоек до упора в кронштейн;

- отверните гайки болтов крепления передней балки дизеля к опорам рамы;
- выверните болты крепления фланца генератора к кожуху маховика дизеля;
- закрепите чалочный канат (цепь) грузоподъемного средства за рым-болт генератора и снимите генератор;
- снимите болты крепления дизеля к опоре рамы;
- закрепите чалочный канат грузоподъемного средства за рым-болты дизеля и снимите дизель. Соединяйте дизель с генератором, а также собирайте агрегат, в обратном порядке.

Разбирайте и собирайте генератор и дизель в соответствии с их инструкциями (руководством) по эксплуатации.

## **18. ПРАВИЛА РАЗБОРКИ И СБОРКИ СТАНЦИИ И ЕЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ**

Последовательность разборки станции следующая:

- отсоедините топливопровод и металлорукав с проводами от резервного бака;
- отверните болты крепления агрегата, приподнимите его, после чего откатите прицеп и опустите агрегат на пол.

Агрегат поднимайте за скобы в раме агрегата крюками грузоподъемностью не менее 2000 кг. Подъемное приспособление должно обеспечить сохранность капота агрегата от повреждения тросами.

Собирайте станцию в обратном порядке.

Замену резервного топливного бака или его ремонт и покраску можно производить, не снимая агрегат с прицепа. Для замены:

- снимите верхний лист прицепа, закрывающий бак;
- выверните из бака сливной кран;
- отсоедините болты крепления бака;
- снимите крышку заливной горловины;
- выдвиньте бак на свободную площадку перед агрегатом;
- снимите бак с прицепа;
- установите бак на прицеп в порядке, обратном снятию.

Порядок демонтажа и монтажа колес прицепа указан в руководстве по уходу и эксплуатации прицепа 2-ПН-4.

## **19. ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОДИНОЧНОГО И ГРУППОВОГО КОМПЛЕКТОВ ЗИП**

Одиночный комплект ЗИП-О, поставляемый с электроустановкой и групповые комплекты ЗИП-1, ЗИП-2, поставляемые на группу электроустановок по отдельному договору, предназначены для обеспечения работоспособности электроустановки на возможно продолжительный срок, поэтому

используйте их только после выявления непригодности или невозможности ремонта дефектной детали или сборочной единицы. Использование запасных частей из одиночного комплекта ЗИП-О в каждом отдельном случае отмечайте в формуляре (паспорте) электроустановки.

## **20. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Техническое обслуживание электроустановки выполняется в объеме и в сроки, установленные в данном разделе, с целью предупреждения неисправностей и поддержания электроустановки в постоянной готовности к эксплуатации. Техническое обслуживание дизеля, генератора, аккумуляторных батарей (на станции дополнительно прицепа), проводится в полном соответствии с указаниями их инструкций (руководств) по эксплуатации.

Техническое обслуживание электроустановки включает:

- ежедневное техническое обслуживание;
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1) – через 500 ч работы;
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2) – через 1000 ч работы;
- техническое обслуживание № 3 (ТО-3) – через 1500 ч работы;
- сезонное техническое обслуживание – осенью и весной;
- планово-предупредительный ремонт – через 5000 ч.

### **20.1. Планово-предупредительный ремонт**

При наработке 5000 ч подвергните электростанцию планово-предупредительному ремонту с частичной разборкой. При этом выполните работы, предусмотренные в ТО-4 руководства по эксплуатации дизеля УД 6, частичную разборку генератора ГСМ-60 с целью очистки его обмоток и составных частей, замените смазки в подшипниках генератора, а также устраните неисправности, выявленные в процессе эксплуатации.

Выполняйте планово-предупредительный ремонт в условиях ремонтного завода или мастерской, при этом должны быть выполнены указания руководства по эксплуатации дизеля, технического описания и инструкции по эксплуатации генератора ГСМ-60 и реле контроля температуры и давления.

При таком ремонте также выполните все виды технического обслуживания прицепа станции.

При выпуске электростанции, после планово-предупредительного ремонта, проверьте техническое состояние, как и после проведения ТО-3.

### **20.2. Уход за системой охлаждения и подогрева**

При ежедневном обслуживании проверяйте уровень охлаждающей жидкости в системе перед пуском дизеля, следите за герметичностью системы, состоянием водяного радиатора, заливной горловины и ее крышки.

При осмотре заливной горловины проверяйте, нет ли вмятин на ее уплотняющей части, исправна ли резиновая прокладка крышки. При наличии вмятин выправьте их, поврежденную прокладку замените.

Следите за исправностью и правильностью показаний дистанционного термометра.

Наблюдайте за исправностью водяного насоса, трубопроводов, защитного ограждения вентилятора и надежностью его крепления на направляющем диффузоре.

Для предупреждения образования грязи на радиаторе содержите его в чистоте.

Во избежание интенсивного отложения накипи заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью, рекомендованной в руководстве по эксплуатации дизеля.

Для уменьшения образования накипи меняйте охлаждающую жидкость в системе как можно реже.

При нагретом дизеле, во избежание появления трещин в рубашке цилиндров и головке блока цилиндров, не заливайте холодную воду в радиатор.

Нужно помнить, что при загрязненных трубках сердцевины радиатора и заполнения системы охлаждения водой в зимних условиях происходит их размораживание, в результате чего радиатор выходит из строя.

Для нормальной работы паровоздушного клапана радиатора очистите его от накипи и загрязнений, предварительно отвинтите болты крепления крышки, снимите клапан с бачка радиатора и тщательно очистите его жесткой волосяной щеткой.

Во избежание повреждения уплотнений не промывайте клапан в каком-либо очистительном растворе. После очистки установите его на место.

