

## **РАЗДЕЛ №3**

### **Инженерные электротехнические средства**

#### **ТЕМА № 6**

**Компоновка агрегатов, комплектация и  
компоновка передвижных электрических  
станций.**

## Учебные цели:

### **Знать:**

- **основные положения по компоновке агрегатов, компоновке и комплектации электростанций;**
- **порядок расположения основных узлов на электростанции и общий принцип их работы;**
- **компоновку, особенности устройства и назначение электростанций малой, средней и высокой мощности.**

### **Расчет темы по занятиям:**

**Занятие 1**      **Основные положения по компоновке агрегатов, компоновке и комплектации электрических станций. Порядок расположения основных узлов на электростанции и общий принцип их работы.**

**Занятие 2**      **Основные виды компоновки, особенности устройства электрических станций малой, средней и высокой мощностей**

## **Занятие №1**

***Основные положения по компоновке агрегатов, компоновке и комплектации электрических станций. Порядок расположения основных узлов на электростанции и общий принцип их работы.***

### **Учебные вопросы:**

- 1. Компоновка агрегатов, расположение основных элементов агрегата, их назначение и общий принцип работы.**
- 2. Комплектация передвижных электрических станций.**
- 3. Компоновка передвижных электрических станций**

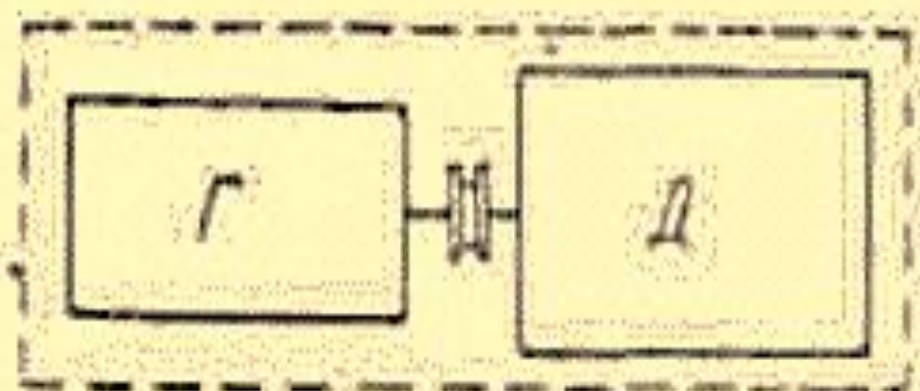
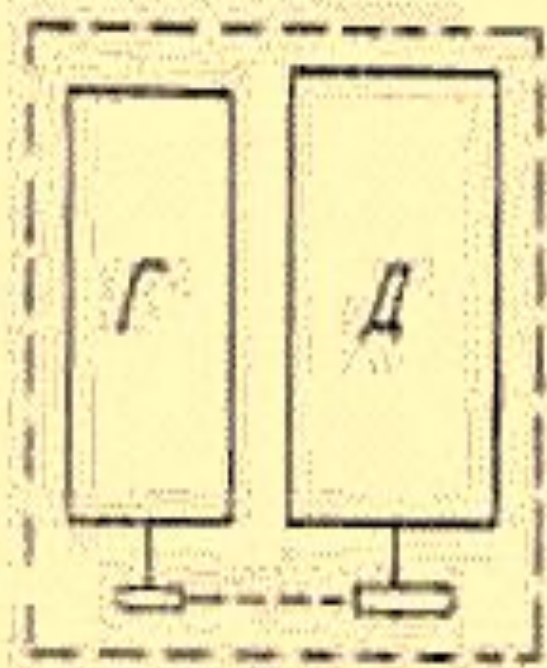
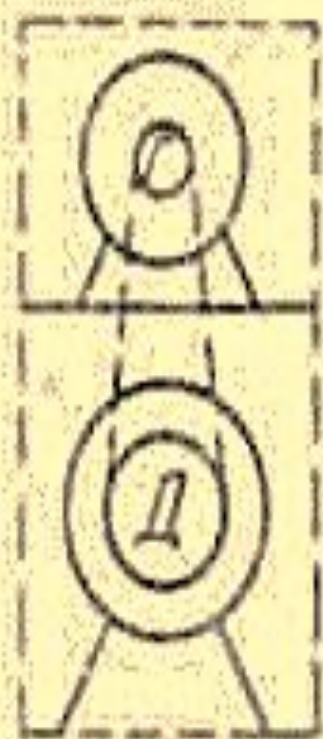
## Вопрос № 1.

*Компоновка агрегатов, расположение основных элементов агрегата, их назначение и общий принцип работы.*

***При компоновке агрегата преследуют цель обеспечить наименьшие его габариты, нормальную работу всех его механизмов, хорошие условия для его обслуживания и сравнительно быстрое обнаружение и устранение его повреждений.***

**Генератор и двигатель могут иметь следующие виды расположения:**

- ❖ ***последовательное соосное;***
- ❖ ***параллельное;***
- ❖ ***двухэтажное взаимное.***

*а**План**б**План**в**Вид с торца*

Р и с. 387. Расположение двигателя и генератора в агрегате:  
 а) последовательное; б) параллельное; в) двухэтажное

***В первом случае хотя длина агрегата и получается в два-три раза больше его ширины и затрудняется возможность получения скорости вращения генератора отличной от скорости вращения двигателя, зато обеспечиваются удобства для обслуживания, облегчается вентиляция всего агрегата, уменьшается подогрев генератора теплом, излучаемым двигателем, и становится возможным***

***соединяется. Второй и третий способы компоновки применяются при малой длине транспортного средства или малых размерах установки (например, на мотоциклетных или десантных переносных станциях, имеющих небольшую мощность). Оба эти способа требуют зубчатой или ременной передачи и дают возможность иметь любую скорость вращения генератора при заданной скорости вращения двигателя.***

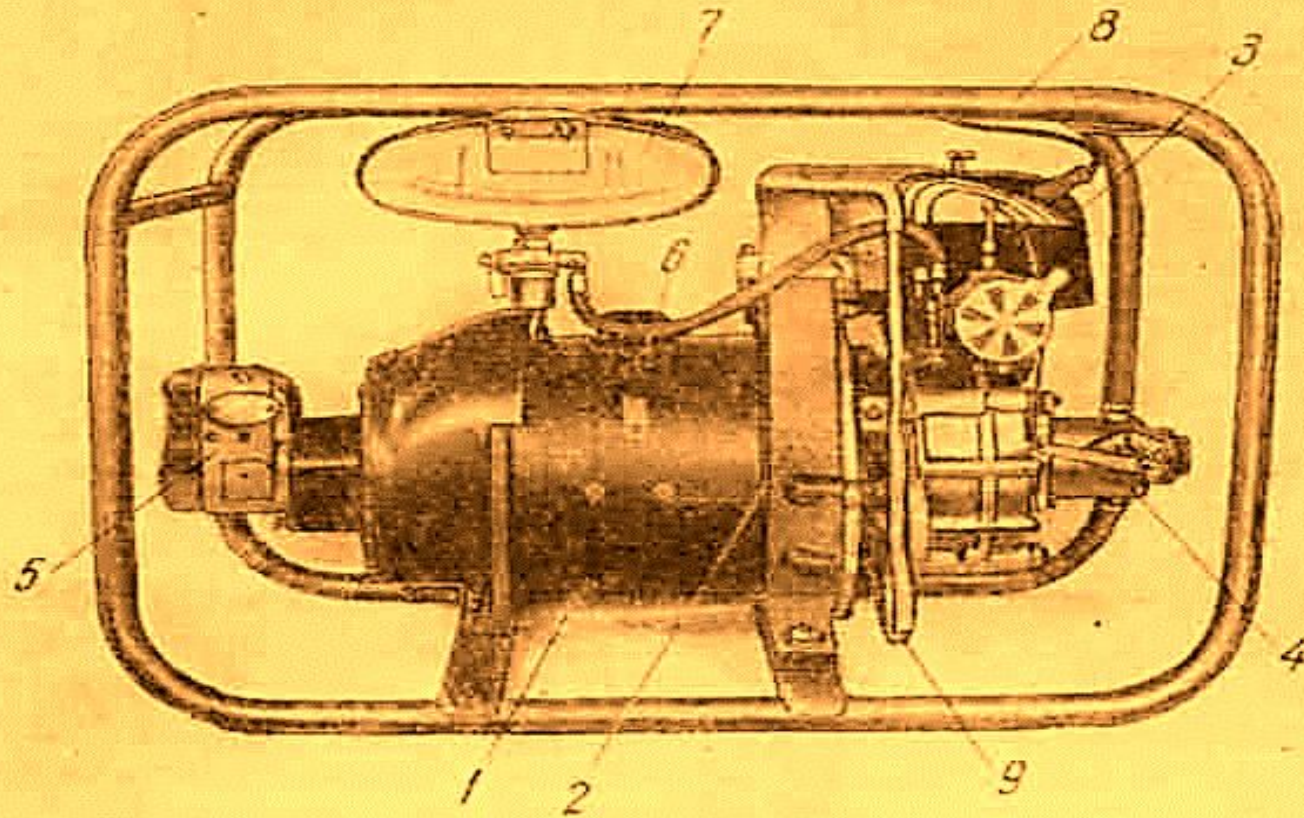
***При третьем способе компоновки агрегат получается неустойчивым при перевозках, но, очевидно, самым компактным, причем его обслуживание усложняется незначительно. Каркас получается тяжелее, чем в предшествующих способах, и ограничиться одной рамой здесь нельзя. При этом способе нужно принимать меры против подогрева генератора снизу двигателем.***

**Генератор и двигатель должны располагаться так, чтобы центр их тяжести был как можно ниже.**

- Однако такое размещение способствует загрязнению и даже повреждению расположенных внизу частей при перетаскивании агрегата и затрудняет их обслуживание снизу.**
- Коробка выводов, находящаяся на боку генератора, может не допустить низкой посадки генератора или может усложнить конструкцию такого крепления.**

- ☆ На станциях малой мощности до 1 квт генератор, установленный на раме, обычно служит опорой для крепления к нему первичного двигателя, так как двигатель приходится снимать для ремонта чаще, чем генератор. Последний является, таким образом, как бы базой агрегата.**
- ☆ Если генератор не имеет боковых лап, то последние нужно изготовить и прикрепить к станине.**





Р и с. 388. Компоновка агрегата станции ПЭС-750: 1—генератор; 2—фланец; 3—двигатель; 4—центробежный регулятор; 5—магнето; 6—розетка; 7—топливный бак; 8—рама

**По данному принципу сконструирован, например, агрегат станции ПЭС-750. Генератор 1 однофазного тока типа 9М-3 имеет фланец 2 с лапами, позволяющими закреплять его на раме.**



**Двухтактный двигатель К-125 прикреплен болтами к этому же фланцу и при помощи эластичной муфты приводит во вращение генератор.**

**Вал двигателя вращает также и центробежный регулятор 4, поддерживающий скорость вращения 3000 об/мин.**

**Магнето 5 типа М-24 приводится в действие от вала генератора. Энергия отбирается от двух розеток 6, смонтированных на станине генератора.**

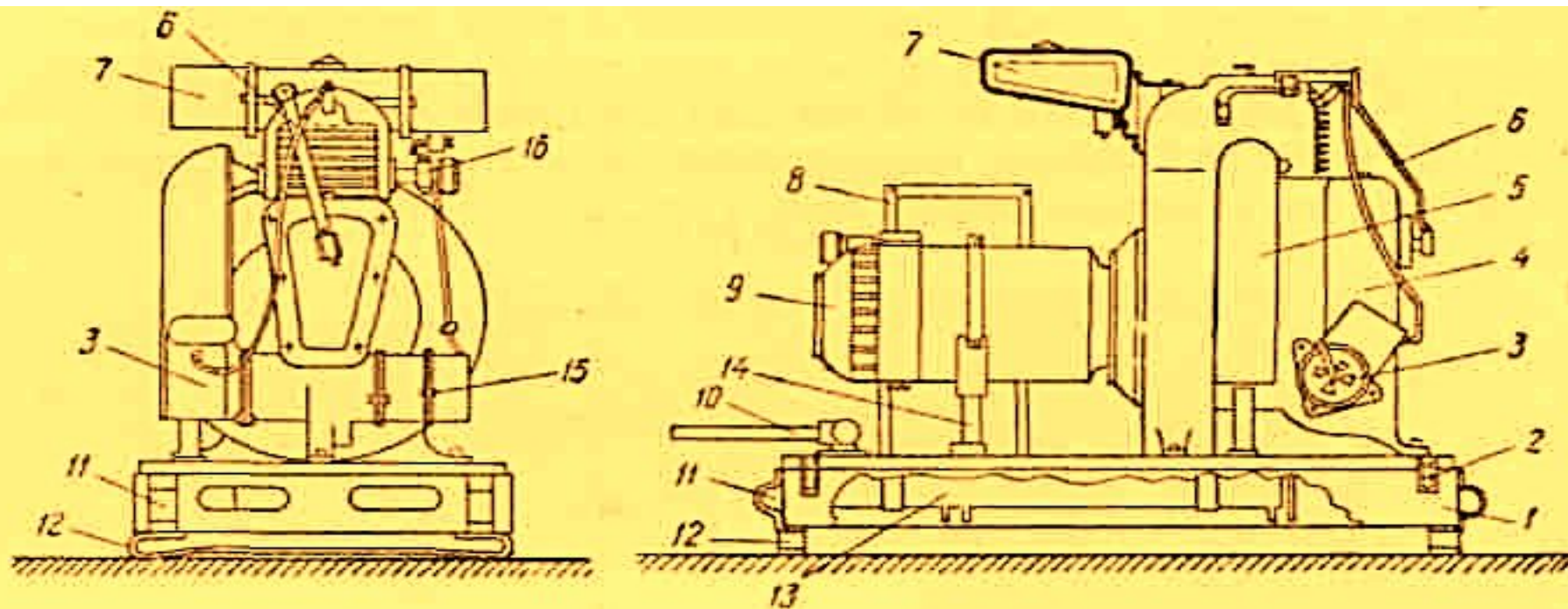
**В этом агрегате обращает на себя внимание свободное расположение всех элементов, хороший доступ к ним и удобство монтажа и демонтажа. Кроме того, все основные элементы (генератор, двигатель, магнето и регулятор скорости) находятся здесь по существу на одной оси, и кинематическая связь между ними упрощена.**

**Однако такая компоновка имеет и отрицательные стороны. Двигатель оказывается раскомплектованным, так как магнето вынесено за его пределы. Агрегат не может быть смонтирован из собранного заводом двигателя и генератора.**

**В связи с этим на заводе, производящем агрегаты, потребуется дополнительная работа по переделке двигателя и его наладке после сборки всего агрегата.**

В малых агрегатах при легких и компактных генераторах иногда прибегают к креплению генератора на двигателе.

