

В. БАЛУЕВ  
Военинженер 1 ранга

# ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ВООРУЖЕНИЯ

(С ОСНОВНЫМИ СВЕДЕНИЯМИ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ)

~~~~~  
ПОСОБИЕ  
ДЛЯ ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ УЧИЛИЩ  
КРАСНОЙ АРМИИ

~~~~~  
*Второе, исправленное и дополненное  
издание*



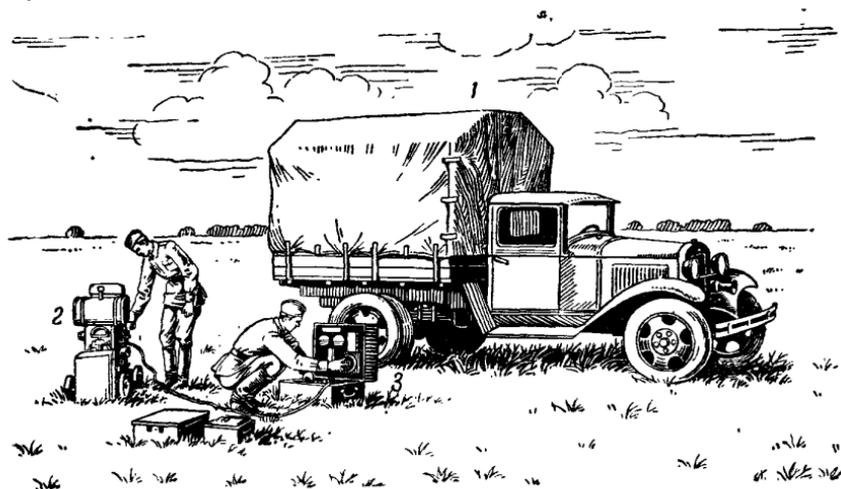
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР  
Москва — 1941

## ГЛАВА XIII

### ПОДВИЖНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

#### 109. Назначение подвижных электрических станций

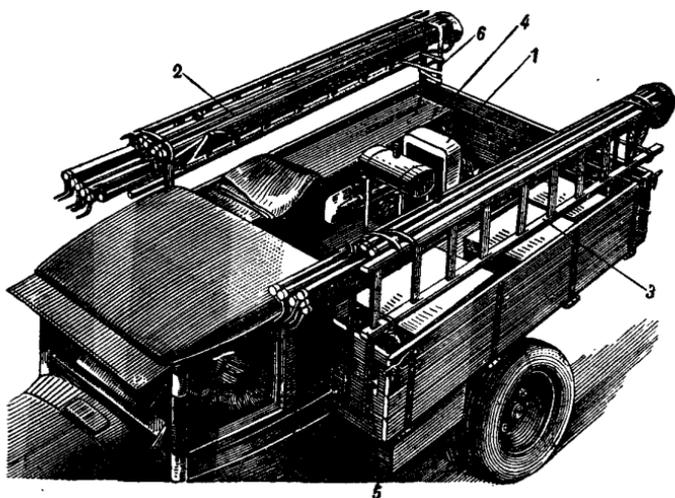
Подвижные электрические станции служат для снабжения электрической энергией передовых участков фронта, районов слабой электровооруженности и своих войск на территории противника, где все установки обычно будут разрушены противником при отступлении.



**Рис. 311.** Электрическая подвижная станция постоянного тока типа АЭС-1:  
1 — автомобиль станции; 2 — агрегат; 3 — распределительное устройство

Электрическая подвижная станция постоянного тока АЭС-1 (рис. 311) и ЭС-1 (рис. 312) имеет своим назначением освещение штабов, командных пунктов, госпиталей и других подобных потребителей, а также зарядку аккумуляторов. В отдельных случаях эти станции могут быть использованы для освещения военно-инже-

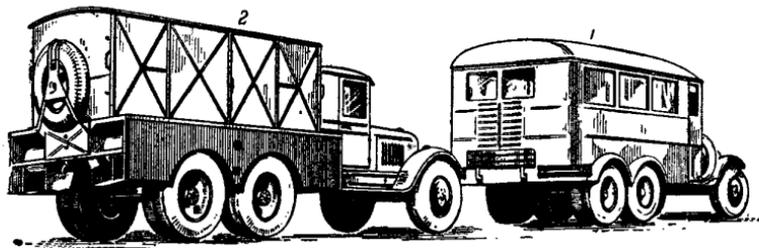
нерных работ, а также для снабжения энергией при механизации работ, если инструмент и механизмы имеют электродвигатели постоянного тока.



*Рис. 312.* Общий вид зарядно-осветительной станции:

1 — агрегат; 2 — шесты; 3 — стремлянка; 4 — ящик с линейным имуществом для внутренней проводки; 5 — передний съемный кронштейн для укрепления шестов и стремлянки; 6 — задний съемный кронштейн для укрепления шестов

Электрические подвижные станции переменного тока типа АЭС-3, (рис. 9), АЭС-4 (рис. 313) и ТЭС-1 (рис. 314) назначаются для электрификации военно-инженерных работ: мостовых, лесозаготовительных, строительных, гидротехнических и пр.