### **20.3. Порядок слива рабочих жидкостей**

Для слива охлаждающей жидкости снимите шланг с правой стенки капота, подсоедините его к трубке слива воды 4 (рис. 20.2) и опустите в ведро. Откройте крышку заливной горловины водяного радиатора 1 (см. рис. 20.2) и кран слива воды из системы охлаждения 5 (рис. 20.1). После прекращения течи жидкости из шланга откройте кран слива воды из маслозакачивающего насоса 4, кран слива воды из водяного насоса 3 и кран слива воды из нагревателя маслобака 2 (см. рис. 20.1), предварительно открыв крышку люка 8 (см. рис. 2.1). После полного слива охлаждающей жидкости закройте крышку заливной горловины радиатора, отсоедините шланг и закрепите его на штатном месте.

Для слива топлива из топливной системы снимите шланг с левой стенки капота, подсоедините его к трубке слива топлива из бака 3 (см. рис. 20.2), подставьте ведро под шланг и откройте кран топливного бака 5 (см. рис. 20.2). Чтобы слить топливо из резервного топливного бака станции,

подсоедините шланг к трубке 17 (см. рис. 3.1), опустите в ведро и откройте кран резервного топливного бака.

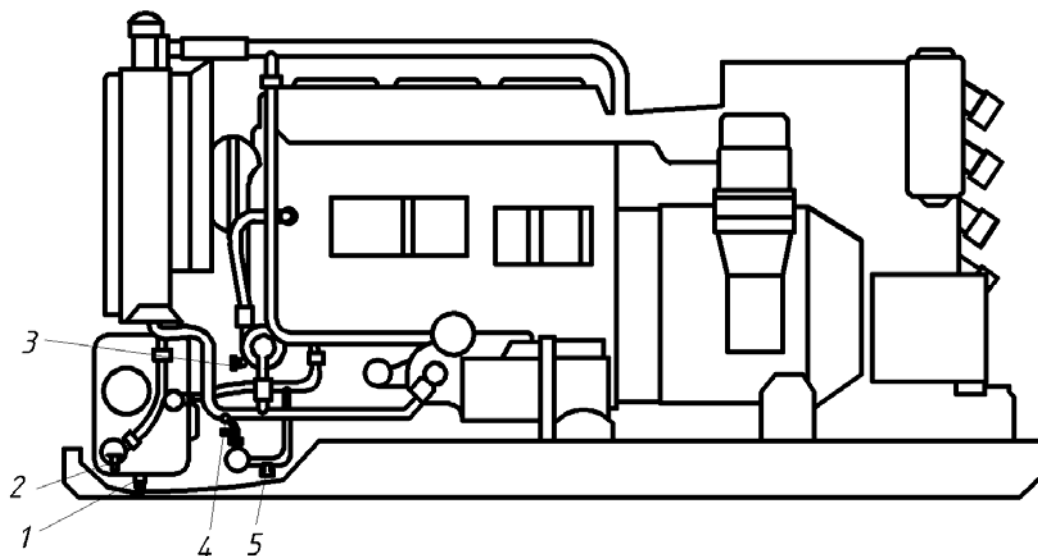


Рис. 20.1. Схема слива рабочих жидкостей агрегата:

1 – шланг слива масла из бака; 2 – кран слива воды из нагревателя маслобака;  
3 – кран слива воды из водяного насоса; 4 – кран слива воды из маслозакачивающего насоса; 5 – кран слива воды из системы охлаждения

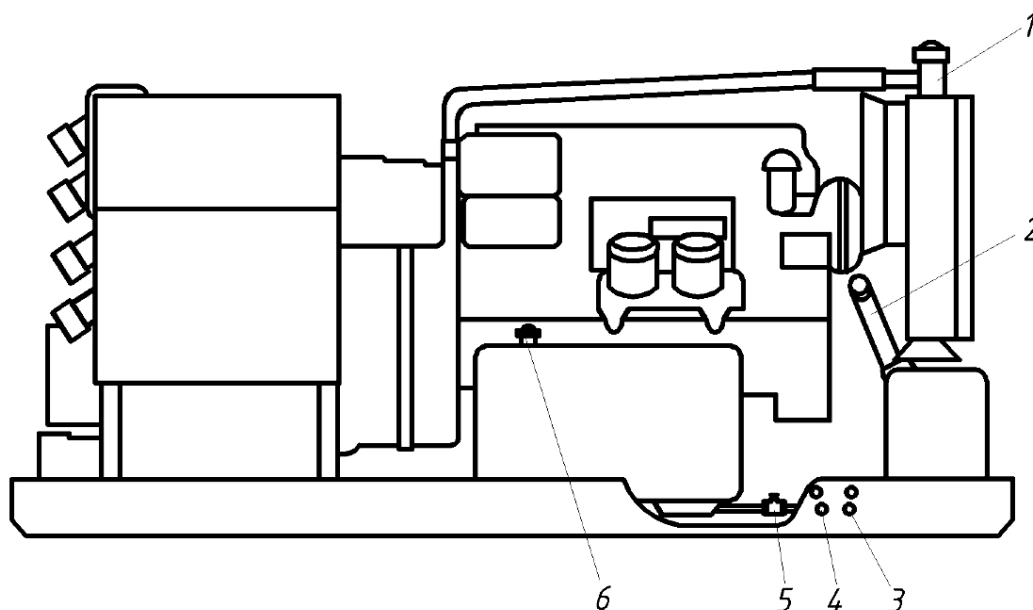


Рис. 20.2. Схема слива и заправки рабочих жидкостей агрегата:

1 – заливная горловина водяного радиатора; 2 – заливная горловина масляного бака;  
3 – трубка слива топлива из бака; 4 – трубка слива воды из системы охлаждения;  
5 – кран слива топлива из бака; 6 – заливная горловина топливного бака

Сливайте масло из масляного бака в следующем порядке: просуньте шланг слива масла из бака 1 (рис. 20.1) через отверстие рамы 15 (рис. 2.3), снимите со шланга крышку и опустите шланг в ведро.

## 20.4. Удаление накипи в системе охлаждения

Для удаления накипи применяйте водный раствор молочной кислоты (концентрация 6 %, время обработки 2–3 ч) или хромового ангидрида (концентрация 0,2 %, время обработки – 8 ч).