Двигатель 2СД прикреплен к дюралюминиевой раме с амортизаторами (рессорами) 12 в трех точках.



Р и с. 389. Агрегат постоянного тока мощностью 750 вт, 28 в: 1—рама; 2—замки для капота; 3—магнето; 4—двигатель 2СД; 5—выхлопная труба двигателя; 6—заводная рукоятка; 7—топливный бак; 8—стойка для щита управления; 9—генератор типа ГСК-1500; 10—выхлопная труба глушителя; 11—таке-лажные приспособления; 12—рессоры; 13—глушитель; 14—стойка

Генератор 9 типа ГСК-1500 жестко связан с двигателем при помощи фланца и для уменьшения изгибающего момента опирается в середине на стойку 14. Валы генератора и двигателя соединены при помощи шлицов. Обращает на себя внимание свободное расположение всех элементов агрегата и удобный доступ к

*В инженерных войсках США, в связи с проводимой там унификацией, разрабатываются агрегаты, в которых первичные двигатели являются полностью взаимозаменяемыми. В основу компоновки таких агрегатов положен следующий принцип. На генераторе монтируется переходная коробка, имеющая все необходимое для сочленения генератора с двигателем.*

- Переходная коробка содержит, в частности, пустотелый, шлицованный изнутри валик, куда вставляется шлицованный вал транспортного двигателя. При аварии или необходимости ремонта этот двигатель снимается, причем его место может занять двигатель другой фирмы и другой конструкции, но примерно равной мощности.*
- На раме для двигателя устанавливаются опоры, которые могут передвигаться в продольном направлении, а также подниматься и опускаться. Этим достигается соосность вала двигателя и переходной коробки. В некоторых агрегатах для сочленения двигателя с генератором применяются стандартные автомобильные коробки сцепления, что еще больше обеспечивает взаимозаменяемость двигателей.*

**Возбудитель в малых агрегатах переменного тока обычно устанавливают на щите генератора (пристроенный тип возбудителя) или располагают отдельно, вдоль оси генератора.**

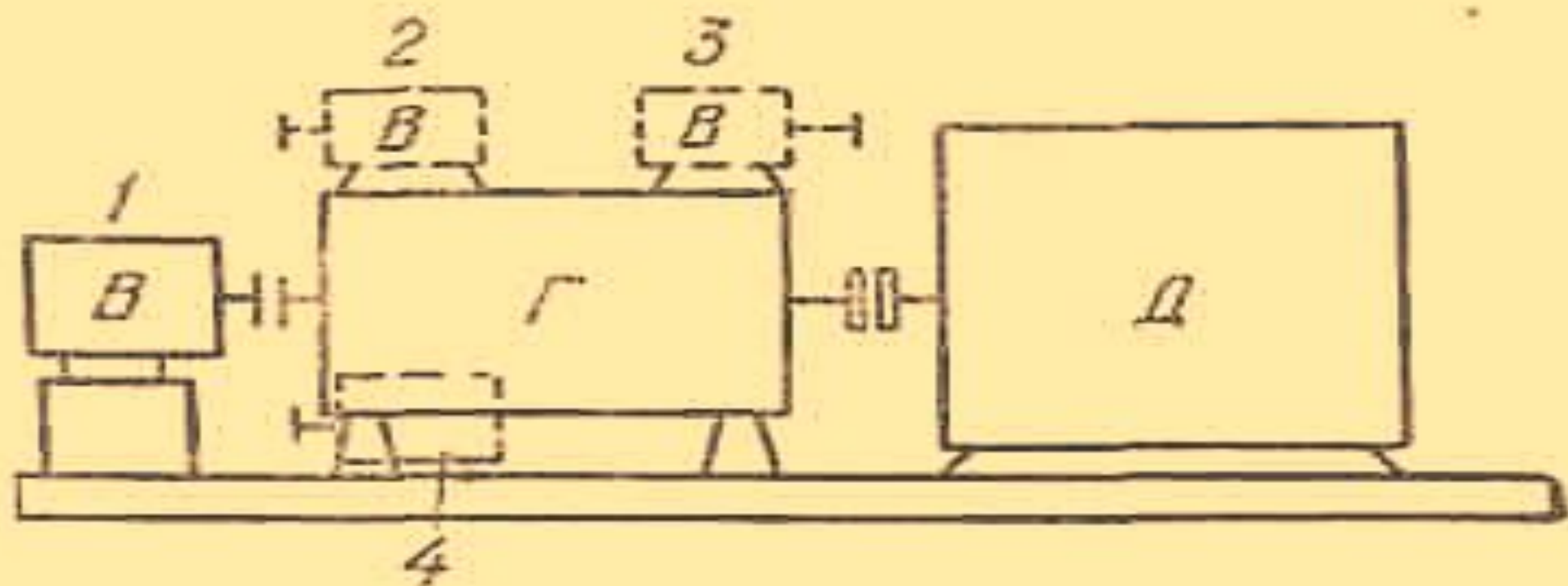


**В агрегатах средней мощности его размещают над генератором, под генератором или рядом с ним.**



**Это делается с целью уменьшения длины агрегата, поскольку длина возбудителя может достигать половины длины генератора. Кроме того при расположении возбудителя на одном валу с ротором генератора, трудно увеличить скорость вращения возбудителя и, следовательно, уменьшить его размеры.**

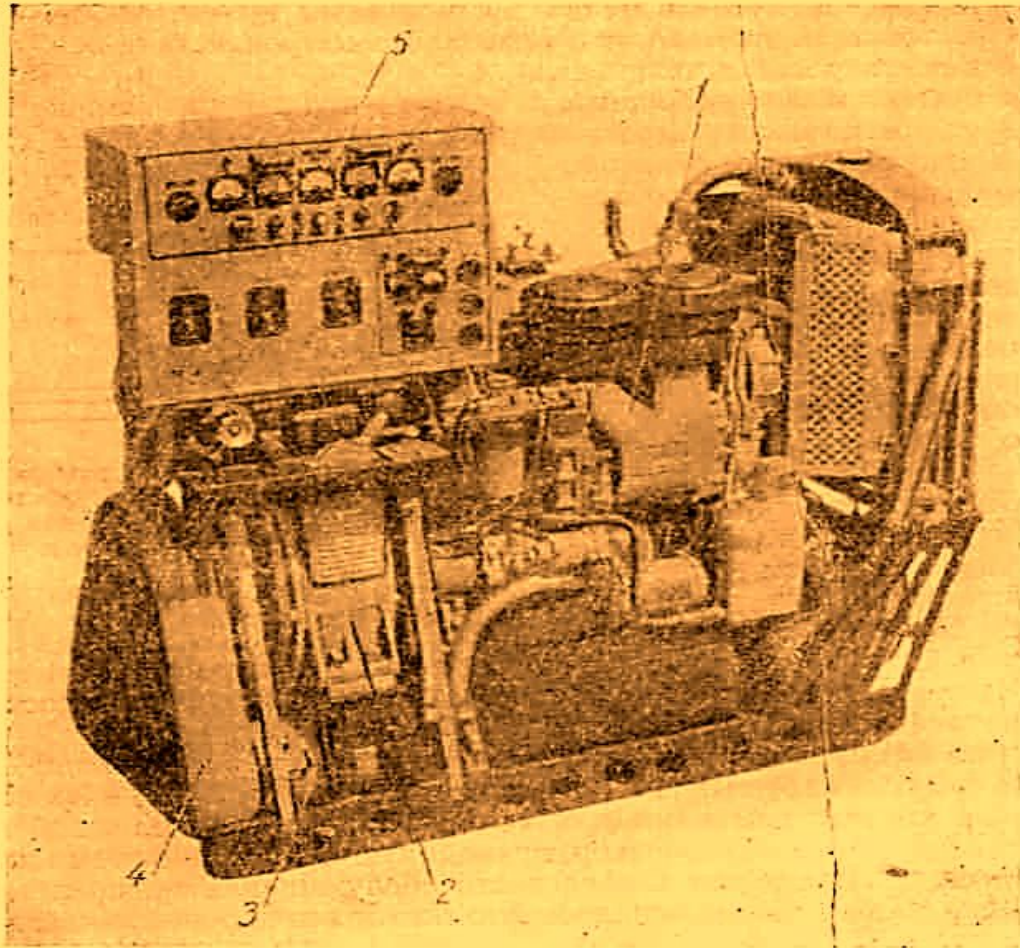




Р и с. 300. Возможные варианты расположения возбuditеля: 1—вдоль оси генератора; 2—над генератором; 3—над соединительной муфтой; 4—под генератором

- При расположении возбудителя над или под генератором не приходится увеличивать высоту агрегата, так как она в большинстве случаев определяется высотой радиатора или топливных баков, если последние располагаются над генератором.
- При расположении рядом (параллельно) неизбежно увеличение ширины рамы.
- Передача крутящего момента от генератора к возбудителю осуществляется при помощи нескольких клиновых ремней и натяжного устройства, прикрытых сетчатым или сплошным защитным кожухом. Для посадки ведомого шкива требуется удлинение вала генератора.
- Если же шкив возбудителя расположить над соединительной муфтой, то последней можно воспользоваться для привода и получить дальнейшее уменьшение длины агрегата. Однако наличие передачи и необходимость строгого контроля за нею все же являются недостатком такого расположения возбудителей.

**На рисунке приведен образец компоновки агрегата мощностью 30 кВт, частотой 400 гц.**



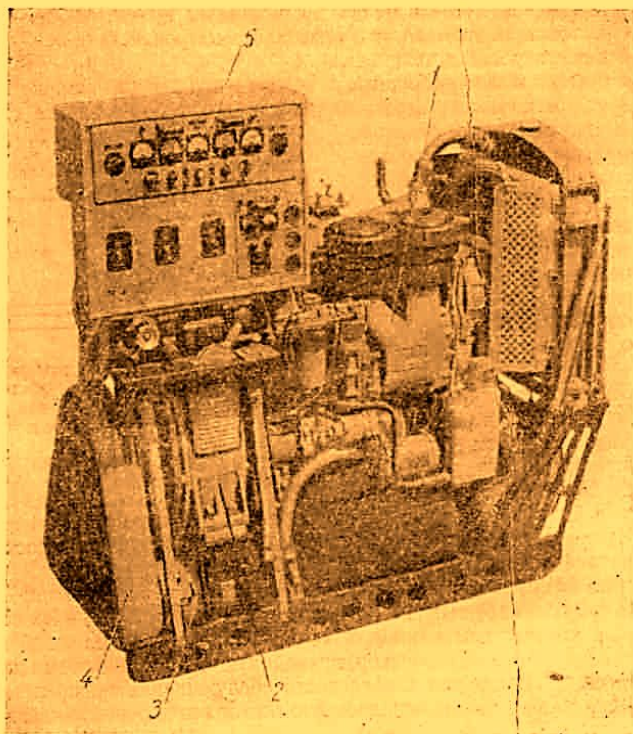
Р и с. 391. Агрегат повышенной частоты, мощностью 30 кВт: 1—двигатель; 2— генератор частотой 400 гц; 3— возбудитель; 4— кожух; 5— щит управления

- Возбудитель 3 расположен под генератором и приводится в действие посредством клиновых ремней.
- На противоположной стороне установлен зарядный генератор, приводимый во вращение теми же ремнями.
- Ремни и шкивы для безопасности обслуживания прикрыты кожухом 4.
- Длина агрегата уменьшилась, что позволило перевозить его в кузове автомобиля типа Урал или Камаз.

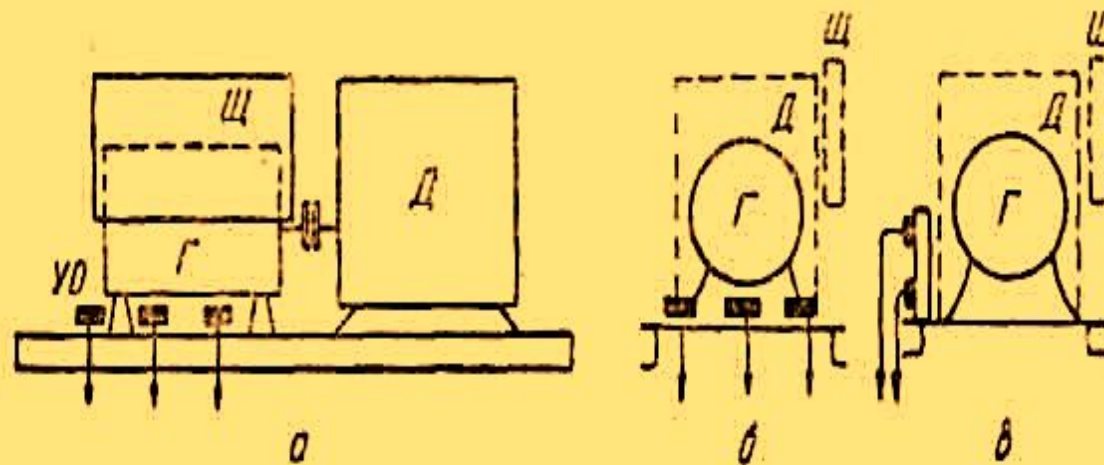


**Щит управления определяет лицевую или переднюю сторону агрегата. Его стремятся расположить там, куда легче всего вывести рукоятки управления, кнопки пуска и остановки и контрольно-измерительные приборы двигателя.**

**Обычно щит управления устанавливается над генератором (рис. 391) или сбоку (рис. 392).**



Р и с. 391. Агрегат повышенной частоты, мощностью 30 кВт: 1—двигатель; 2—генератор частотой 400 гц; 3—возбудитель; 4—кожух; 5—щит управления



Р и с. 392. Схемы расположения устройства отбора энергии: а) под щитом управления; б) у торца агрегата; в) на задней стороне агрегата



Установка щита над генератором увеличивает высоту расположения приборов и рукояток управления, что облегчает эксплуатацию агрегата. Имеются случаи установки щита у торца, над пристроенным возбудителем.