*Рис. 313.* Подвижная станция переменного тока типа АЭС-4:

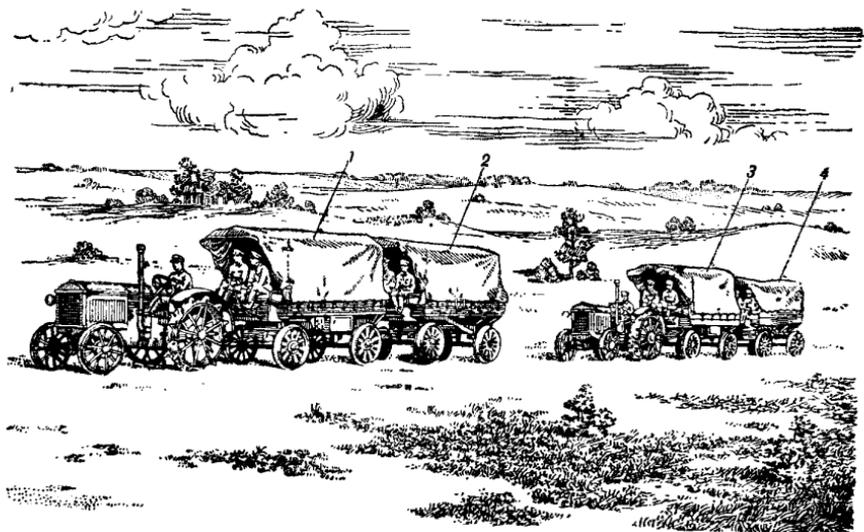
1 — агрегатный автомобиль; 2 — вспомогательный автомобиль

## 110. Состав подвижных станций

Всякая подвижная электрическая станция состоит из следующих основных элементов:

- а) агрегата с распределительным устройством;
- б) питательной и распределительной сети;

- в) комплекта аппаратуры для обслуживания потребителей электрической энергии;
- г) комплекта принадлежностей для обслуживания станции;
- д) комплекта инструмента для ремонта машин, приборов и всей установки, для наводки, снятия и ремонта сетей;
- е) комплекта запасных частей;
- ж) комплекта расходных материалов и
- з) транспортных средств, на которых перевозятся все элементы станции.



*Рис. 314.* Подвижная станция переменного тока типа ТЭС-1:

1 — агрегатная прицепка; 2 — запасная прицепка; 3 — сетевая прицепка № 1; 4 — сетевая прицепка № 2

Агрегатом называется установка, состоящая из первичного двигателя внутреннего сгорания и электрического генератора, механически соединенных между собой и смонтированных так, что вся установка может быть передвигаема без нарушения механической связи между отдельными частями ее. Агрегаты подвижных электрических станций могут быть передвигаемы и перевозимы с одного места на другое и при установке на новом месте не требуют специально подготовленных мест, как то: фундаментов, площадок и т. п., и немедленно могут быть пущены в эксплуатацию.

В состав агрегата, кроме комплектованных двигателя с системой охлаждения, смазки, зажигания, питания, пуска в ход и генератора с органами возбуждения, коммутации и регулирования, входят:

- а) приспособления для соединения вращающихся частей первичного двигателя и генератора в виде эластичных муфт сцепления, гибкого вала и т. п.;

б) приспособления для переноски, передвижки или перевозки агрегата в виде рессорных или безрессорных тележек с колесами различной конструкции, аппарелей, оттяжек и т. п.;

в) запасные баки для топлива с питающим двигателем трубопроводом и

г) электрическое распределительное устройство.

Электрическое распределительное устройство включает всю необходимую аппаратуру для нормальной эксплуатации станции. Распределительное устройство монтируется или на общей раме с агрегатом, или выполняется отдельно; в последнем случае имеются специальные концы проводов для соединения зажимов генератора и распределительного щита.

Питательные сети выполняются двух типов: шестовые и кабельные.

Комплект аппаратуры для обслуживания электрической энергией включает в себя или арматуру и лампы накаливания для внутреннего освещения штабов и командных пунктов (станций АЭС-1 и ЭС-1), или комплект осветительных средств для наружного освещения и комплект электроинструмента для электрификации различных инженерных работ (станции АЭС-3, АЭС-4 и ТЭС-1).

Содержание комплектов принадлежностей, инструмента, запасных частей и расходных материалов зависит от мощности и назначения станций; перечень имущества, входящего в комплект, указывается в укладочных ведомостях, прилагаемых к каждой станции.

Все имущество подвижной электрической станции перевозится в вагонах, автомобилях, прицепах или конных повозках. Различают два вида укладки имущества: 1) имущество прикрепляется к данной транспортной единице путем устройства специальных закрывов, ящиков и приспособлений на кузове машины или 2) приспособляется в специальных ящиках для перевозки на транспорте любого вида.

### 111. Род тока для подвижных установок

Выбор рода тока является одним из основных вопросов системы электроснабжения армии. Как известно, существуют постоянный и переменный ток; последний может быть однофазный и трехфазный. На первой стадии своего практического развития электричество распространялось в виде постоянного тока. Быстрое развитие электрификации, увеличение мощности установок и увеличение радиуса действия станций сделали систему постоянного тока нерентабельной, и в настоящее время электрификация промышленности и сельского хозяйства идет в основном по линии переменного тока.

Для решения вопроса о выборе рода тока для электрификации армии необходимо выяснить преимущества и недостатки обеих систем тока и сравнить их с точки зрения выполнения тактических и технических требований, предъявляемых к подвижным установкам.