Выполните следующие операции:

- слейте охлаждающую жидкость;
- заполните систему указанным раствором;
- запустите дизель и прогрейте его до температуры раствора +50–60 °С.

Раствор оставьте в системе охлаждения на вышеуказанное время, после чего еще раз прогрейте дизель до той же температуры.

После остановки дизеля слейте раствор, заполните систему охлаждения чистой мягкой водой и вновь прогрейте дизель, затем остановите его, слейте воду и заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью.

## 20.5. Уход за подогревателем

Чистите котел не реже, чем через 30 ч его работы. Очистке подлежит топка, завихритель и внутренняя поверхность котла. Для удобства очистки котел снимите с электроустановки.

При демонтаже котла сделайте следующие работы:

- слейте охлаждающую жидкость;
- перекройте топливные баки;
- отсоедините водяные и топливные трубопроводы;
- отсоедините лапу котла, стяжную ленту и фланец выхлопа;
- снимите котел с электроустановки.

Очистку производите скребком и шомполом.

Очистку котла без его снятия проводите следующим образом:

- снимите топливную трубку от редуктора к форсунке;
- отсоедините провод от свечи;
- снимите крышку котла, предварительно отвернув болты крепления, и выньте завихритель.

Внутреннюю полость котла очистите шомполом, а крышку и завихритель – скребком.

Патрубок отвода выхлопных газов очищайте от сажи скребком, предварительно открыв лючок.

После очистки продуйте его воздухом без подачи топлива в течение 2–3 мин.

Разберите форсунку, прочистите и промойте ее и фильтр дизельным топливом.

Произведите монтаж в последовательности, обратной разборке. После сборки котла закройте лючок в днище.

Смажьте редуктор, заполняя его полость через отверстие (сняв колпачок) дополнительно 20–30 г смазки ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267–74. Этой же

смазкой необходимо периодически, примерно через 10 пусков, смазывать валик большой шестерни ручного привода.

## 21. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

В процессе эксплуатации инспекторами энергетического и технического надзора должны осуществляться периодические освидетельствования электроустановки и поверка контрольно-измерительных приборов.

## 22. КОНСЕРВАЦИЯ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

### 22.1. Виды хранения

Электроустановки могут храниться до начала эксплуатации и в процессе эксплуатации.

**До начала эксплуатации** электроустановки могут храниться в течение 12 или 36 месяцев в зависимости от срока консервации, установленном на предприятии-изготовителе. К концу этого срока агрегаты должны быть смонтированы на месте постоянной эксплуатации, а станции размещены на соответствующей рабочей площадке. Допускается продление этого срока до 1 месяца.

Перед размещением электроустановок на хранение внешним осмотром необходимо проверить сохранность наружной консервации.

Запасные элементы масляного фильтра дизеля (до размещения на постоянное хранение) следует хранить в таре предприятия-изготовителя или же разместить в месте постоянного хранения.

**В процессе эксплуатации** предусматриваются сроки хранения до 1 месяца и до 12 месяцев.

При перерыве в работе электростанции сроком до 1 месяца выполните следующие операции:

- проверьте степень заряженности аккумуляторных батарей и, в случае необходимости, сделайте подзаряд согласно указаниям инструкции по эксплуатации батарей;
- слейте отстой из топливных баков;
- при низкой температуре окружающей среды слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения и подогрева;
- переведите в исходное положение (согласно табл. 14.3) выключатели, переключатели и запорную арматуру (трехходовой кран закройте);
- очистите электроустановку от пыли, грязи и подтеков;
- отсоедините кабели от разъемов электростанции. Штепсельные вилки кабелей оберните парафинированной бумагой;
- закройте лючки и дверцы капота;
- закройте выходные отверстия выхлопного трубопровода и подогревателя для его предохранения от попадания пыли, грязи и атмосферных осадков;



– проверьте исправность вентилях, камер и давление в шинах прицепа станции и, при необходимости, произведите подкачку.

При перерыве в работе электростанции сроком более 1 месяца переведите ее в режим длительного хранения – на срок до 12 месяцев.

Для хранения электростанции сроком до 12 месяцев необходимо выполнить следующие операции:

– выполните операции очередного технического обслуживания по техническому уходу, устраните все неисправности;

– проверьте степень заряженности и состояние аккумуляторных батарей, руководствуясь указаниями инструкции по эксплуатации аккумуляторных батарей с учетом длительности предыдущей работы батарей и срока предстоящего хранения. Аккумуляторные батареи храните отдельно от агрегата в другом помещении;

– отсоедините провода, подходящие к выводам аккумуляторных батарей;

– проверьте сопротивление изоляции электростанции согласно указаниям раздела 16 и, в случае необходимости, примите меры к восстановлению сопротивления изоляции;

– расстыкуйте кабельные разъемы. Оберните штепсельные вилки кабелей парафинированной бумагой. На станции намотайте кабели на барабан и уложите в ящики на передних надкрылках прицепа;

– подготовьте выхлопной металлорукав к консервации; отсоедините провода рабочего заземления от стержней, рамы агрегата и РБП. Выньте стержни из грунта, очистите их и подготовьте к консервации;

– выполните консервацию электроустановки, ее составных частей и принадлежностей сроком на 12 месяцев согласно указаниям настоящего раздела;

– закройте лючки и дверцы капота и выхлопное отверстие глушителя;

– снимите запасное колесо на станции и направьте его в помещение для хранения. Храните его в вертикальном положении на чистом деревянном полу или деревянном стеллаже при температуре от  $-10$  до  $+20$  °С и влажности окружающего воздуха 50–80 %.

В период длительного хранения один раз в месяц проверяйте состояние наружной консервации электростанции, условия ее хранения и плотность электролита в аккумуляторных батареях. При необходимости хранения сроком более 12 месяцев расконсервируйте электростанцию, подготовьте ее к работе согласно разделу 16, запустите дизель и подготовьте его к очередной консервации. Затем вновь выполните описанные выше операции по подготовке электростанции к хранению сроком на 12 месяцев.