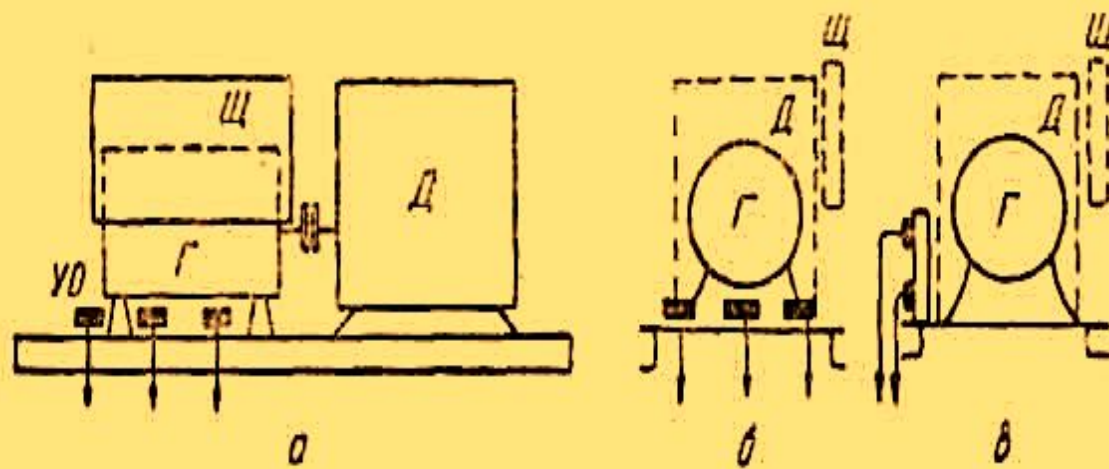
В некоторых случаях щит устанавливается на агрегате только при транспортировке, а при работе снимается и подвешивается на стену или столб. Щит управления может, наоборот, перевозиться отдельно, а при работе подвешиваться на каркасе агрегата небольшой мощности.

**Необходимо всемерно добиваться хорошего обзора приборов на щите. Приборы должны находиться на высоте 150—170 см, а рукоятки управления — на высоте 120—140 см.**

Устройства отбора энергии на малых агрегатах совмещаются со щитами управления.

Такое совмещение затрудняется при большом числе отходящих линий и большой мощности агрегата.

Данные устройства могут быть расположены под щитом управления, у торца генератора или на задней стороне агрегата(рис. 392).

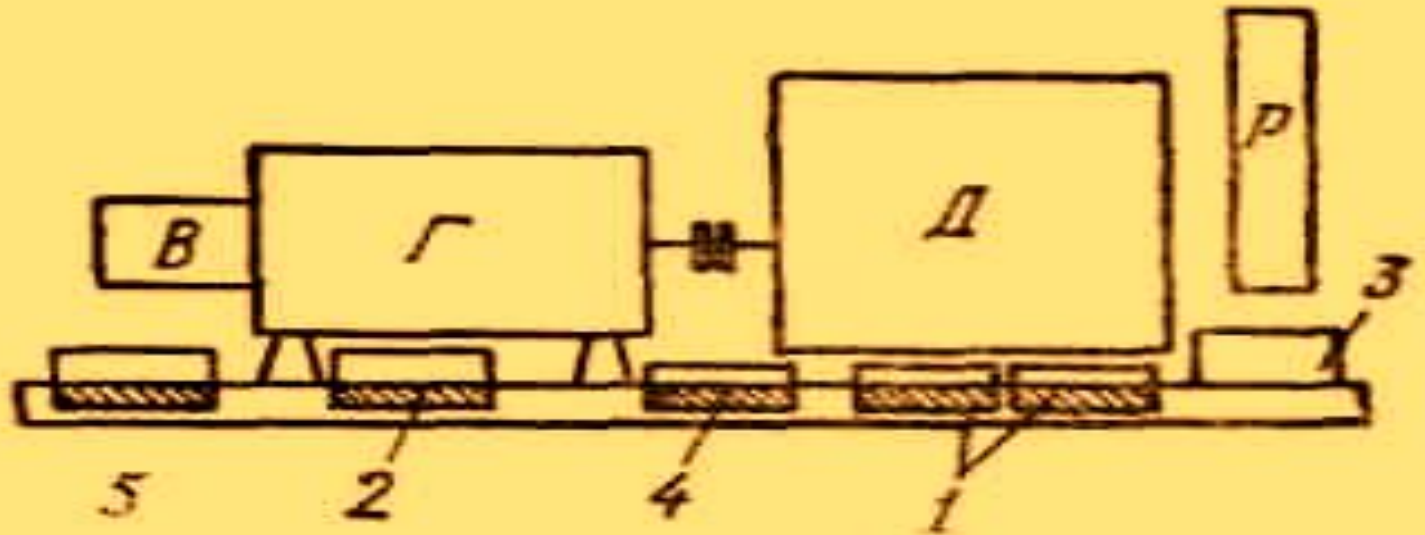


Р и с. 392. Схемы расположения устройств отбора энергии: а) под щитом управления; б) у торца агрегата; в) на задней стороне агрегата.

**Аккумуляторные батареи, являющиеся необходимым элементом многих агрегатов, должны располагаться как можно ближе к стартеру, так как это уменьшает потери напряжения в соединительных проводах. Батареи устанавливаются почти всегда внизу, что объясняется сравнительно частыми их осмотрами и большим весом.**

**Батарея может находиться:**

- ☞ под двигателем;
- ☞ под генератором;
- ☞ под радиатором;
- ☞ под соединительной муфтой.



Р и с. 394. Варианты расположения аккумуляторной батареи в агрегатах: 1—под двигателем; 2—под генератором; 3—под радиатором; 4—под соединительной муфтой; 5—под возбуждателем

**□ в первом случае аккумуляторы могут обливаться топливом, во втором случае пары электролита могут попадать в генератор вместе с охлаждающим воздухом и может портиться изоляция.**

**□ во втором случае может оказаться недостаточно свободного пространства под генератором для удобной установки аккумуляторов; может также затрудниться и проверка аккумуляторов.**

**□ установка аккумуляторной батареи под радиатором способствует попаданию в нее влаги.  
аккумуляторы, оказавшиеся в этом случае в стесненном пространстве, будут вместе с тем находиться и далеко от стартера.**

**□ расположение аккумуляторов под муфтой, не имея недостатков всех предшествующих способов, обеспечивает хороший доступ к токоведущим частям батареи, но зато в этом случае установка и выемка батареи несколько затрудняются.**



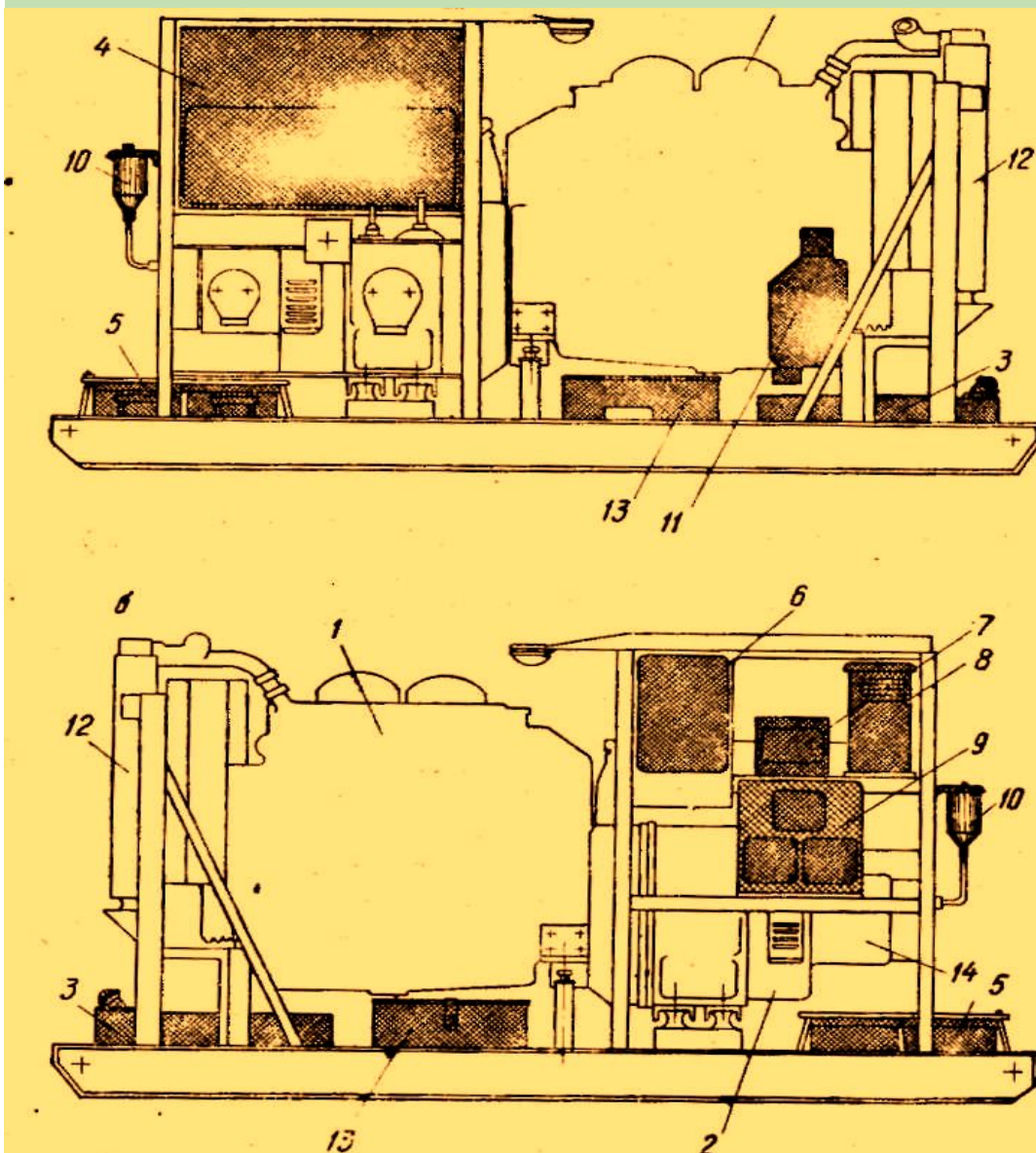
**Баки для топлива в бензиновых агрегатах монтируются на каркасе выше карбюратора.**

**Местом для их установки может быть пространство над двигателем, над генератором (чаще) или над соединительной муфтой.**

**Форма бака определяется местом, где он должен быть установлен.**

- Баки снабжаются отстойниками, фильтрами, спускными отверстиями и не сплошными внутренними перегородками для уменьшения гидравлических ударов при движении заправленного агрегата.**
- При верхнем и высоком расположении топливных баков в дизельных агрегатах иногда предусматривается ручной насос для заправки.**
- На дизельных агрегатах баки с топливом и маслом чаще всего размещаются внизу (под картером, радиатором или под соединительной муфтой), так как дизельные агрегаты имеют топливные и масляные насосы.**

**На рисунке в качестве примера приведено довольно удачное размещение элементов агрегата АД-30-Т/230.**



**Компоновка агрегата АД-30-Т/230:**

**а) вид спереди; б) вид сзади;**

**1—двигатель ЯАЗ-204;**

**2—генератор ДГС-91/4-Щ-2Ф;**

**3—топливный бак;**

**4—щит управления;**

**5— аккумуляторная батарея;**

**6—блок главной линии;**

**7—реле-регулятор;**

**8—блок регулятора напряжения;**

**9—коробка с устройством отбора энергии;**

**10—пусковой бачок;**

**11—подогревающее устройство;**

**12—радиатор;**

**13—ящик с ЗИП;**

**14— возбудитель.**



Аналогичной компоновкой удастся добиться малых размеров агрегата небольшой мощности, например у АБ-1.

Здесь щит управления 1 и устройства отбора энергии закреплены на генераторе 2. Форма щита выбрана такой, чтобы щит хорошо вписывался в свободное пространство под топливным баком 3.