Преимущества систем постоянного тока: а) шунтовые электродвигатели постоянного тока дают возможность широкой и экономичной регулировки числа оборотов, что весьма важно для ряда машин; серьезные электродвигатели постоянного тока имеют большой первоначальный момент вращения и выносят большую перегрузку;

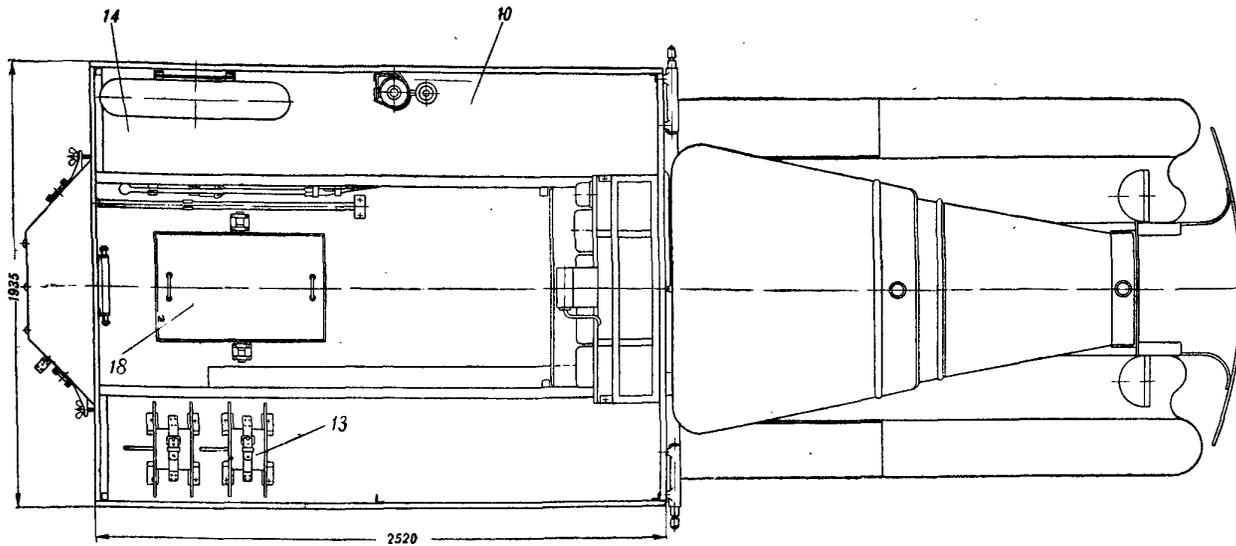
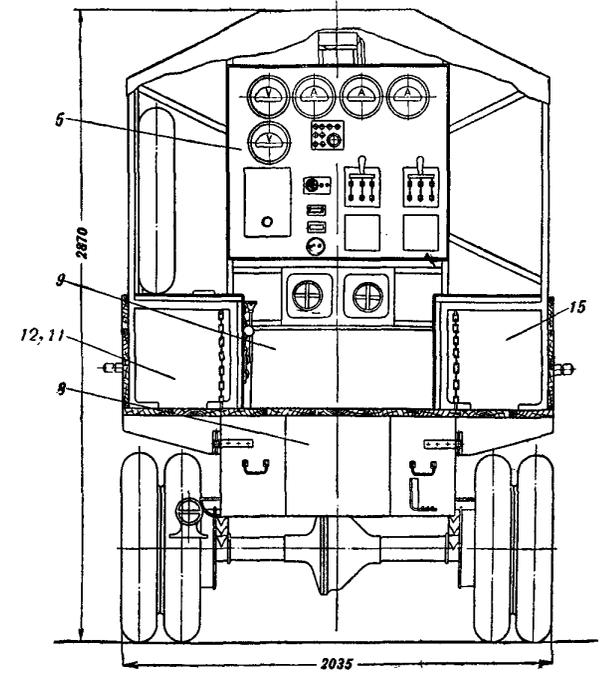
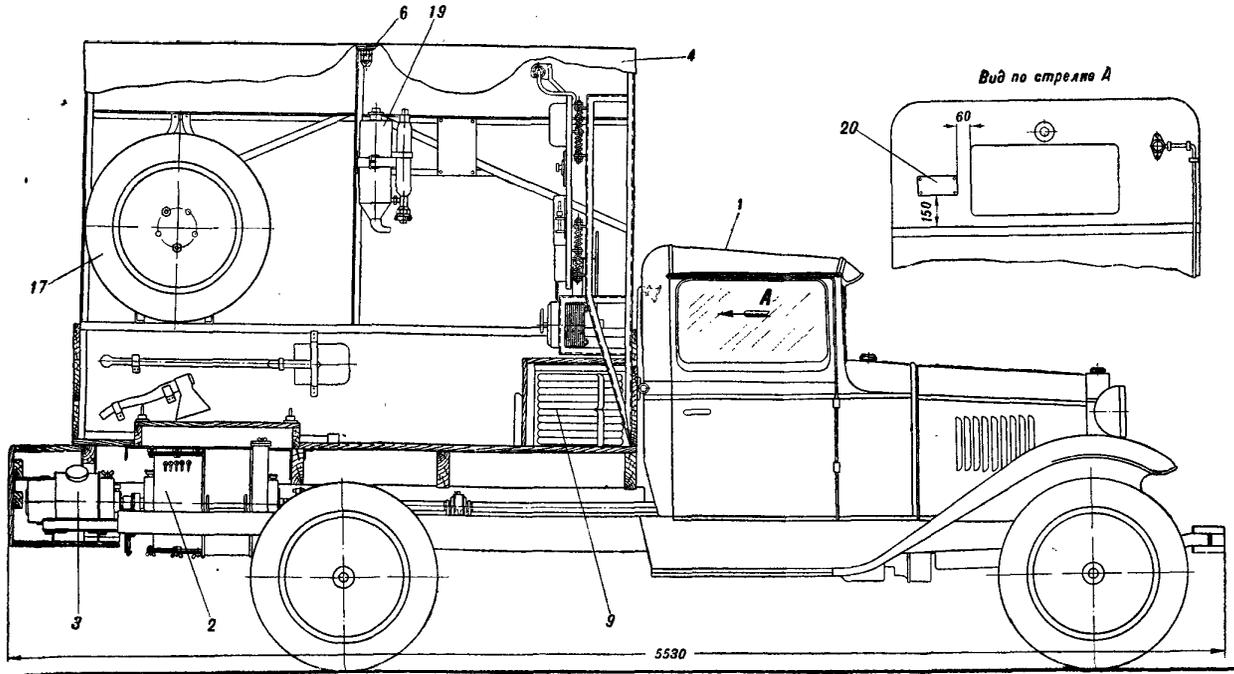
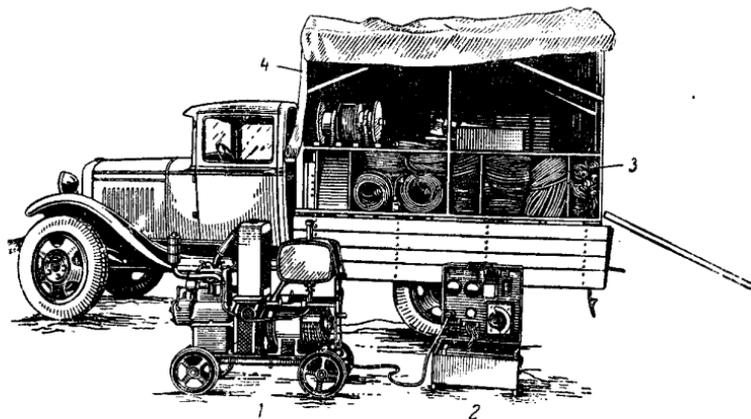