После непрерывного хранения в течение пяти лет электроустановку следует подвергнуть частичной разборке с целью проверки подшипников и замены консистентной смазки в подшипниках качения дизеля, его составных частей, генератора ГСМ-60, прицепа станции, а также с целью восстановления лакокрасочных покрытий. Указанную разборку выполняйте в условиях ремонтного завода или мастерской.

## 22.2. Условия хранения

В любых климатических районах храните электростанцию под навесом или в неотапливаемых помещениях (капитальных зданиях, металлических хранилищах без теплоизоляции, палатках), где обеспечивается естественная или принудительная вентиляция. Под навесом и в помещении должна обеспечиваться защита электростанции от прямого воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

Допускается хранение электростанции на открытых площадках, при этом колеса станции и другие детали из резины должны быть защищены от прямого воздействия солнечной радиации.

При хранении электроустановок должно быть исключено наличие в окружающем воздухе паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

Предельные значения температуры окружающей среды не должны выходить за пределы от +50 до –50 °С. Среднемесячное значение влажности воздуха не должно превышать 80 % при 20 °С. Допускается кратковременное увеличение влажности воздуха до 100 % при +25 °С.

В месте хранения электростанции должны быть средства пожаротушения, а также приборы для измерения температуры и влажности воздуха.

В месте хранения располагайте электростанцию так, чтобы вокруг нее была обеспечена свободная циркуляция воздуха.

При хранении до эксплуатации устанавливайте агрегаты в один ярус на подкладках высотой 50–100 мм.

## 22.3. Консервация и расконсервация

**Общие указания.** Консервацию электростанции можно производить либо на месте установки, либо в помещении.

Консервацию электростанций, установленных вне помещения, разрешается производить только при сухой погоде. Не допускается проведение консервации при повышенной запыленности воздуха, относительной влажности окружающего воздуха более 70 % и других неблагоприятных условиях.

При консервации электростанции вне помещения все консервационные материалы следует подготовить к работе и хранить в помещении. В помещении также рекомендуется выполнять консервацию элементов из комплекта ЗИП и съемных составных частей электростанции.

Помещение, в котором проводят консервацию, должно быть отапливаемым и вентилируемым, снабжено противопожарными средствами. Температура воздуха должна быть не ниже +15 °С, а относительная влажность не выше 70 % при температуре от +15 до +25 °С. В помещение не должны проникать агрессивные пары и газы, пыль и другие источники загрязнений, способные вызвать коррозию металла.

Сборочные единицы, подлежащие консервации, должны иметь температуру не ниже температуры воздуха на участке консервации во избежание конденсации влаги на консервируемой поверхности.

В процессе консервации руки должны быть слегка смазаны техническим вазелином. Можно пользоваться хлопчатобумажными или резиновыми перчатками.

Консервирующий слой рекомендуется наносить на детали погружением в нагретую смазку, распылением нагретой смазки или масла сжатым воздухом или кистью. Выбранный способ нанесения должен обеспечить создание на консервируемой поверхности сплошного (без разрывов, трещин, пропусков) слоя смазки, однородного по толщине, не содержащего заметных пузырьков воздуха, комков и инородных включений.

Толщина слоя смазки должна быть примерно от 0,5 до 1,5 мм.

После нанесения смазок и масел осмотрите законсервированные поверхности и устраните обнаруженные дефекты смазочного слоя повторным нанесением той же смазки.

Наружной консервации подлежат неокрашенные металлические поверхности электростанции и элементов ЗИП, в том числе с металлическими и неметаллическими неорганическими покрытиями.

Не допускается покрывать консервирующей смазкой:

- контакты и контактные соединения;
- наконечники проводов, провода, кабели и другие токоведущие детали, измерительные приборы, реле, детали, изготовленные из пластмассы, миканита, текстолита, керамики, резиновые детали, дюритовые шланги.

В случае попадания смазки, керосина и дизельного топлива на вышеуказанные детали удалите их сухой чистой ветошью.

Все металлические поверхности, подлежащие консервации, тщательно очистите, обезжирьте, просушите непосредственно перед консервацией.

Подготовленную поверхность не оставляйте без защиты более чем на 2 часа.

Очистите от загрязнений и обезжирьте неокрашенные поверхности, не имеющие следов коррозии, хлопчатобумажными салфетками, смоченными бензином или уайт-спиритом.

В случае обнаружения коррозии на деталях из алюминиевого сплава места коррозии зачистите шабером, а на остальных деталях слегка зачистите мелкой шкуркой, смоченной в минеральном масле. Зачищенные места протрите тряпкой, смоченной бензином, а затем сухой ветошью, и смажьте обезвоженным маслом. Обезвоживание масла достигается его нагревом в масляной или песчаной ванне до температуры 115–120 °С и выдержкой при этой температуре до полного исчезновения пены с поверхности масла. Греть масло на открытом огне не разрешается.

Жидкое ингибированное консервационное масло К-17 (ГОСТ 10877–76) наносите на наружные поверхности в холодном виде при температуре масла не ниже +15 °С или при подогреве до температуры +40 °С.

Консистентную ингибированную консервационную смазку ПВК ГОСТ 19537–74 наносите подогретой до +80–115 °С любым способом.

## 22.4. Консервация агрегата

После установки агрегата слейте охлаждающую жидкость из зарубашечного пространства дизеля, корпуса водяного насоса, нагревателя масляного бака подогревателя, радиатора и трубопроводов через сливные краны, предварительно вывернув пробку заливной горловины радиатора.

Промойте систему охлаждения дизеля в соответствии с указанием руководства по эксплуатации дизеля и просушите сухим сжатым воздухом.

Спускные краны для слива охлаждающей жидкости оставьте открытыми на все время хранения.

Полностью слейте отработанное масло из системы смазки дизеля (картера, масляного бака, корпуса топливного насоса и регулятора).

Слейте топливо из топливной системы и топливного бака агрегата.