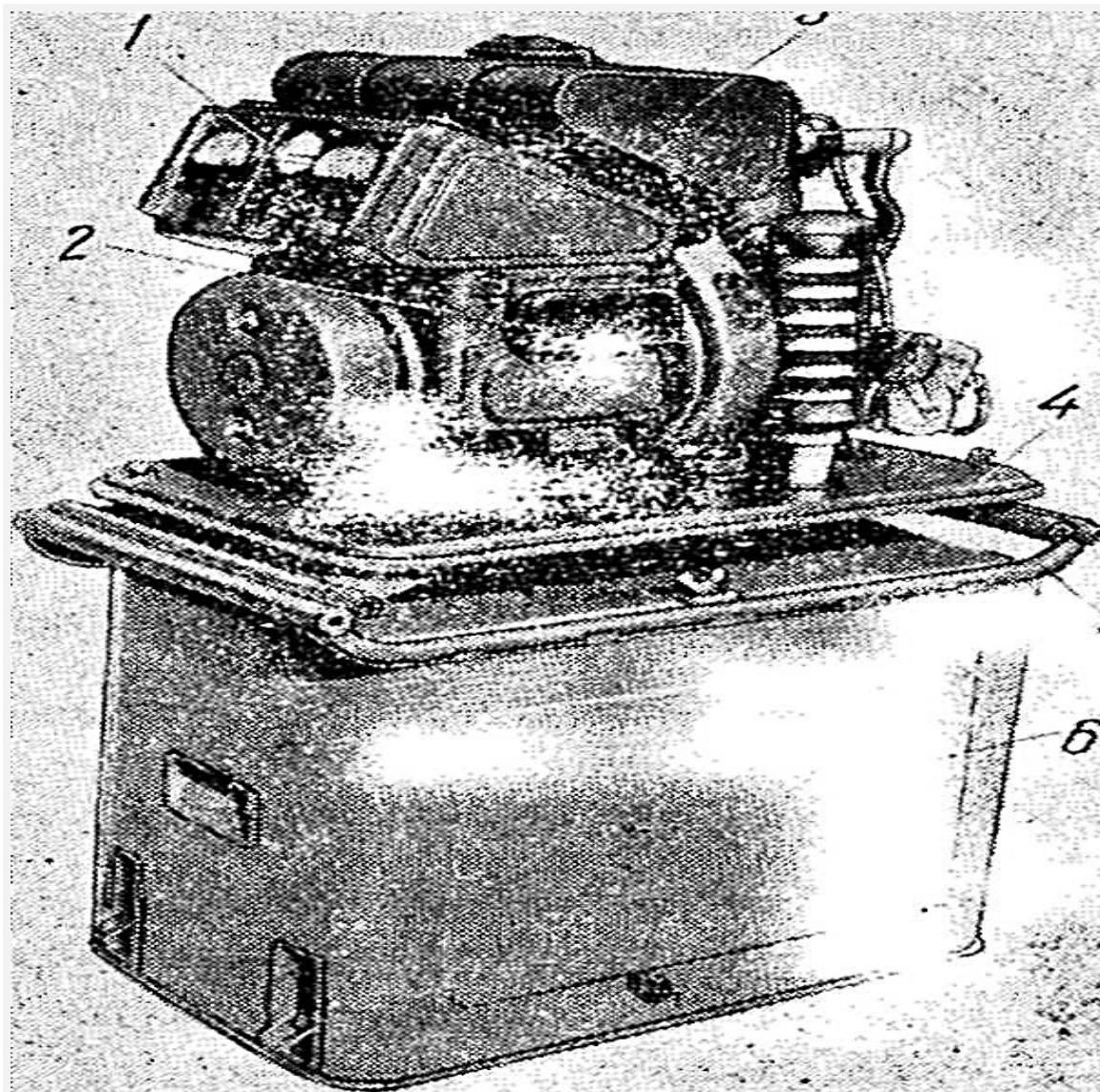
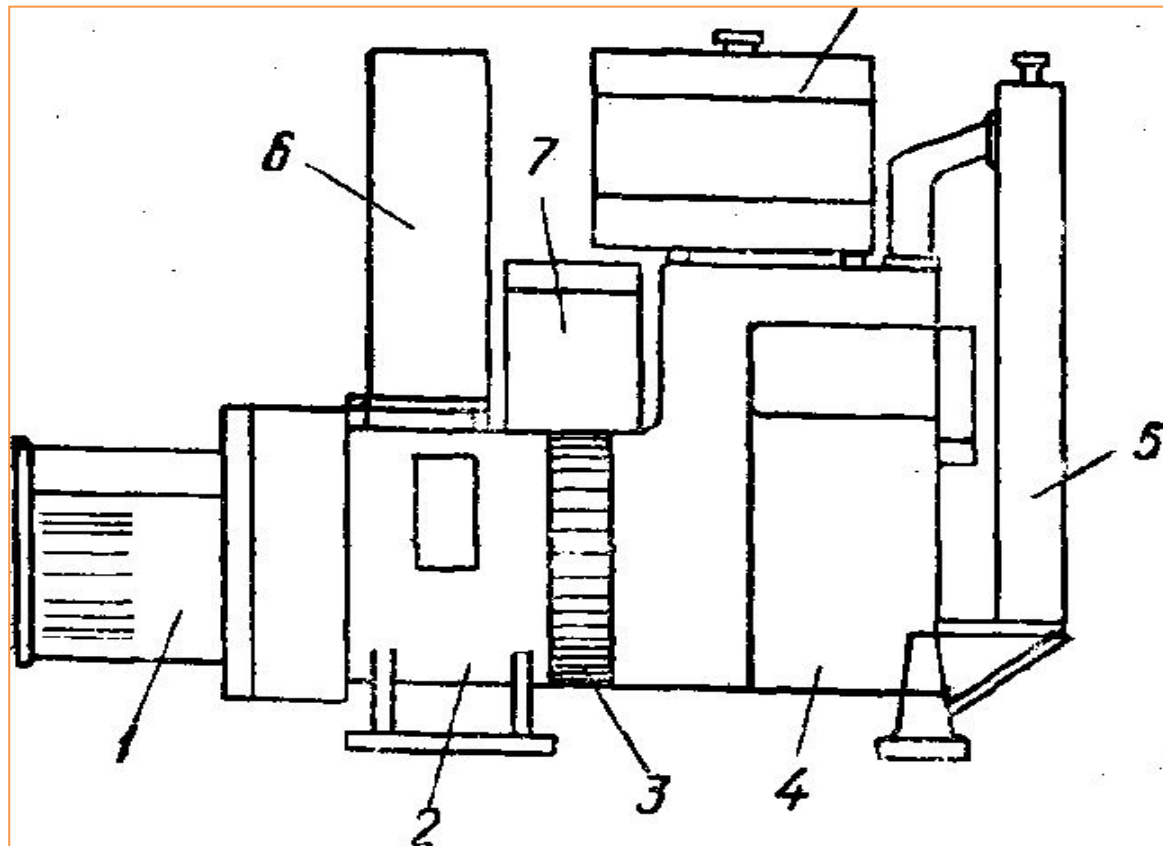


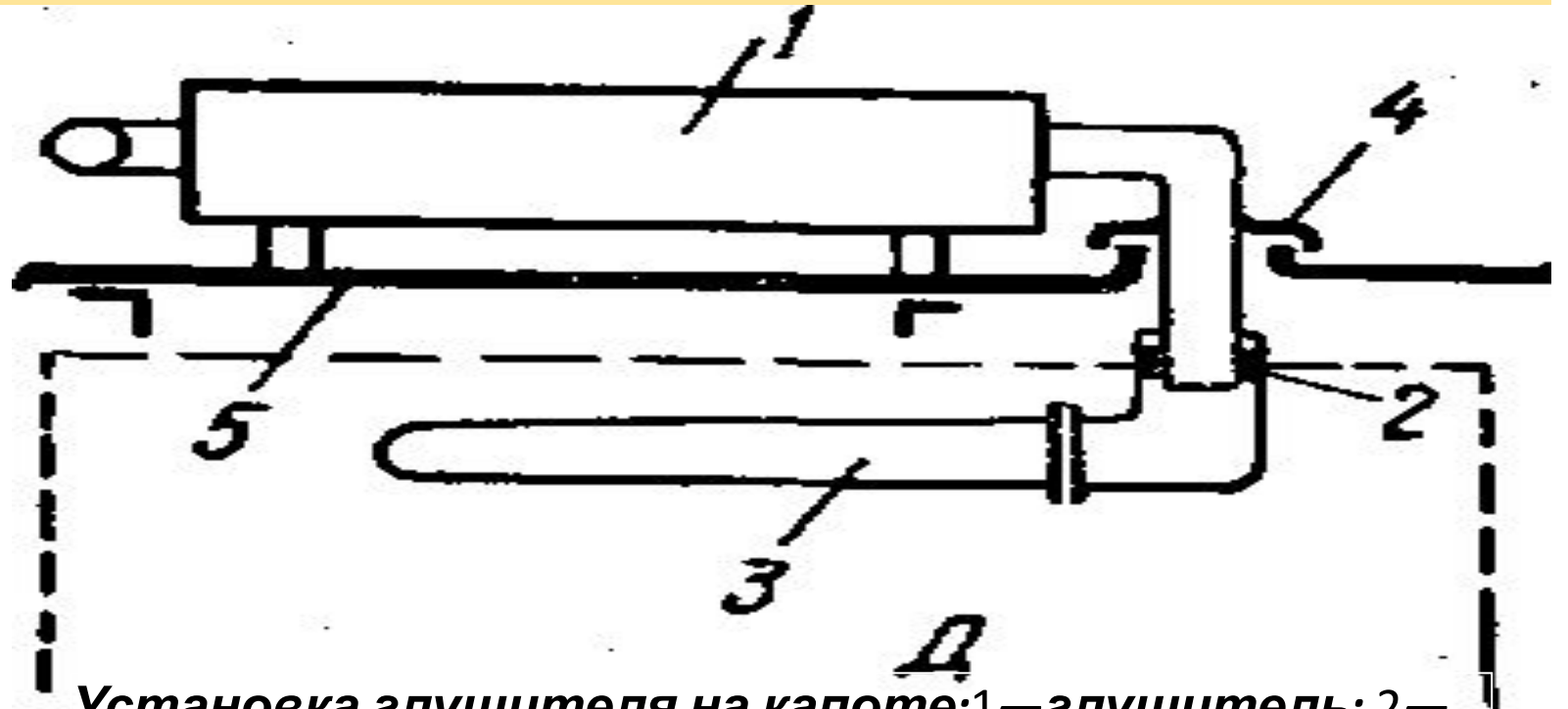
Рис. 397. Безрамная компоновка агрегата: 1—возбудитель; 2—генератор; 3— фланцевое сочленение; 4—двигатель; 5— радиатор; 6—щит управления; 7—аккумуляторная батарея; 8—топливный бак

**Глушители на переносных агрегатах, работающих на открытом воздухе и не имеющих капота, крепятся непосредственно на двигателе.**

**На перевозимых агрегатах, находящихся в автомашинах или крытых прицепах, глушитель может крепиться под платформой. Такое крепление выгодно тем, что оно не увеличивает высоты агрегата.**

**Если агрегат смонтирован на прицепе и снабжен капотом, то глушитель лучше устанавливать на крыше капота, вдоль агрегата.**

**Выхлопное отверстие направляют несколько вверх и в сторону.**



**Установка глушителя на капоте: 1—глушитель; 2—телескопическое соединение; 3—выхлопной коллектор; 4—крышка выходного отверстия; 5—крыша капота; Д—двигатель**



Пример низкой установки глушителей приведен на рисунке, изображающем агрегат постоянного тока мощностью 5 кВт.

В этом агрегате для лучшего глушения звука и повышения КПД применено два глушителя 5.

Интересной особенностью агрегата является расположение бака внизу, с использованием его в качестве элемента рамы. Недостатком агрегата является близкое

расположение друг к другу выхлопных труб и горловины 10 топливного бака, а также необходимость в подкачивающих устройствах для подачи

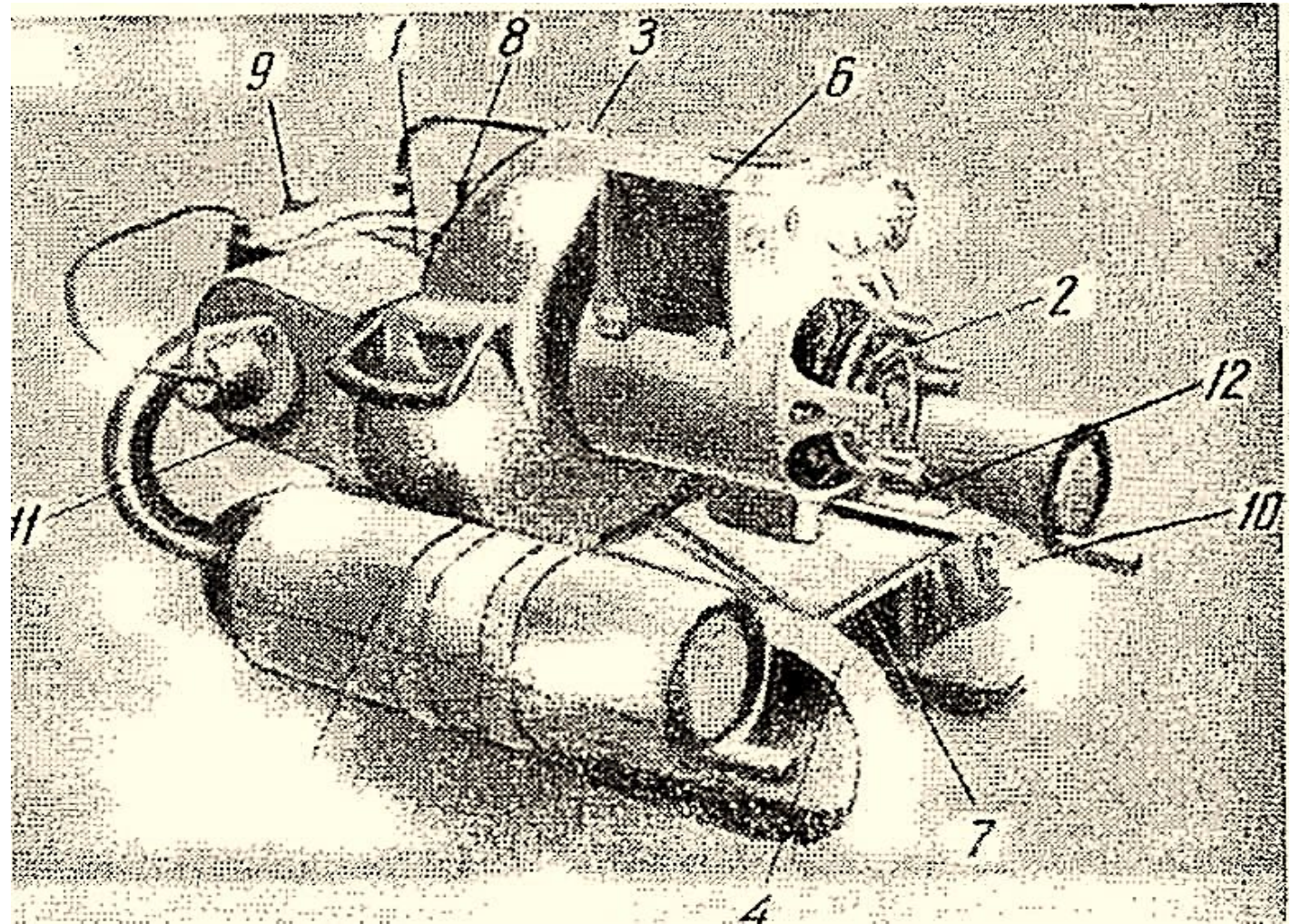


Рис. 400. Агрегат постоянного тока мощностью 5 кВт, 120 в, типа Homelyte:

1—бензиновый двигатель двухцилиндровый, с воздушным охлаждением; 2—генератор; 3—кожух вентилятора; 4—амортизационные полосы; 5—глушитель; 6—коробка отбора энергии; 7—бак топливный; 8—ручной насос для подкачки топлива; 9—магнето; 10—горловина бака; 11—вентиляционный кожух; 12—угловые планки

Каркасы служат для крепления различных элементов агрегата :

☆ *распределительного устройства;*

☆ *баков;*

☆ *глушителя;*

☆ *устройства отбора энергии и т. п.*

➔ Агрегаты, монтируемые на прицепе и используемые только в такой компоновке, имеют для крепления указанных элементов и для капота общий каркас.

➔ Агрегаты, устанавливаемые в крытых кузовах, имеют облегченный каркас, приспособленный для крепления элементов распределительного устройства.

➔ Капотом такие агрегаты не снабжаются, лишь в редких случаях они обеспечиваются направляющим кожухом для потока воздуха.

Унифицированные агрегаты снабжаются двумя каркасами:

- одним — для крепления распределительного устройства, баков и т. п.;
- другим (с капотом) — для защиты агрегата.

Каркасы капотов — обычно сварные из уголковой стали, иногда из труб. В последнем случае жесткость усиливают диагональными стяжками.



**Капот** придает агрегату хороший вид, защищает его от грязи и брызг, от механических повреждений и обеспечивает удобную его эксплуатацию, а кроме того, служит для крепления некоторых принадлежностей (ящичков с материалом, бидонов, ведер, воронок, подогревателей, огнетушителей, катушек) и шанцевого инструмента.

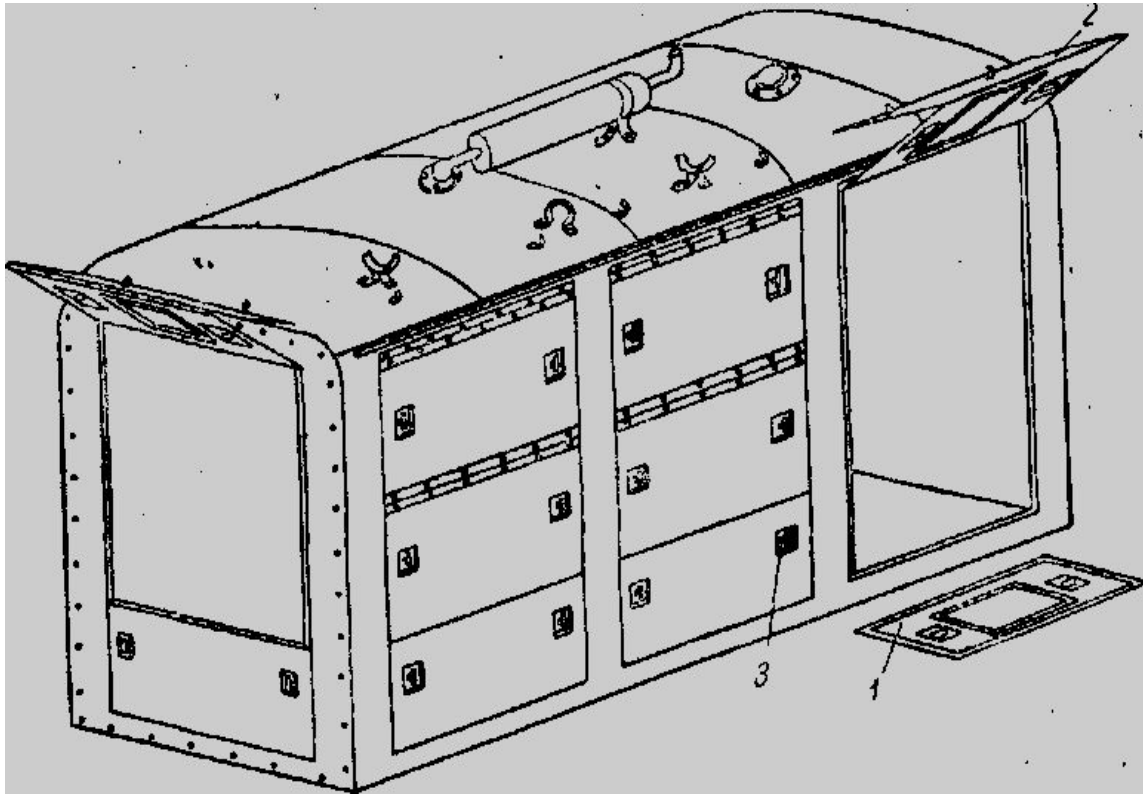


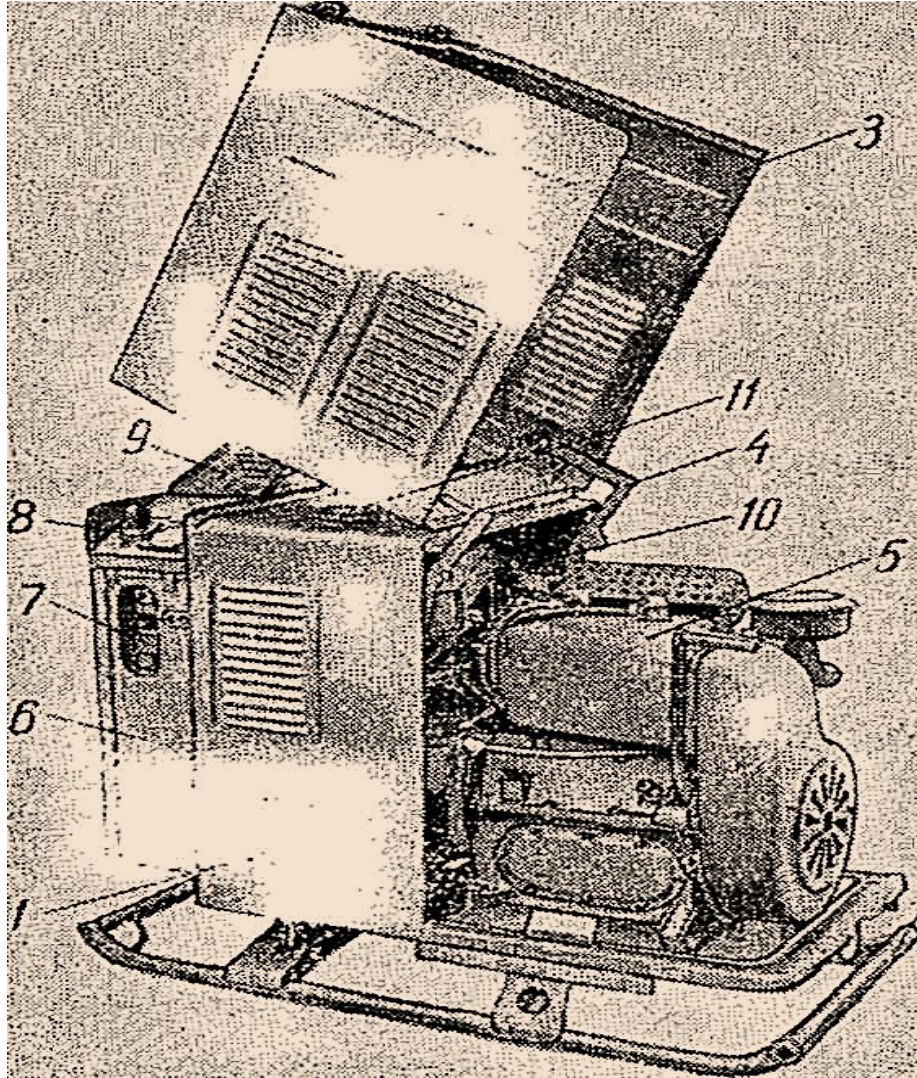
Рис. 401. Капот агрегата АД-50: 1—съемная дверца, 2—откидывающаяся дверца; 3—замок

Каркас и капот должны не выходить за пределы рамы и иметь закругленные углы. Каркас и капот могут иногда сниматься с агрегата — вверх или в стороны.

Капоты снабжаются съемными, откидывающимися, или открывающимися дверцами. Последние могут иметь каркас из уголков или выполняться из листовой стали с ребрами жесткости. Открывающиеся вверх или вниз дверцы должны фиксироваться в крайнем положении различного рода держателями.

**В последнее время стали появляться достаточно прочные бескаркасные капоты из штампованной волнистой стали толщиной 1 —1,5 мм.**

**К такого рода конструкциям относятся капоты агрегатов типа АБ**



Агрегат АБ-4-Т/230Д1-200: 1—неподвижная часть капота; 2—рама агрегата; 3—подвижная часть капота; 4—шарниры; 5—двигатель; 6— распределительное устройство; 7— рукоятки регулирования напряжения; 8—панель с приборами; 9—откидная крышка; 10— бак топливный; 11—горловина

**Эти капоты не имеют дверец. Их роль выполняют жалюзи в боковых стенках. Одна из половин капота 1 жестко прикреплена к раме 2, а другая его половина 3 может откидываться вверх и удерживаться в таком положении шарнирами 4. Этим открывается доступ к двигателю 5 и облегчается его охлаждение в жаркую погоду.**



## Вопрос 2

### Комплектация передвижных электрических станций

**В комплект передвижной электрической станции в общем случае входят:**

- агрегат в укомплектованном виде;***
- комплект имущества, определяемый назначением станции;***
- комплект транспортных средств;***
- комплект технической документации.***

**В комплект агрегата входят:**

- сам агрегат в рабочем состоянии;***
- комплект для заземления (заземлители, соединительные провода, лом, кувалда, ворот и т. п.);***
- ЗИП к первичному двигателю;***
- ЗИП к генератору и возбуждателю;***
- ЗИП к распределительному устройству;***
- комплект монтерского инструмента;***
- принадлежности к агрегату.***

- **ЗИП к первичному двигателю** обычно включает запасные части к двигателю (компрессионные и масляные кольца, свечи, прокладки, масляные и топливные фильтры, вкладыши подшипников, клиновой ремень, поршни, пальцы, детали электрооборудования и т. п.), инструмент, необходимый для разборки, сборки и ремонта первичного двигателя (ключи, отвертки, напильники, молотки, зубила и плоскогубцы), и прочие принадлежности (заводная ручка или ключ, воронки с сетками для заливания горючего и масла, металлическое или брезентовое ведро, лампа для
- **ЗИП к генератору и возбuditелю** содержит запасные части (щетки, щеткодержатели, иногда подшипники), инструмент (универсальный съемник и пресс-масленки) и расходные материалы (стеклянная бумага, смазка и т. п.).
- **ЗИП к распределительному устройству** имеет плавкие вставки, патроны предохранителей или предохранители в сборе, угольный столб и приспособления для его замены, или запасный регулятор, лампы накаливания для освещения щита управления, барашковые зажимы, гайки и шайбы.
- **В комплект монтерского инструмента** входят сумки, резиновые перчатки, универсальные плоскогубцы, кусачки, круглогубцы, отвертки, складной нож, паяльник с набором материалов для пайки, стеклянная бумага, изоляционная лента, молоток, контрольная лампа или пробник с неоновой лампой, фазоуказатель, бурав, иногда
- **Принадлежности ко всему агрегату** состоят из шанцевого инструмента, огнетушителя, чехла, ключей от дверей, если последние имеют замки с ключами, тары для топлива и масла, ветоши, переносной лампы и т. п.