Рис. 384. Агрегатная машина станции типа АЭС-3:  
 1 — автомобиль; 2 — генератор; 3 — возбудитель; 4 — резиновый верх; 5 — распределительное устройство; 6 — освещение платформы; 7 — крышка возбудителя; 8 — кабель трехжильный; 9 — место для коробок соединительных трехфазных; 10 — место для коробок соединительных осветительной сети; 11 — кабельная катушка; 12 — место для заземлительных штырей; 13 — бидон для бензина; 14 — запасное колесо; 15 — люк; 16 — огнетушитель; 17 — фирменная дощечка

Во втором случае в комплект станции вместо элементов шестовой сети и голого провода входят 30 линейных концов длиной по 25 м и соединительные коробки; все остальное имущество в основном остается такое же, как и в первом варианте. Подробное описание элементов полевых сетей дается в п. 117. Укладка станции АЭС-1 с шестовой сетью приведена на рис. 380, а с кабельной — на рис. 381. Общий вид станций типа АЭС-1 с кабельной сетью показан на рис. 382.



*Рис. 382.* Станция типа АЭС-1 с кабельной сетью в развернутом виде:  
1 — агрегат; 2 — распределительное устройство; 3 — кабельная сеть;  
4 — автомобиль станции

Для защиты всего имущества станции от влияния атмосферных условий автомобиль снабжается фанерным или брезентовым верхом, укрепленным на металлическом каркасе. Задняя и боковые стенки брезентового верха имеют кожаные пришитые ремни для закрепления в свернутом положении. Автомобиль окрашен в установленный защитный цвет.

Станции типа ЭС-1 отличаются от станций типа АЭС-1 отсутствием оборудованного автомобиля для перевозки станции. Эти станции устанавливаются на любой автомобиль (рис. 383) ГАЗ или ЗИС. Вместо каркаса с брезентовым верхом имущество станции ЭС-1 покрывается при перевозке брезентом, а агрегат — специальным чехлом; запасные части, принадлежности, инструмент и расходный материал уложены в съемные ящики.

## 120. Станция переменного тока типа АЭС-3

Подвижные электрические станции переменного тока назначаются для электрификации инженерных работ — мостовых, лесозаготовительных, строительных, гидротехнических и пр. Все станции трехфазного тока строятся при напряжении 230/133 в и частоте 50 герц. В зависимости от типа тяги могут встретиться станции автомобильные и тракторные. Состав подвижных станций указан в п. 110. Все станции снабжены кабельной сетью и монтируются на определенной транспортной единице, входящей в состав станций.