Выполните внутреннюю консервацию дизеля согласно руководству по его эксплуатации.

Промойте и очистите дизель снаружи, после чего все наружные детали, которые могут подвергаться коррозии, смажьте обезвоженной консервационной смазкой.

Протрите неокрашенные поверхности редуктора подогревателя ветошью, смоченной бензином, после чего протрите поверхность насухо.

Очистите выхлопной патрубок подогревателя от нагара в доступном месте и промойте дизельным топливом, затем протрите его чистой сухой ветошью.

Смажьте все наружные неокрашенные металлические поверхности, в том числе болты, гайки, зубья шестерни, факел (кроме выхлопного патрубка), тонким слоем смазки ПВК.

Оберните наружную поверхность редуктора в два слоя парафинированной бумагой и обвяжите шпагатом.

Внутреннюю поверхность выхлопного патрубка подогревателя, резьбовую поверхность патрубка и крышки смажьте тонким слоем консервационного масла К-17. После этого закройте крышкой патрубок подогревателя.

Очистите кассеты и бункер воздухоочистителя от грязи, пыли и промаслите проволочную канитель.

Отсоедините и снимите выхлопной рукав и глушитель, очистите и промойте их.

Смажьте маслом К-17 внутренние и неокрашенные поверхности.

Установите глушитель на место и поверните выхлопной патрубок глушителя отверстием вниз.

Оберните выхлопные отверстия рукава и глушителя парафинированной бумагой.

Внутреннюю поверхность топливного бака трижды промойте обезвоженным дизельным маслом МТ-16п (ГОСТ 6360–58) с 10 % присадки (АКОР-1 ГОСТ 15171–78), нагретым до +70–80 °С.

Покройте резьбу горловины и крышку бака внутри консервационной смазкой ПВК.

Поставьте трехходовой кран топливного бака в положение ЗАКРЫТО.

Оберните парафинированной бумагой крышку суфлера картера дизеля, привод к тахометру, центральный штуцер воздухораспределителя, крышки и краны баков, выходной конец пароотводной трубки радиатора и газоотводной трубки масляного бака.

Закройте впускное окно (ГОСТ 16214–70) воздухоочистителя.

Заклейте отверстие в крышке топливного бака лентой ПВХ.

Тщательно очистите аккумуляторные батареи от пыли и грязи и протрите их ветошью, смоченной 10 %-м раствором кальцинированной соды или нашатырного спирта.

Проверьте и, при необходимости, прочистите вентиляционные отверстия.

Убедитесь в отсутствии трещин в мастике и отслоений ее от стенок и крышек.

Проверьте надежность крепления батарей в гнезде. Наконечники проводов и выводы смажьте смазкой ПВК, оберните парафинированной бумагой и обвяжите шпагатом.

## **22.5. Консервация генератора**

Консервацию генератора проводите в следующем порядке:

- очистите генератор снаружи от пыли и грязи и обезжирьте;
- снимите вентиляционные решетки, очистите все доступные места генератора от пыли и грязи;
- покройте все доступные наружные неокрашенные металлические поверхности, а также головки наружных болтов обезвоженным маслом с 10 % присадкой АКОР-1 или консервационным маслом К-17;
- покройте таблички тонким слоем смазки ПВК;
- установите вентиляционные решетки на место с прокладкой полиэтиленовой пленки.

## **22.6. Консервация щита управления**

Консервацию щита управления проводите в следующем порядке:

- очистите от пыли и грязи все доступные места щита управления;
- проверьте крепление блока управления генератором выключателя батарей, реле контроля температуры и давления панелей щита управления;
- заверните крышки штепсельных разъемов;
- убедитесь, что все выключатели поставлены в отключенное положение;
- доступные контакты выключателей, штепсельных разъемов промойте спиртом и протрите чистой салфеткой;

– покройте все доступные неокрашенные металлические поверхности, шпильки заземления обезвоженным маслом МТ-16п с 10 % присадки АКОР-1 или консервационным маслом К-17;

– покройте таблички тонким слоем смазки ПВК;

– подкрасьте места нарушения лакокрасочных покрытий.

Произведите консервацию одиночного комплекта ЗИП в следующей последовательности:

– удалите грязь и пыль с запасных частей, инструмента и принадлежностей;

– нанесите на неокрашенные металлические поверхности моторное масло МТ-16п с 10 % присадки АКОР-1 или масло К-17, оберните парафинированной бумагой и обвяжите шпагатом;

– оберните оберточной бумагой огнетушитель и фильтрующие элементы;

– покройте смазкой ПВК стержни заземления;

– протрите тальком резиновые изделия;

– укажите на обертке наименование детали, номер чертежа, порядковый номер, количество согласно ведомости ЗИП;

– проверьте комплектность по ведомости ЗИП и уложите в металлический ящик.

Произведите консервацию капота:

– удалите грязь и пыль внутри и снаружи капота;

– нанесите на неокрашенные металлические поверхности внутри капота обезвоженное масло МТ-16п с 10 % присадки АКОР-1 или масло К-17, снаружи капота – смазку ПВК;

– закройте дверцы и лючки капота, приклейте бумагу липкой лентой на все зазоры, щели капота и крышек лючков.

## **22.7. Консервация станции**

Консервацию станции проводите в следующем порядке:

– законсервируйте агрегат согласно вышеуказанному подразделу;

– законсервируйте прицеп согласно руководству по уходу и эксплуатации прицепа;

– очистите кабели от грязи и пыли, протрите спиртом контактные гнезда, вилки штепсельных разъемов, протрите чистой ветошью и оберните их парафинированной бумагой, обвяжите шпагатом. Протрите наружную оболочку кабелей тальком, намотайте силовые кабели на барабан, остальные кабели уложите в штатные металлические ящики;

– законсервируйте элементы комплекта ЗИП станции, как указано о консервации ЗИП агрегата, дополнительно оберните оберточной бумагой металлические части топора и лопаты. Проверьте комплектность по ведомости ЗИП.