**Имущество станции может иметь, соответственно ее назначению, различный состав.**

## **Оно может состоять**

### **Из комплекта осветительных средств**

*комплект осветительных средств содержит подвесные светильники с металлической арматурой, иногда настольные светильники, фонари для освещения мест работ со стойками для их крепления, прожекторы заливающего света с мачтами и оттяжками для их установки, аккумуляторные фонари (чаще всего типа АМФ-8), карманные фонари (обычные или светосигнальные), переносные светильники низкого и малого напряжения, лампы накаливания и тару для укладки всего перечисленного осветительного комплекта.*

### **Комплекта электрифицированных инструментов**

*комплект потребителей для инженерных частей может содержать электроинструменты нормальной или повышенной частоты для обработки дерева (поперечные цепные пилы, дисковые пилы, сверлилки, долбежники, рубанки), электроинструменты для обработки металла (электрические дрели, виброножницы, точильный прибор), электроинструменты для бетонных работ (поверхностные или глубинные вибраторы и т. п.), электроинструменты для дорожных работ. Для питания электроинструментов повышенной частоты в комплект станций нормальной частоты включают преобразователь частоты.*

## □ комплекта для зарядки и ремонта аккумуляторных батарей

*Комплект для зарядки и ремонта аккумуляторных батарей может содержать выпрямитель или иной преобразовательный агрегат, зарядно-распределительное устройство, материалы (кислоту и щелочь в стеклянных сосудах с притертыми или резиновыми пробками, дистиллированную воду,, вату, вазелин и т. п.), электрический или иного типа дистиллятор, сосуды для приготовления электролита, ареометры, аккумуляторный пробник (нагрузочную вилку), соединительные провода со специальными зажимами, стеклянные воронки, мензурки, термометры, уровнемеры, резиновые перчатки, фартуки из прорезиненной ткани, тару для перевозки и хранения имущества. Для ремонта аккумуляторов в комплект включаются фанера для сепараторов или готовые сепараторы, свинец, битум, зажимы, никель, корпуса аккумуляторов и т. п.*

## □ некоторых специальных комплектов.

*Специальными комплектами на передвижной станции могут являться комплекты для электризации заграждений, комплекты медицинской аппаратуры, комплекты для освещения посадочных площадок и т. п.*



- ❑ **Комплект транспортного средства при проектировании станции не разрабатывается, так как промышленность выпускает автомобили и прицепы полностью укомплектованными.**

**В этот комплект входят: отвертки, слесарные молотки, плоскогубцы, зубила, гаечные и регулировочные ключи, монтажная лопатка, пусковая рукоятка, насос, манометр, масленка, щупы для проверки зазоров, шприц для смазки, домкрат, бачок для масла, запасной баллон, приспособление для перекачки бензина, шланги, лампа подогревателя, переносные лампы и т. п. Для прицепов этот комплект значительно уменьшается.**

- ❑ **Комплект технической документации станции**

**Комплект содержит формуляр, техническое описание и инструкцию по эксплуатации станции, ведомость комплектации станции, паспорта и инструкции по уходу за некоторыми комплектующими изделиями.**

**Для примера приведем комплектацию станции типа ЭСБ-4-ВО.**

**Она включает:**

- ➔ комплект агрегата АБ-4-О/230;**
- ➔ комплект осветительных средств (80 подвесных светильников, 4 аккумуляторных фонаря и 2 переносные 460 лампы);**
- ➔ комплект кабельной сети (около 1800 м кабелей и приводов различного назначения и сечения, 60 муфт, вулканизационный аппарат, 2 катушки для намотки кабеля и 9 штанг для подвески и переноски элементов кабельной сети);**
- ➔ комплект вспомогательного имущества (2 комплекта монтерского инструмента, палатка на отделение, комплект шанцевого инструмента).**

**Порядок составления комплекта примерно таков:**

- сперва выясняются условия эксплуатации станции, составляются варианты расположения потребителей и схемы их питания и намечается их количество и номенклатура;**
- затем определяется состав комплектов, необходимых для нормальной эксплуатации станции, и производится их анализ. Повторяющиеся элементы исключаются и, наоборот, в один из комплектов может быть введен недостающий общий элемент;**
- после этого составляется комплект технической документации и окончательно определяется ведомость комплектации станции.**

## Вопрос 3.

### Компоновка передвижных электрических станций

**При компоновке передвижных электрических станций соблюдаются следующие общие правила, независимо от назначения станции, ее состава и прочих условий:**

- Имущество нужно располагать так, чтобы его можно было удобно использовать и осматривать;
- Необходимые на первых этапах развертывания и наиболее употребительные элементы следует располагать ближе элементов, используемых после;
- Редко используемые вещи не должны преграждать доступ к часто применяющимся предметам;
- Тяжелые и громоздкие предметы целесообразно располагать ниже, для снижения положения общего центра тяжести и уменьшения вероятности повреждения легких предметов тяжелыми;
- Механизмы и более дорогие и сложные элементы имущества следует размещать в середине кузова, более простые и грубые — в закромах, отсеках, иногда даже снаружи, особенно шанцевый инструмент и противопожарные принадлежности;

- Отдельные предметы не должны быть чересчур громоздкими и должны допускать переноску или перетаскивание, причем принимаются следующие нагрузки: 25 кг на человека при переноске на руках, 50 кг на человека при переноске на носилках, 80 кг на человека при перевозке на тележке, 80—100 кг на лошадь при перевозке на вьюках (треть груза располагается на спине и две трети по бокам), 300—380 кг на лошадь при перевозке на телеге;
- Должна быть предусмотрена хорошая возможность выгрузки и погрузки всего имущества, свободное, без нажима и встряхивания, вхождение его в отсеки, закрома, ящики, гнезда, мешки и т. п.
- При транспортировке имущества необходимо позаботиться о креплении отдельных его частей с помощью ремней, скоб, растяжек, крышек, дверец, замков, перегородок и т. п. и о безопасности сопровождающего персонала (защита последнего от режущих, колющих и т. п. деталей);
- Для хрупких вещей (стеклянная тара, приборы, лампы и т. п.) требуются амортизационные приспособления;
- Имущество должно быть по возможности равномерно распределено на платформе и на стенках кузова, чем будет достигнута более равномерная нагрузка на колеса и более симметричное расположение центра тяжести;



- На одноосном прицепе имущество располагают так, чтобы центр тяжести находился между осью и дышлом, причем ближе к оси. Усилие на крюке не должно превышать 40—60 кг;
- Необходимо предусмотреть откидные или стационарные сиденья для нескольких человек из обслуживающей команды. Допускается использование для этого укладочных ящиков (если они надежно закреплены), обшивки закрывающихся и т. п. Желательно также предусматривать приспособления и места для установки оружия и укладки личных вещей персонала станции и позаботиться об удобстве передвижения персонала на большие расстояния, а также об обеспечении свободного входа и выхода из автомобиля.

**При выборе вида и количества транспортных средств для станций необходимо исходить из веса перевозимого имущества и маневренности той части или соединения, для обслуживания которой станция предназначена.**

*Основными видами транспортных средств для большинства станций в настоящее время являются автомобили, прицепы и тягачи. Если эти средства должны органически входить в состав станции, то в процессе компоновки может возникнуть вопрос о том, сколько надо выбрать автомобилей или прицепов для станции и на каких из них следует остановиться.*

## **Практика последних лет привела к следующему решению.**

- ➔ **агрегаты мощностью 5 кВт и выше наиболее рационально устанавливать отдельно на прицепе, что особенно подходит для небоевых электрических станций: прицепы требуют меньшего котлована для укрытий и меньшей затраты труда для маскировки;**
- ➔ **обслуживание агрегата, установленного на прицепе, облегчается, поскольку приборы и аппаратура оказываются в этом случае на уровне глаз;**
- ➔ **открывается более свободный доступ к элементам агрегата;**
- ➔ **агрегат лучше вентилируется.**

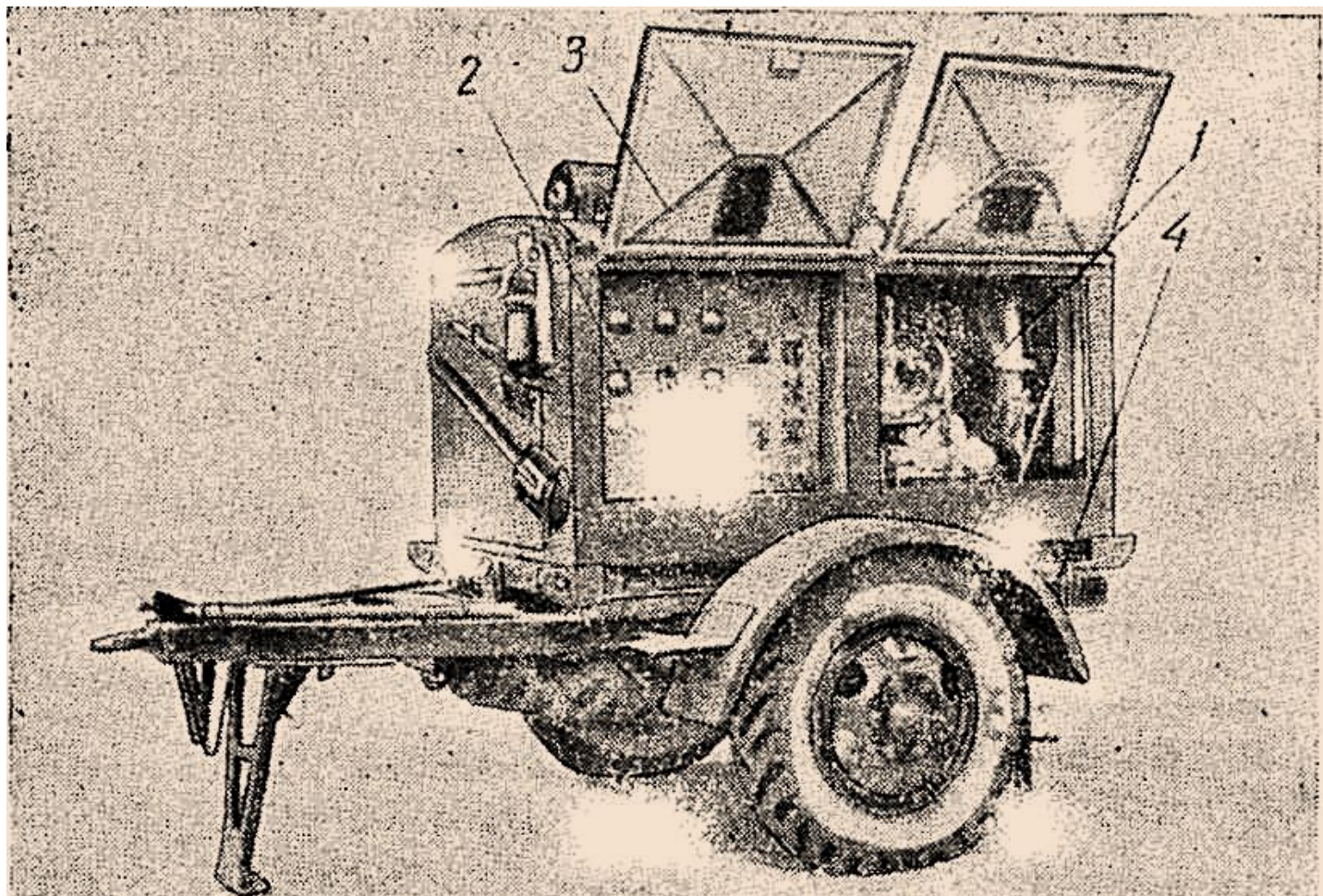
## **Установка на прицепе только одного агрегата может осуществляться двумя способами:**

- 1) агрегат, имеющий собственную раму, устанавливается на раму прицепа;**
- 2) рамой агрегата является рама прицепа.**



***В первом случае оба изделия независимы друг от друга и изготовление агрегата не требует наличия прицепа.***

***Для установки агрегата может быть использован любой прицеп, изготовленный для каких угодно целей. Монтаж агрегата можно вести сразу на прицепе, что удобнее.***



***Рама агрегата прикреплена болтами к раме прицепа. Между рамами проложены два продольных деревянных бруса 4, позволяющих более прочно скреплять рамы при несовпадении их поверхностей и служащих до некоторой степени амортизаторами. Агрегат легко устанавливается и снимается с прицепа.***