Подвижная электрическая станция переменного тока мощностью в 15 *квa*, типа АЭС-3, смонтирована на двух автомобилях ГАЗ (рис. 9), грузоподъемностью 1,5 *т*; на первой машине (рис. 384) находится агрегатная часть станции и кабельная сеть, а на второй

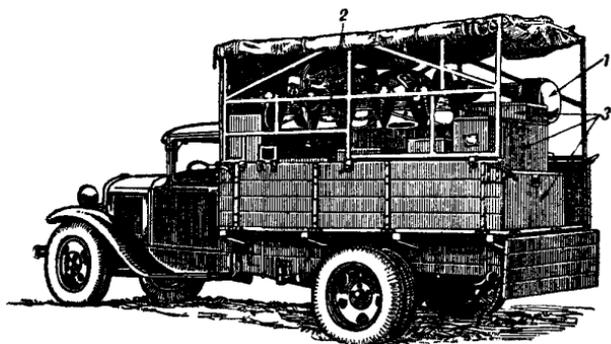


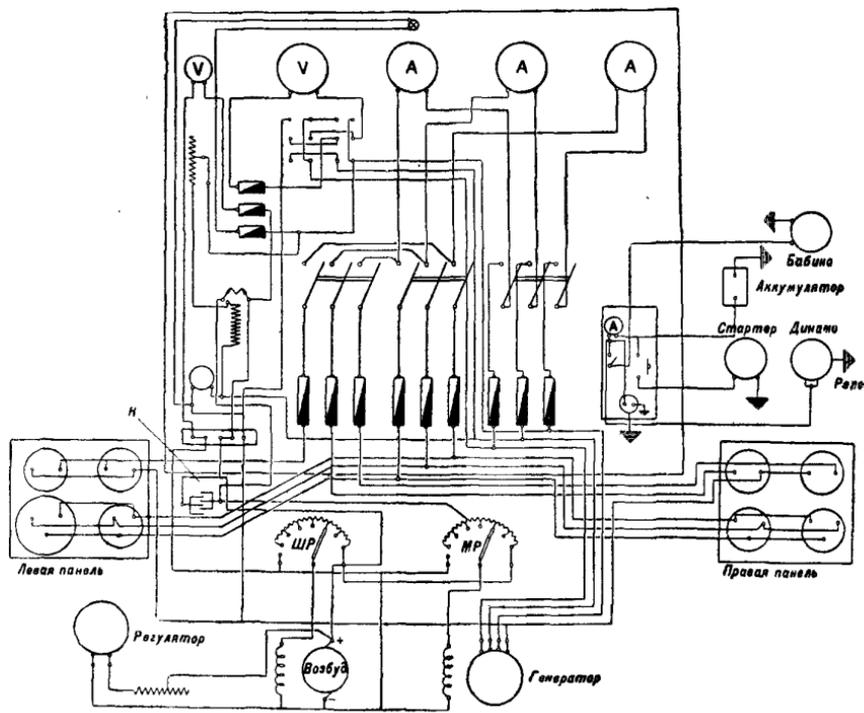
Рис. 385. Вспомогательный автомобиль:  
1 — прожектор заливвающего света; 2 — арматура местного освещения; 3 — ящики с электроинструментом

(рис. 385) — имущество для электрификации работ — комплект электрифицированного инструмента и осветительных средств; первый автомобиль называется агрегатным, а второй — вспомогательным. Основные данные станции приведены в таблице XLIV.

Таблица XLIV

№ по пор.	Наименование характеристик	Тип станции		
		ТЭ0-1	АЭС-3	АЭС-4
1	Продолжительность работы агрегата с имеющимся запасом горючего (в час.) . . . . .	8	6	10
2	Продолжительность работы агрегата с запасом масла в картере (в час.) . . . . .	30	12	—
3	Продолжительность работы без подливания масла в редуктор (в час.) . . . . .	—	10	—
4	Максимальный пробег станции без возобновления запаса горючего (в км) . . . . .	—	150	—
5	Угол опрокидывания . . . . .	30°	30°	30°
6	Комплект электроинструмента:			
	поперечных цепных пил . . . . .	4	4	4
	круглых циркульных пил . . . . .	1	1	1
	ленточных пил . . . . .	2	2	2
	электродолбежников . . . . .	2	2	2
	электрорубанков . . . . .	1	1	1
	электросверлилок . . . . .	3	3	3
	электроторцевых ключей . . . . .	1	1	1
	приборов для точки пильных и долбежных цепей . . . . .	1	1	1
	приборов для пайки ленточных полотен . . . . .	1	1	1
7	Установленная мощность электроинструмен. (в квт)	13,3	13,3	13,3

№ по пор.	Наименование характеристик	Тип станции		
		ТЭС-1	АЭС-3	АЭС-4
8	Количество светильников наружного освещения . .	14	13	13
9	Комплект осветительных средств: прожекторов с лампой 1 000-вт . . . . .	4	2	2
	"    "    "    500 " . . . . .	2	2	1
	фонарей " " 300 " . . . . .	4	3	6
	арматур " " 150 " . . . . .	4	6	4
10	Установленная мощность осветительных средств в квт . . . . .	6,8	4,8	4,7
11	Протяженность силовой сети в м . . . . .	750	375	400
12	" осветительной сети в м . . . . .	500	300	350
13	Место работы станции . . . . .	В центре нагрузки в наилучших ус- ловиях маскировки		
14	Обоз станции . . . . .	При- цепок 4, трак- торов 2	Авто- моби- лей 1,5-т 2	Авто- моби- лей 2
15	Первичный двигатель агрегата (тип) . . . . .	Бензиновый		
16	Электрическая машина агрегата — генератор пере- менного трехфазного тока: напряжение в в . . . . .	230/133	230/133	230/133
	частота в гц . . . . .	50	50	50
	число оборотов в мин. . . . .	1 500	1 500	1 500
	мощность в ква . . . . .	30	15	30
17	Возбудитель — мощность в квт . . . . .	0,7	0,7	0,99
18	Расход бензина 2-го сорта на силу/час в кг . . . .	0,325	0,325	0,3
19	Расход масла на силу/час в кг . . . . .	0,025	0,025	0,025
20	Расчет личного состава станции (полный):  По станции Начальник станции . . . . .	1	1	1
	Станционный электромеханик . . . . .	1	1	1
	Моторист . . . . .	1	—	—
	Линейный электромонтер . . . . .	1	1	1
	Трактористов . . . . .	2	—	—
	Шоферов . . . . .	—	2	2
	Кладовщик . . . . .	1	—	—
	Пом. кладовщика . . . . .	1	—	—
	По электроинструменту Электромеханик старший . . . . .	1	—	—
	Слесарь-электромонтер . . . . .	1	1	1
	По осветительным средствам Электротехник старший (светотехник) . . . . .	1	1	—
	Электромонтеров по освещению (светотехников) .	2	2	1