## 22.8. Расконсервация

Расконсервация капота:

- очистите капот от грязи;
- снимите липкую ленту и бумагу;
- удалите консервационную смазку с внутренних и наружных поверхностей капота ветошью, смоченной бензином Б-70 (ГОСТ 1012–72) или уайт-спиритом (ГОСТ 3134–78), затем протрите сухой чистой салфеткой.

Расконсервация дизеля:

- промойте наружные поверхности дизеля, подвергнутые консервации, уайт-спиритом или водным моющим раствором;
- обдуйте их сухим сжатым воздухом.

Топливные и масляные баки промойте дизельным топливом, масляный бак дополнительно промойте маслом.

Проведите расконсервацию подогревателя:

- снимите парафинированную бумагу;
- снимите слой смазки с наружных поверхностей ветошью, смоченной бензином Б-70 или уайт-спиритом.

Расконсервация генератора:

- снимите вентиляционные решетки и колпак с торца щита генератора;
- удалите пленку, консервационное масло и смазку ветошью, смоченной бензином Б-70 или уайт-спиритом;
- протрите поверхность, с которой удалено консервационное масло, сухой бязевой салфеткой;
- установите вентиляционные решетки и колпак на место.

Осмотрите все механизмы управления дизелем, состояние изоляции электропроводки, продуйте внутренние части генератора и щитка управления сухим воздухом.

Проведите внешний осмотр щита управления с подсоединенными к нему блоком управления генератора, реле контроля температуры и давления, выключателем массы.

Снимите консервационную смазку с законсервированных поверхностей салфеткой, смоченной бензином Б-70 или уайт-спиритом.

Проверьте положение выключателей и переключателей – они должны находиться в исходном положении.

Расконсервация аккумуляторных батарей:

- снимите бумагу и консервационную смазку с наконечников проводов и выводных концов аккумуляторных батарей, установите батареи на место и подсоедините к ним провода;
- приведите аккумуляторные батареи в рабочее состояние согласно указанию инструкции по эксплуатации аккумуляторных батарей;
- установите батареи на место и подсоедините к ним провода.

Расконсервация комплекта ЗИП:

– снимите парафинированную бумагу и удалите консервационную смазку с запасных частей и инструмента;

– проверьте комплектность по ведомости ЗИП.

Расконсервация станции:

– расконсервируйте агрегат согласно вышеописанному.

Расконсервация кабелей:

– снимите чехол с кабельного барабана и выньте кабели из металлических ящиков;

– осмотрите кабели;

– снимите парафинированную бумагу с контактных гнезд, вилок и штепсельных разъемов;

– уложите кабели в металлические ящики, наденьте чехол на кабельный барабан.

Расконсервация комплекта ЗИП станции:

– осмотрите комплект ЗИП и проверьте по ведомости ЗИП;

– снимите оберточную бумагу с огнетушителя, фильтрующих элементов и шанцевого инструмента и парафинированную бумагу;

– удалите консервационное масло ветошью, смоченной бензином Б-70 или уайт-спиритом;

– протрите поверхности, с которых удалено консервационное масло, сухой бязевой салфеткой;

– уложите запасные части, инструмент и принадлежности на штатные места.

Расконсервируйте прицеп согласно руководству по уходу и эксплуатации прицепа.

## **23. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

### **23.1. Общие указания**

Агрегат и станцию можно транспортировать железнодорожным, автомобильным, водным, а также воздушным транспортом.

При всех видах транспортирования время нахождения электростанций в пути (включая перегрузки) не должно превышать 6 месяцев.

При подготовке электростанций к транспортированию:

а) произведите консервацию сроком на 12 месяцев;

б) проверьте надежность крепления составных частей электростанции;

в) уложите запасные части и принадлежности согласно указаниям ведомости ЗИП. Запасные элементы фильтра дизеля уложите в сплошной деревянный ящик, обитый внутри водонепроницаемой упаковочной бумагой;

г) оберните парафинированной бумагой и обвяжите шпагатом фонари указателя поворота и сигнала тормоза станции;

д) закрепите запасное колесо на прицепе станции;



е) в случае передачи электростанции внесите запись о передаче в формуляр или в паспорт электростанции;

ж) проверьте комплектность эксплуатационной документации. Всю документацию оберните парафинированной бумагой, уложите в полиэтиленовые чехлы, кромки чехлов заварите. Пакеты с документацией уложите в портфели и закрепите их под капотом электростанции;

з) запломбируйте капот и другие части электростанции согласно указаниям раздела 10.

**Примечание.** При транспортировании станции буксировкой указания пункта *г* не выполняются.

Погрузку агрегатов на транспортное средство (железнодорожную платформу, автомобиль, судно) производите механизмами грузоподъемностью не менее 5 т. Захват агрегата грузоподъемными приспособлениями производите только за скобы, расположенные на раме агрегата. При подъеме агрегата предохраняйте окраску капота от повреждения.

Погрузку станции на транспортное средство или выгрузку производите буксировкой автомобилем (накатыванием). В случае невозможности погрузки или выгрузки способом накатывания допускается подъем станции, установленной и закрепленной на специальной платформе (поддоне) соответствующей грузоподъемности. Размеры платформы должны обеспечивать надежное размещение и закрепление станции и исключать касание прицепа и капота станции грузозахватными приспособлениями.

Станцию поднимайте механизмом грузоподъемностью не менее 10 т.

**Не допускаются другие способы подъема станции при погрузке или выгрузке.**

## **23.2. Транспортирование железнодорожным транспортом**

Транспортирование электроустановок по железной дороге допускается со скоростью до 100 км/ч.

Для перевозки электроустановки по железной дороге грузите ее на открытую железнодорожную платформу.

Размещение и крепление агрегата на платформе выполняйте согласно рис. 23.1.

Размещение и крепление станции на платформе выполняйте согласно рис. 23.2.

Станцию, установленную на платформу, затормозите ручным тормозом, дышло прицепа закрепите в вертикальном положении.