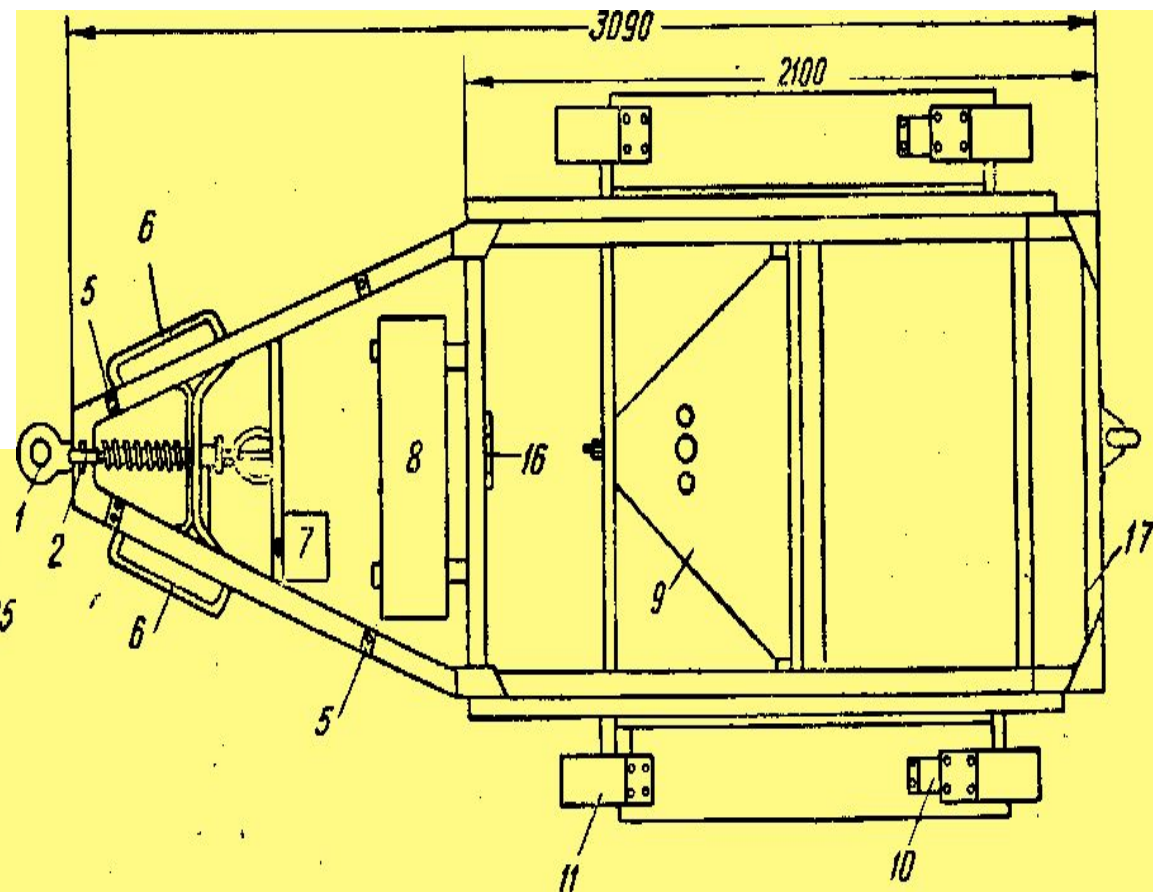
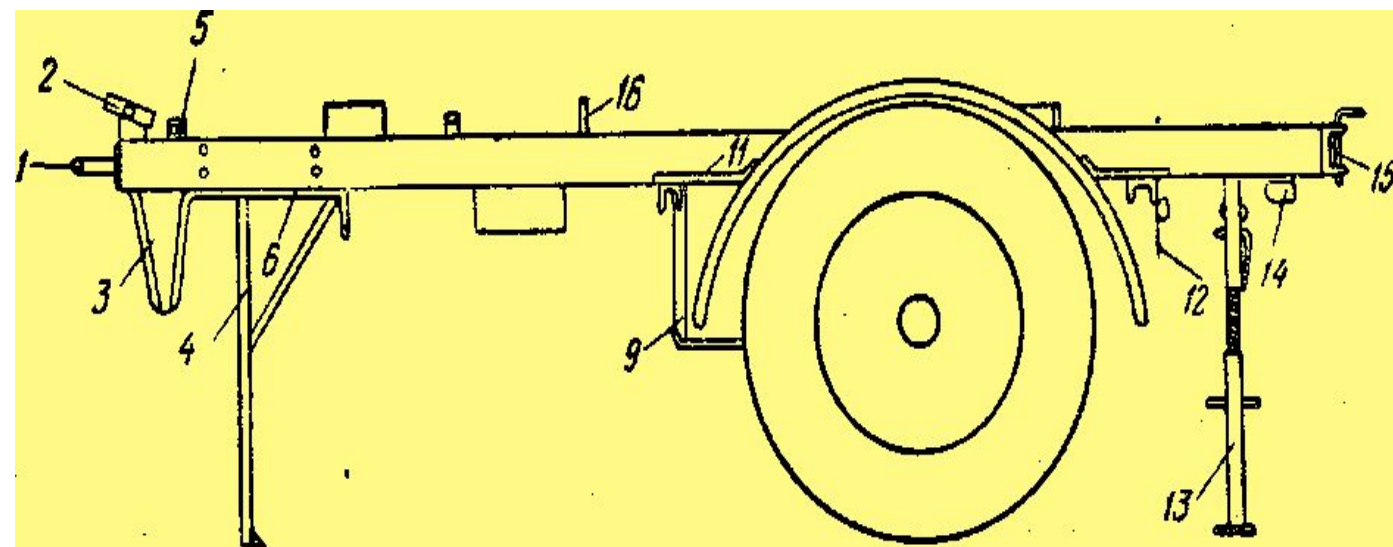
***Во втором случае рама агрегата должна быть рассчитана и сконструирована так, чтоб к ней могли быть прикреплены дышло и рессоры ходовой части прицепа. Или двигатель и генератор монтируются непосредственно на раме прицепа (станция ПЭС-15).***

***Достоинством этого способа является уменьшение расхода металла, с чем нельзя не считаться при массовом выпуске агрегатов.***



## **Дооборудование прицепов, на которых должны устанавливаться агрегаты, состоит в следующем:**

- привариваются ручки 6 (рис. 406) для удобного передвижения прицепа на нужное место;**
- подножки 11;**
- коробка 7 для электропроводки к фонарям;**
- хомуты 5 для стержня и лома;**
- трубка 2 для стержня, применяемого при передвижении прицепа вручную;**
- закрепляются ящик 8 для ЗИП, кронштейн 9 для запасного колеса под рамой;**
- кронштейн 16 для крепления рамы агрегата впереди;**
- пластина 12 под номерной знак и задний фонарь;**
- штепсельная муфта 14 для присоединения электрической проводки ко второму прицепу, перемещаемому тем же автомобилем;**
- одна или две задние стойки 13;**
- привариваются буксирное приспособление 15;**
- дополнительные опоры 3 для смягчения последствий возможного падения передней части агрегата при передвижении его вручную.**



**Оборудование одноосного прицепа 1-АП-1.5 для установки агрегата 8НО-1:**

**1 и 2—буксирные приспособления; 3—дополнительная опора; 4—передняя стойка; 5—хомут; 6—ручка; 7—коробка; 8—ящик для ЗИП; 9—кронштейн для колеса; 10—рефлектор; 11—подножка; 12—пластина для заднего фонаря; 13— задняя стойка; 14—штепсельная муфта; 15—заднее буксирное приспособление; 16—кронштейн; 17—удлиненная часть прицепа**

Агрегаты небольшой мощности (до **5—8** кВт) часто размещаются вместе с некоторым имуществом станции на автомобиле.

Здесь могут встретиться два варианта компоновки:

▣ **агрегат прочно закрепляется на платформе транспортного средства;**

▣ **агрегат может скатываться с автомобиля на время работы. В первом случае разворачивание станции ускоряется, отпадает необходимость в лебедках и других приспособлениях для скатывания агрегата, отсутствуют разъемные крепежные узлы, фиксирующие агрегат при перевозке, уменьшается число лиц, занятых на разворачивании станции, снижается вероятность повреждения агрегата при скатывании и**

**Второй вариант, о котором говорилось в частности, обладает следующими достоинствами:**

- агрегат может быть доставлен ближе к обслуживаемому объекту;**
- расположен в небольшом укрытии (в подбрустверном блиндаже, нише и.т. п.) и сравнительно легко замаскирован;**
- снижается возможность пожара внутри машины;**
- уменьшается загрязненность машины от пролитого топлива и масла.**

Следует заметить, что при съемном варианте всю станцию целесообразнее монтировать на автомобиле, а не на прицепе.

*Агрегат на платформе автомобиля или крытого прицепа может быть расположен вдоль оси или поперек ее.*

**Продольное расположение** почти всегда применяется при скатываемом агрегате, так как в этом случае не требуется его поворачивания при спуске и можно использовать для спуска автомобильную лебедку.

Продольное размещение несъемного агрегата несет то преимущество, что при нем легче расположить центр тяжести агрегата на оси платформы.

При большой длине агрегата продольное расположение диктуется необходимостью.

**Поперечное размещение** несъемного агрегата улучшает систему вентиляции и охлаждения. Агрегат в этом случае устанавливается в передней части платформы. Воздух забирается у одного борта и выбрасывается у другого, причем его поток проходит по ограниченному объему кузова. Агрегат может быть отделен перегородкой или коробом от остальной части кузова. Тогда холодные потоки воздуха, тепловыделения и прорывающиеся газы оказываются локализованными.

При таком расположении значительно облегчается доступ к радиатору и генератору через боковые двери, облегчается также и заливка топлива и воды.



**В общем в компоновке передвижных электрических станций можно отметить два основных принципа:**

- ★ *транспортное средство входит в состав станции, представляет неотъемлемую ее часть, специально оборудуется для перевозки ее имущества, и для других целей не используется;*
  - ★ *агрегаты все имущество станции, особенно при малой мощности, упаковываются в ящики или мешки и размещаются на транспортном средстве временно для перевозки до места назначения, само транспортное средство специально не оборудуется и после выгрузки всего имущества может быть использовано для других транспортных надобностей.*
- ➔ В первом случае общий вес имущества получается меньшим вследствие отсутствия специальной тары.
- Имущество располагается более удобно и доступно для быстрого его развертывания и свертывания;
  - Выгрузка имущества производится в нужных для данной задачи количестве и последовательности;
  - Площадь автомобиля заполняется более экономно, а его грузоподъемность более полно соответствует весу имущества станции;
  - Автомобиль и прицеп всегда находятся в распоряжении стационарного персонала и могут быть быстро использованы для перевозки всей станции на новое место;

➔ Во втором случае для перевозки имущества станции может быть привлечена любая транспортная машина, если она имеет грузоподъемность, превышающую вес имущества, и не требует переделки платформы или дооборудования.

При компоновке по второму принципу автомобиль используется более экономично; снятое имущество не требует для укрытия и маскировки тяжелой работы; во время укладки в ящике можно по пустующим гнездам выявить забытые или утерянные детали и принять своевременные меры для их обнаружения.

**Недостатки компоновки по этому принципу состоят в следующем:**

***а) увеличиваются вес и габариты всего имущества вследствие большого количества упаковочных ящиков;***

***б) для извлечения нужных элементов иногда приходится выгружать и остальные элементы, размещенные в том же ящике;***

***в) переноска тяжелых ящиков к месту разворачивания имущества требует значительных усилий;***

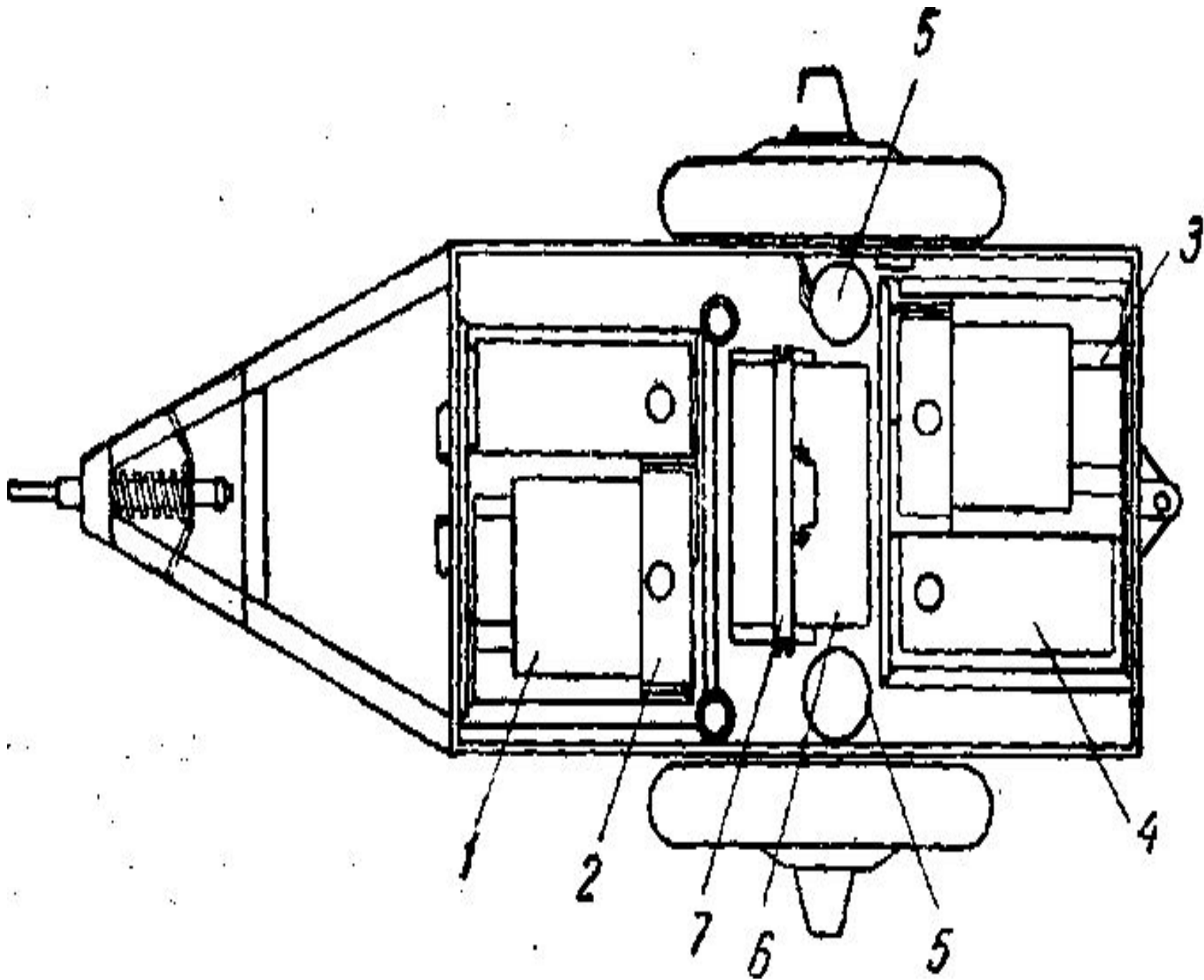
***г) для использования автомобиля на других работах необходимо сгружать с него все имущество;***

***д) в случае резкого несоответствия грузоподъемности и размеров автомобиля с весом и количеством имущества затрудняется крепление имущества станции;***