соединений станции типа ТЭС-1:

ка предохранителя; 5 — слюдяное окошко в крышке предохранителя; 6 — гайки; чения; 10 — вольтметр цепи возбуждения; 11 — реле напряжения; 12 — арротизирующий сопротивления; 15 — предохранитель вольтметра возбуждения; 16 — предохранитель 19 — питепель переносной лампы; 20 — щиток управления двигателем; 21 — амперметр тета; 24 — штепсель переносной аккумуляторной лампы; 25 — масляный контроллер

ниями и откидными бортами. На правом закрое сетевой прицепки № 1 сделан ящик для перевозки ламп. Прожектора и светильники укреплены ремнями на специальных опорах. Оттяжные кольца и веревки размещены в ящиках под кузовом сетевой прицепки № 1. Вспомогательная прицепка никакого оборудования, кроме каркаса с брезентовым верхом, не имеет; все имущество укладывается на платформе и крепится подручными средствами.

## 1216. Подвижная электрическая станция типа АЭС-4

Подвижная электрическая станция типа АЭС-4 назначается для тех же работ, что и станция типа АЭС-3. Большая подвижность и маневренность станции допускают ее использование для обслуживания механизированных соединений и кавалерийских частей. Возможно применение станции для питания энергией различных тыловых заведений — полевой мяскокомбинат, полевой хлебозавод и пр.

Станция смонтирована на двух (рис. 313) трехосных грузовых автомобилях типа ЗИС-6 — агрегатном и вспомогательном. В первой

машине установлены бензино-электрический агрегат с собственным первичным двигателем внутреннего сгорания и распределительное устройство для учета, распределения и регулирования электрической энергии.

Вторая машина перевозит все необходимое имущество для обеспечения электрификации инженерных работ.

Работа станции по электрификации прочих объектов обеспечивается лишь мощностью станции и возможностью приключения потребителей электрической энергии к зажимам распределительного щита станции. Коммутационное устройство станции позволяет включать короткозамкнутые электродвигатели без пусковых приспособлений, мощностью до 6 *квт*; при включении более мощных электродвигателей необходимо применять пусковое устройство. Осветительная нагрузка может быть включена без ограничения мощности отдельных осветительных установок в пределах мощности станции.

Основные тактико-технические данные подвижной электрической станции типа АЭС-4 указаны в таблице XLIV.

Агрегат станции состоит из первичного автомобильного бензинового двигателя типа ЗИС-6 и соединенного непосредственно с ним на одном валу синхронного генератора трехфазного тока типа Ст-10-АЗ-4 с возбудителем типа ПН-17,5; соединение выполнено двойной эластичной резиновой муфтой.

Мощность двигателя при 1500 оборотах в минуту, т. е. при том режиме, в котором он работает в составе агрегата, — 55 л. с. Особенность установки двигателя в данном агрегате заключается в улучшении охлаждения и регулирования. Двигатель заключен в цилиндрический кожух, сделанный из листовой стали. Диаметр кожуха согласован с размерами вентилятора, укрепленного на маховике двигателя. Вентилятор имеет восемь крыльев и подает 4 м<sup>3</sup> воздуха в секунду. Радиатор двигателя сотового типа с разъемными коробками помещен сзади двигателя, и таким образом вентилятор гонит воздух через кожух, а затем через радиатор. Двигатель снабжен центробежным регулятором числа оборотов конструкции инж. Иванова (п. 114).

Подача горючего производится с помощью помпы из двух баков, по 90 л каждый, расположенных под кузовом в передней его части. Заливка баков бензином производится через горловины снаружи кузова, без остановки двигателя.

Синхронный генератор типа Ст-10-АЗ-4 выполнен с неподвижной обмоткой и вращающимся индуктором. Как генератор, так и возбудитель сделаны защищенного типа с вентиляцией; вентиляционные отверстия закрыты сетками и жалюзи. На валу ротора генератора и якоря возбудителя насажены вентиляторы. Обмотки электрических машин снабжены противосыроостной изоляцией. Обмотки статора синхронного генератора соединены в «звезду» с выведенным нулем. Для автоматического быстродействующего регулирования работы станции, кроме центробежного регулятора числа оборотов, установлен регулятор напряжения.