Растяжки для крепления станции сделайте из стальной проволоки по ГОСТ 3282–74: из двух скрученных нитей диаметром 6 мм или трех скрученных нитей диаметром 5 мм.

Растяжки крепите к балкам передней и задней осей прицепа и скобам железнодорожной платформы.

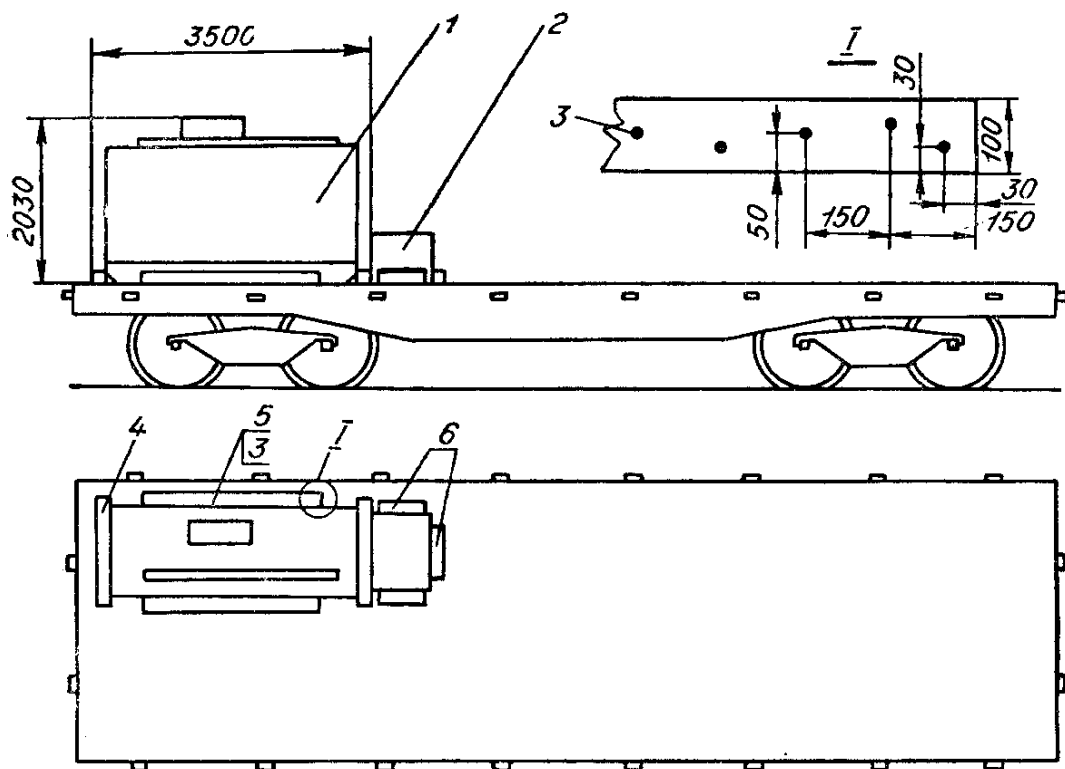


Рис. 23.1. Крепление агрегата на железнодорожной платформе:  
 1 – агрегат; 2 – ящик с ЗИП; 3 – гвоздь  $\text{Ø } 6 \times 200$ ; 4 – брусок  $100 \times 100 \times 1200$ ;  
 5 – брусок  $100 \times 100 \times 2900$ ; 6 – брусок  $50 \times 100 \times 500$

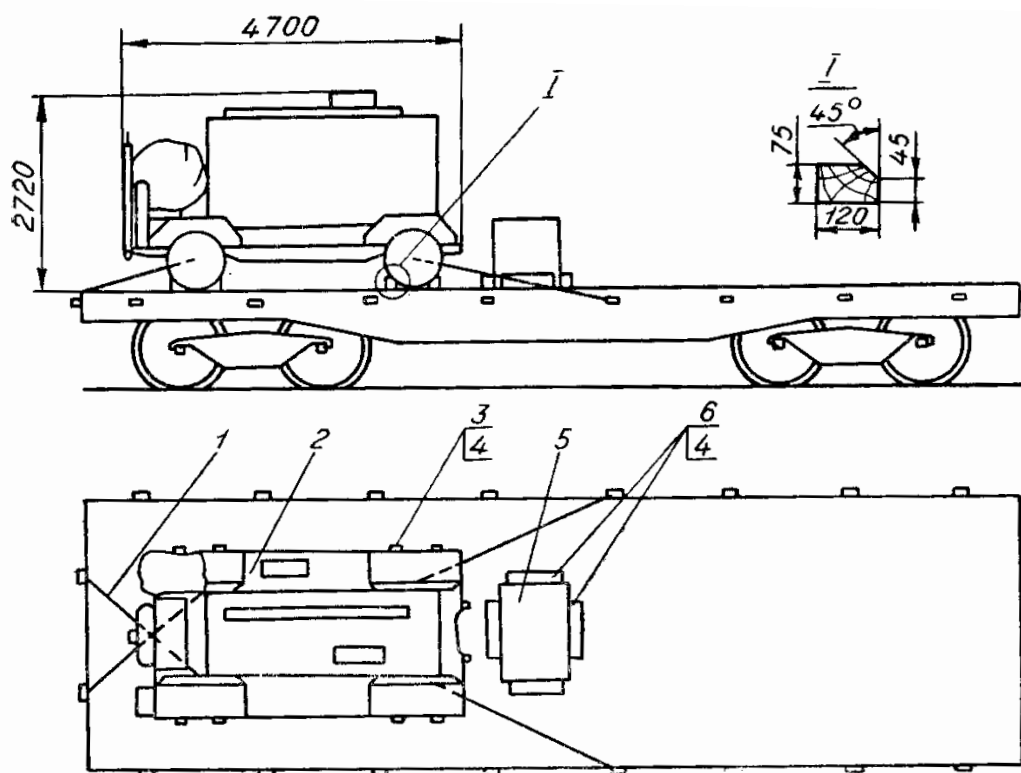


Рис. 23.2. Крепление станции на железнодорожной платформе:  
 1 – растяжка; 2 – станция; 3 – брусок  $75 \times 120 \times 400$ ; 4 – гвоздь  $\text{Ø } 6 \times 150$ ;  
 5 – ящик с ЗИП; 6 – брусок  $50 \times 100 \times 600$

Угол между растяжкой и полом и угол между растяжкой и продольной осью платформы не должен превышать 45°.