***е) увеличивается время на свертывание станции;***

***ж) уменьшается маневренность станции в целом, поскольку машина,***

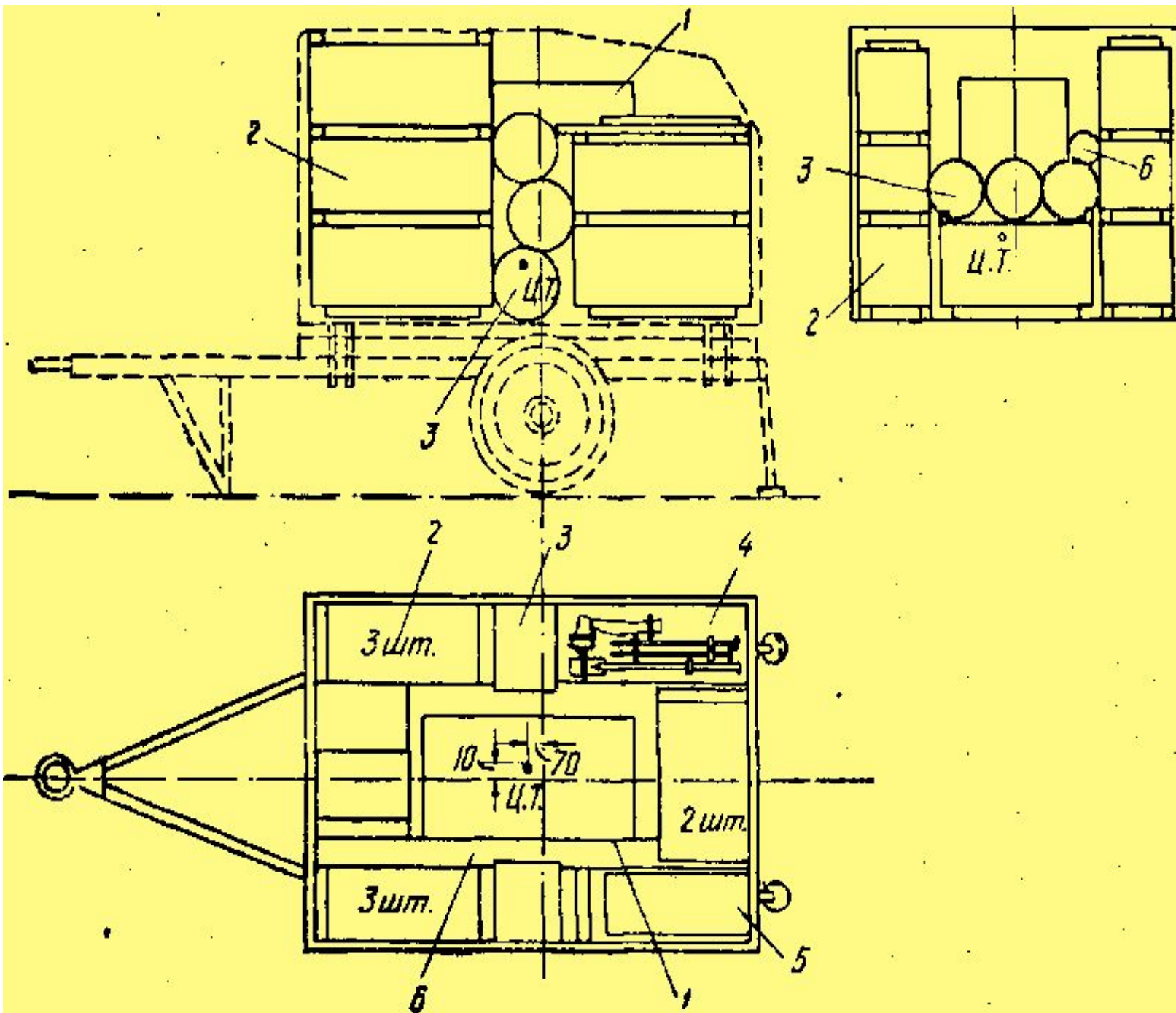




Компоновка имущества  
станции СПМ с двумя  
несъемными агрегатами:

- 1—двигатель мощностью 6 л. с;
- 2—радиатор;
- 3—рама агрегата;
- 4—топливный бак;
- 5—запрелый бак;
- 6—ящик с ЗИП;
- 7— крепление ящика с ЗИП.





**Компоновка имущества  
станции ЭСБ-4-ВО на  
прицепе**

**1-АП-1,5:**

- 1 - агрегат мощностью 4 квт;**
- 2 - ящики с имуществом;**
- 3 - мешки с кабелем;**
- 4 - щит с шанцевым инструментом;**
- 5 - походная палатка;**
- 6 - штанги для подвески проводов.**

**Станция ЭСБ-4В** является примером компоновки станции, имущество которой укладывается в ящики.

Имущество этой станции может быть размещено на любом грузовом автомобиле или на прицепе типа **1-АП-1,5** с несложным оборудованием.

На рисунке приведена компоновка станции на прицепе **1-АП-1Д** Агрегат **1** расположен в центре по продольной оси.

Имущество уложено в **11** ящиков **2**, размер которых не превышает **870 x500 x340** мм, причем вес имущества не превосходит **55** кг (вес пустого ящика — примерно **20** кг).

В одном ящике уложен **ЗИП**,

в четырех ящиках — **светильники**,

в двух — **лампы накаливания**,

в двух — **вспомогательное имущество (4 катушки для кабелей с осями, 8 аккумуляторных фонарей, 4 монтерские сумки)**,

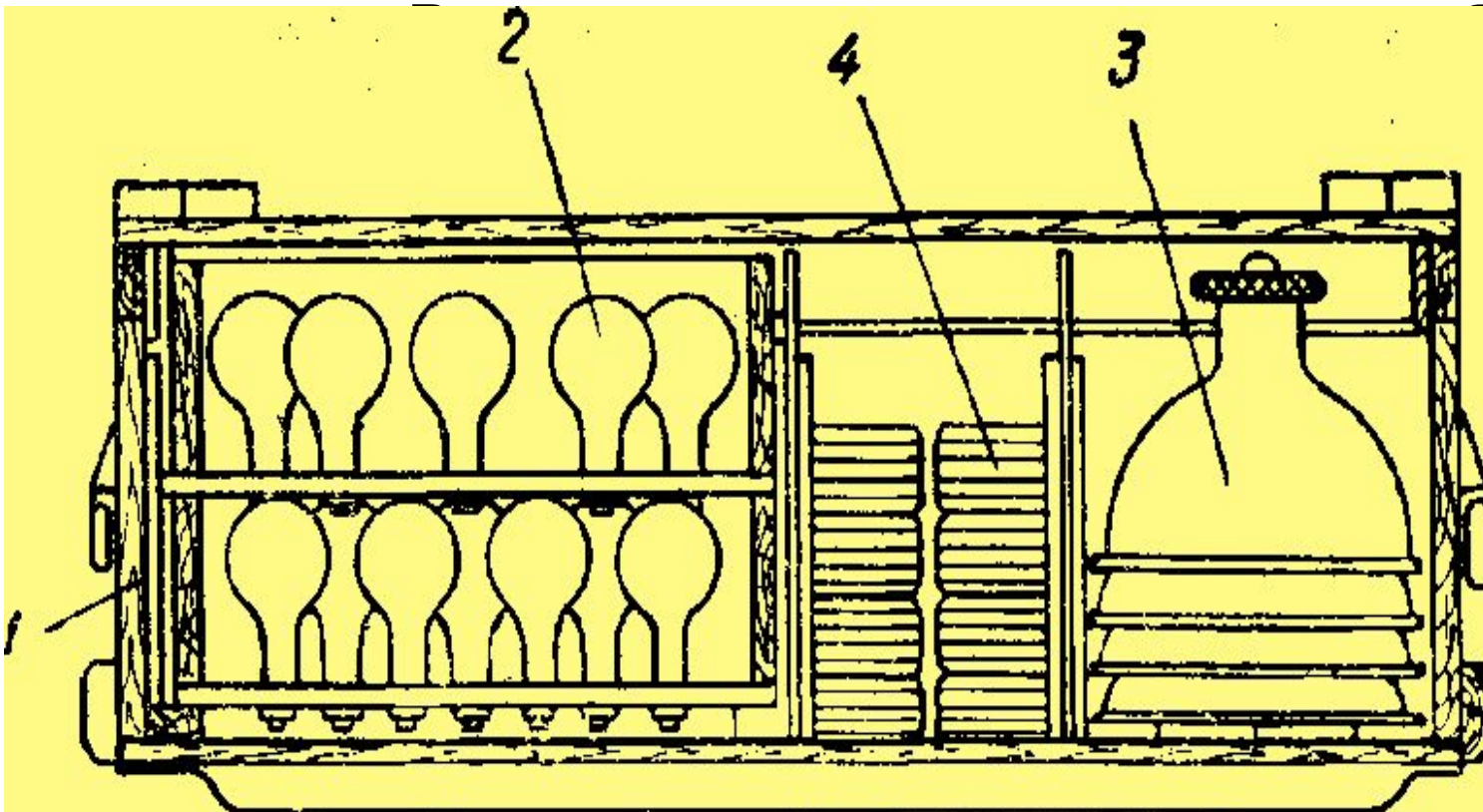
наконец в последних двух — **вулканизатор с материалами для вулканизации кабелей и запас ГСМ**.

Ящики, поставленные друг на друга, расположены вдоль бортов кузова.

На крышке и под дном каждого ящика имеются деревянные накладки с вырезами. Это облегчает установку ящиков и не позволяет им смещаться при транспортировке.

Мешки 3 с кабельной сетью (рис. 416) уложены в промежутках между ящиками. Щит 4 с шанцевым инструментом располагается на одном из задних ящиков. На противоположном ящике помещается походная палатка 5.

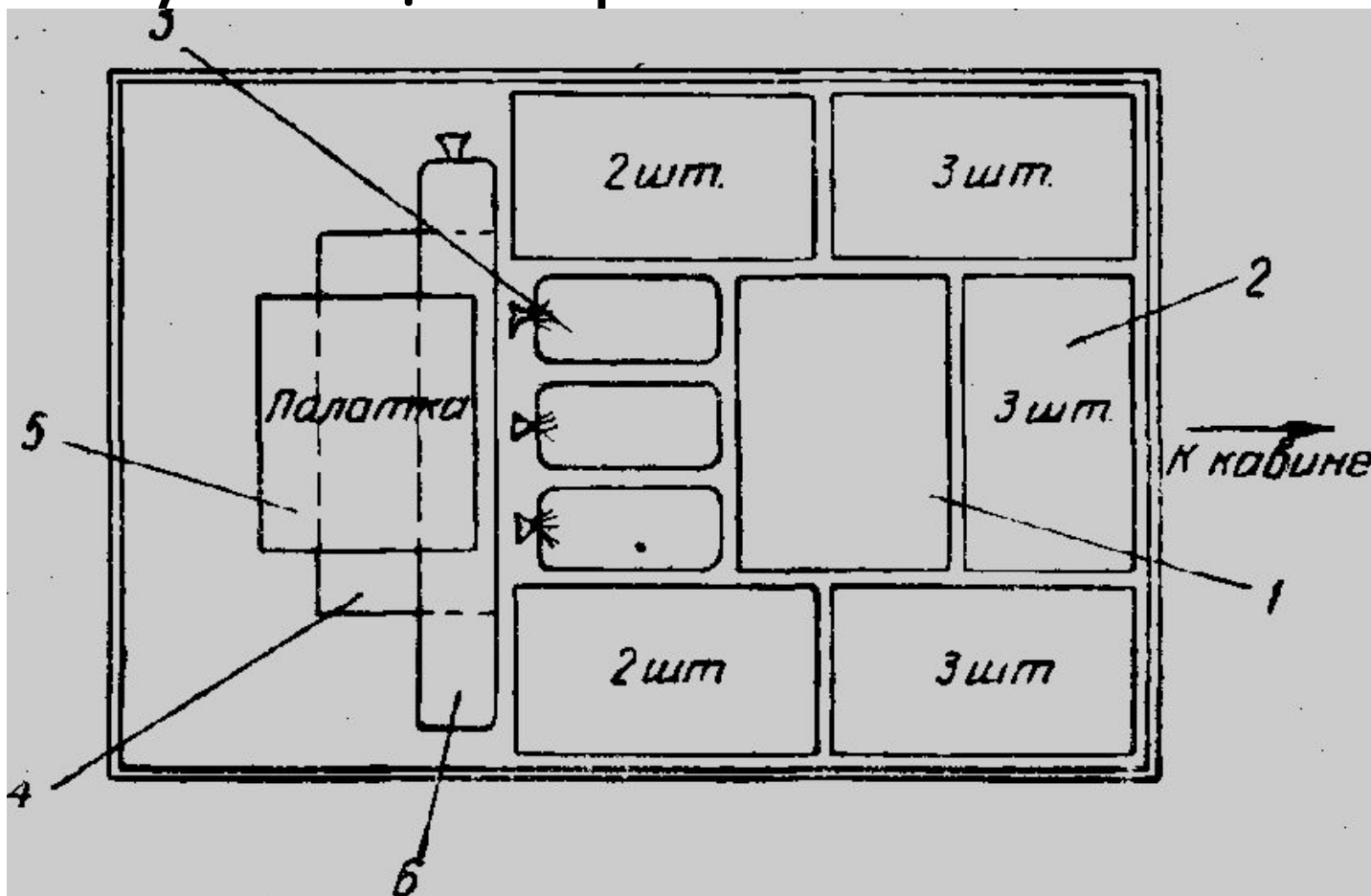
Мешок со штангами 6 укладывается сверху между агрегатом и ящиком с



резинтом.  
Укладка светильников в ящике:  
1—ящик;  
2—лампа накаливания;  
3—арматура подвесного светильника;  
4—провода светильников.

Компоновка имущества на автомобиле более симметрична и свободна. Агрегат поставлен поперек оси кузова, между ящиками, установленными по-прежнему друг на друга в передней части платформы.

Все остальное имущество уложено примерно посередине кузова, сзади ящиков. Оставшееся пространство в кузове предназначено для перевозки обслуживающего персонала.



Компоновка имущества станции ЭСБ-4-ВО на автомобиле :

- 1—агрегат мощностью 4 квт;
- 2— ящики с имуществом;
- 3—мешки с кабелем;
- 4—щит с шанцевым инструментом;
- 5—походная палатка;
- 6—штанги для подвески проводов