Регулятор напряжения установлен на распределительном щите, выполненном в виде металлического каркаса, обитого стальными листами. Схема электрических соединений станции показана на

рис. 393. На распределительном щите (рис. 394) установлены: амперметры в главной цепи, по одному в каждой фазе, вольтметр переменного тока с переключателем, амперметр с переключателем и вольтметр постоянного тока в цепи возбуждения, шунтовой реостат, выключатель и реостат регулятора напряжения, контрольно-сигнальная лампочка с красным стеклом, рубильники и предохранители,

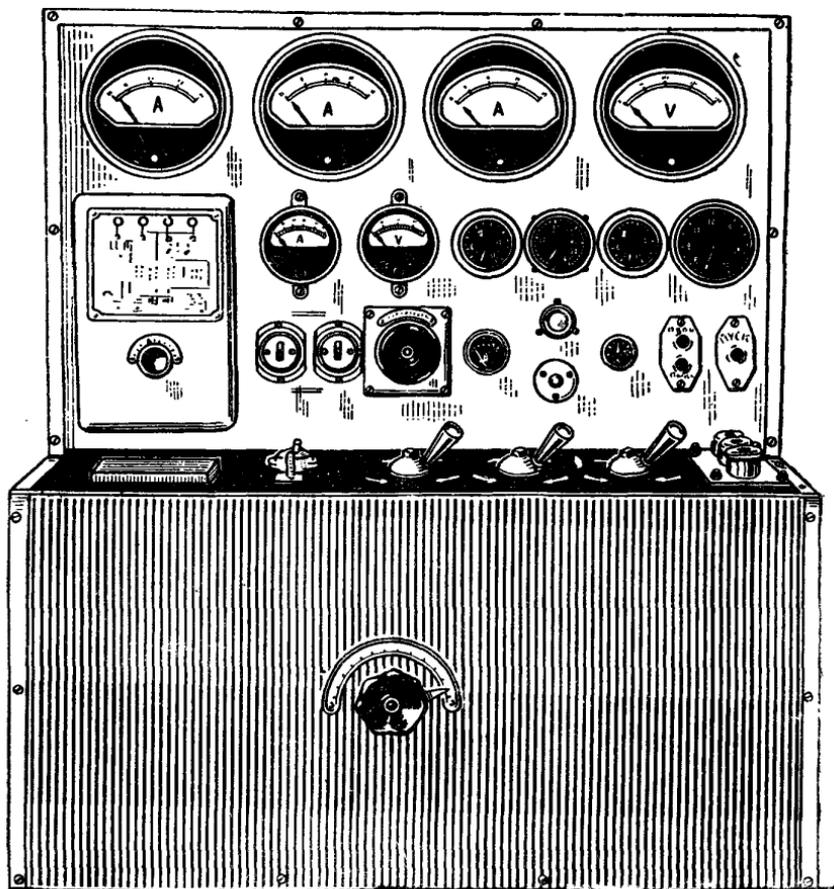


Рис. 394. Общий вид распределительного устройства станции типа АЭС-4

термометр для масла в двигателе, термометр для воды в радиаторе, бензиномер, насос бензиномера, кран-переключатель к бензиномеру, манометр масла, амперметр зарядный, кнопки для включения стартера и включения и выключения зажигания, тахометр.

Сбоку на распределительном устройстве смонтированы: выключатель внутреннего освещения от генератора, предохранители, выключатель освещения от аккумуляторной батареи и штепсельные розетки на 6 в и 120 в.

Распределительное устройство может быть и более простой конструкции, например по типу станции АЭС-3.

Для подключения кабельной сети сбоку кузова станции смонтированы две панели потребителей: с правой стороны для осветительной нагрузки с двухполюсными штепсельными муфтами и слева для моторной нагрузки с трехполюсными штепсельными муфтами (рис. 395).

Каждая панель снабжена тремя муфтами и одним комплектом барашковых зажимов для присоединения случайных потребителей.

Все штепсельные муфты и барашковые зажимы снабжены предохранителями. Осветительные муфты покрашены в красный цвет, а силовые — в синий.