Затянутые растяжки не должны касаться покрышек колес прицепа.

Бруски под колеса прицепа прибивайте тремя гвоздями 6 × 150.

При закрепленных брусках станция не должна перемещаться по платформе.

### **23.3. Транспортирование автомобильным транспортом**

Транспортировать электроустановки автомобильным транспортом допускается без ограничения расстояния скоростями, допускаемыми для грузового автотранспорта (не свыше 50 км/ч).

Агрегат допускает транспортирование на грузовом автомобиле грузоподъемностью не менее 4 т, размеры платформы которого обеспечат размещение агрегата и ящика с принадлежностями.

Станция допускает буксирование грузовым автомобилем грузоподъемностью не менее 7 т, снабженным устройством, обеспечивающим подключение и работу пневмотормозной системы прицепа, а также электрооборудования прицепа напряжением 12 В. Не следует буксировать при температуре ниже –40 °С.

Подготовку прицепа станции к буксированию проводите в соответствии с рекомендациями, указанными в руководстве по эксплуатации прицепа, где также приведены его транспортные характеристики, которые необходимо учитывать при буксировании автомобилем.

В пути станцию осматривайте: первый раз через 100 км, в дальнейшем – через каждые 300 км. Во время осмотра проверяйте крепление составных частей станции к раме и рамы к прицепу, состояние ходовой части прицепа, а также следование прицепа по колее тягового автомобиля.

### **23.4. Транспортирование водным транспортом**

Электростанции можно транспортировать на морских и речных судах, баржах.

Размещение и крепление электростанций на речных и морских судах следует выполнять согласно правилам и инструкциям, действующим на морском и речном транспорте.

### **23.5. Транспортирование агрегата воздушным транспортом**

Агрегат допускает транспортирование на высоте до 10 000 м в негерметизированных кабинах грузовых самолетов, оборудованных приспособлениями для погрузки и крепления перевозимой техники.

Для транспортирования в самолете загрузите агрегат в грузовую кабину электротельферами, установите на деревянные бруски и швартуйте тросами, входящими в швартовочное оборудование самолета.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Назначение, основные технические данные электростанции ЭД60-Т/230-1РП .....	7
2. Устройство и работа электроагрегата .....	10
3. Устройство и работа станции.....	13
4. Устройство и работа составных частей электроагрегата.....	14
5. Устройство и работа составных частей станции .....	53
6. Контрольно-измерительные приборы.....	56
7. Запасные части, инструмент и принадлежности .....	57
8. Размещение и монтаж агрегата.....	58
9. Размещение станции .....	58
10. Маркирование и пломбирование .....	59
11. Тара и упаковка .....	59
12. Общие указания по эксплуатации .....	60
13. Указания требований безопасности .....	60
13.1. Общие указания.....	60
13.2. Требования безопасности при эксплуатации электростанции.....	61
13.3. Требования электробезопасности .....	61
13.4. Требования безопасности при эксплуатации системы воздушного пуска.....	63
13.5. Требования противопожарной безопасности.....	63
13.6. Требования безопасности при консервации .....	63
14. Подготовка к работе.....	64
14.1. Развертывание кабельной сети агрегата.....	64
14.2. Развертывание кабельной сети станции .....	64
14.3. Подготовка агрегата к работе .....	65
14.4. Измерение сопротивления изоляции .....	66
14.5. Подготовка станции к работе .....	71
15. Порядок работы агрегата.....	71
15.1. Порядок пуска.....	71
15.2. Пуск электростартером.....	71
15.3. Пуск сжатым воздухом .....	72
15.4. Порядок наблюдения за агрегатом во время работы.....	73
15.5. Остановка агрегата .....	74
15.6. Осмотр и уход за агрегатом после окончания работы .....	74
15.7. Параллельная работа агрегатов.....	75
15.8. Подготовка параллельной работы .....	75
15.9. Включение агрегатов на параллельную работ .....	76
15.10. Особенности эксплуатации агрегата в зимних условиях.....	79
16. Возможные неисправности и методы их устранения.....	81
17. Правила разборки и сборки агрегата и его составных частей.....	82
18. Правила разборки и сборки станции и ее составных частей .....	83

19. Правила использования одиночного и группового комплектов ЗИП .....	83
20. Техническое обслуживание.....	84
20.1. Планово-предупредительный ремонт .....	84
20.2. Уход за системой охлаждения и подогрева.....	84
20.3. Порядок слива рабочих жидкостей .....	85
20.4. Удаление накипи в системе охлаждения .....	87
20.5. Уход за подогревателем.....	87
21. Техническое освидетельствование .....	88
22. Консервация и правила хранения .....	88
22.1. Виды хранения .....	88
22.2. Условия хранения .....	90
22.3. Консервация и расконсервация.....	90
22.4. Консервация агрегата.....	92
22.5. Консервация генератора .....	93
22.6. Консервация щита управления .....	93
22.7. Консервация станции .....	94
22.8. Расконсервация .....	95
23. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	96
23.1. Общие указания .....	96
23.2. Транспортирование железнодорожным транспортом.....	97
23.3. Транспортирование автомобильным транспортом.....	98
23.4. Транспортирование водным транспортом.....	99
23.5. Транспортирование агрегата воздушным транспортом.....	99

Учебное издание

**ВИТКОВСКИЙ** Андрей Марьянович  
**БАРТАШЕВИЧ** Андрей Александрович

**СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ  
ЭД60-Т/230-1РП**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Е. С. Кочерго*  
Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 03.05.2019. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 11,86. Уч.-изд. л. 4,64. Тираж 100. Заказ 6.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.