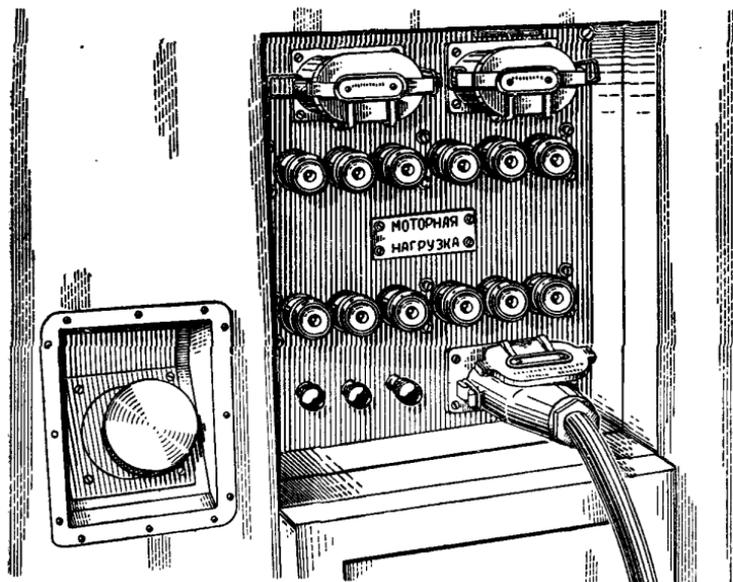


Рис. 395. Панель потребителей

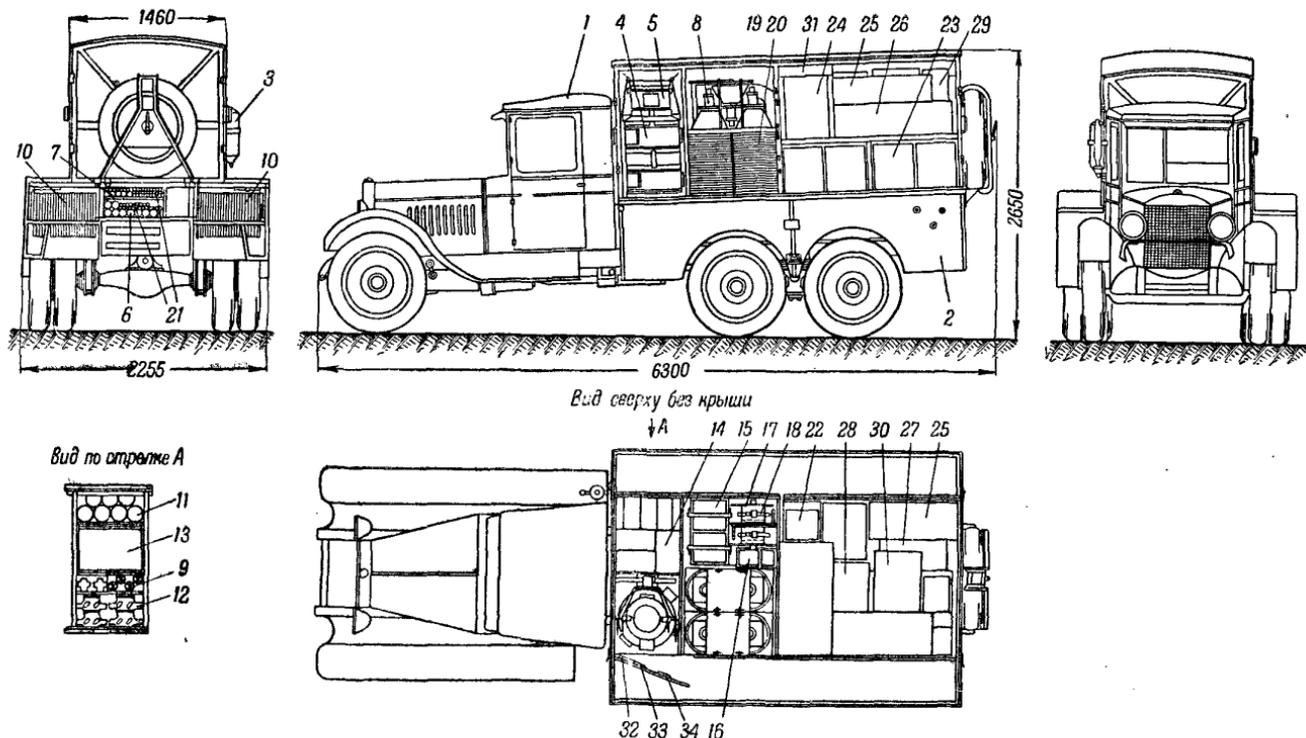
В походном положении панели потребителей закрываются откидными дверцами.

Кузов освещается шестью плафонами.

Вентиляция внутри кузова осуществляется во время работы агрегата вентилятором двигателя, а на ходу машины при помощи специальных вентиляторных устройств.

Кабельная сеть станции перевозится на вспомогательной машине (рис. 396). Укладка может быть и другой конструкции. Кабельная сеть выполнена из гибкого кабеля марки КРПТ, двухжильного, сечением  $2 \times 10 \text{ мм}^2$  для осветительной сети и трехжильного, сечением  $3 \times 10 \text{ мм}^2$  для силовой сети.

Концы кабеля длиной по 25 м снабжены штепсельными соединениями (гнезда или вилки). В комплект сети входят также ответ-



**Рис. 396.** Укладка имущества на вспомогательную машину станции типа АЭС-4:

1 — автомобиль; 2 — боковая стенка; 3 — огнетушитель; 4, 5 — прожектора заливающего света; 6 — стойки для прожекторов; 7 — тяжёлые колья; 8 — глубиномер; 9 — переносные лампы; 10 — кабель; 11 — веревка; 12 — распределительная коробка; 13, 14 — распределительные коробки; 15, 16 — бидоны; 17 — кабельные катушки; 18 — крепление для катушек; 19, 20 — кабель; 21 — стойки для арматур; 22—31 — ящики для электронинструмента; 32 — пом; 33 — поцата; 34 — топор

вительные и распределительные штепсельные коробки, при помощи которых можно достичь любой конфигурации кабельной сети и приключать силовые и осветительные потребители. Все муфтное оборудование станции типа АЭС-4 — плоского типа (рис. 370).

Распределительные коробки при работе заземляются при помощи железного стержня. Общая протяженность сети того и другого типа, а также количество возимого при станции табельного электроинструмента и осветительной аппаратуры указаны в таблице XLIV. Количество элементов кабельной сети указано в таблице XLV. Кроме того, станция имеет по одному 100-м концу силового и осветительного кабеля.

Вспомогательный автомобиль станции типа АЭС-4 отличается от стандартной машины ЗИС-6 лишь устройством кузова, который может быть сделан из листовой стали, укрепленной на каркасе из уголкового железа, или из брезента, укрепленного на каркасе.

