

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное техническое управление по строительству  
и строительной индустрии  
Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"  
Одесский филиал

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
МОНТАЖА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВВДМ-330Б-50/3150,  
ВВБ-500А-35,5/2000, ВВБ-750-40/3150

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР**  
**Главное техническое управление по строительству**  
**и строительной индустрии**  
**Всесоюзный институт по проектированию организации**  
**энергетического строительства**  
**"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"**  
**Одесский филиал**

Утверждена решением Главного  
технического управления по  
строительству и строительной индустрии  
№ 86 от 16.03.87г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
**МОНТАЖА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ВВДМ-330Б-50/3150,**  
**ВВБ-500А-35,5/2000, ВВБ-750-40/3150**

Москва 1988

Технологическая карта монтажа выключателей ВВДМ-330Б-50/3150, ВВЕ-500А-35,5/2000, ВВЕ-750-40/3150 разработана отделом электромонтажных работ Одесского филиала института "Оргэнергострой".

Разработчики: инженеры В.И.Гриценко и Т.А.Гумерингер при участии инженеров А.Г.Клименко и С.К.Крковецкого.

---

Редактор А.И.Гринштейн

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	3
2. Область применения .....	7
3. Техничко-экономические показатели монтажа .....	7
4. Основные указания по монтажу .....	8
5. Техника безопасности .....	34
6. Пооперационный контроль качества монтажа .....	36
7. Материально-технические ресурсы .....	38
8. Графики монтажа .....	46
9. Калькуляции трудовых затрат .....	61
Приложения:	
1. Перечень технической документации, используемой при монтаже выключателей .....	86
2. Перечень приемо-сдаточной документации .....	88
3. Основные технические данные выключателей .....	89
4. Масса узлов выключателей .....	90
5. Масса и габариты упаковочных мест выключателей .....	91

---

## I. ВВЕДЕНИЕ

Технологическая карта монтажа воздушных выключателей типа ВВДМ-ЗЗ0Б, ВВБ-500А и ВВБ-750 содержит указания по организации и технологии монтажа выключателей, перечень механизмов, инструментов и приспособлений, сведения о затратах материалов, калькуляции трудовых затрат, графики производства работ.

Выключатели предназначены для выполнения коммутационных операций (включений и отключений) при заданных условиях в нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока напряжением 330, 500 и 750 кВ.

Выключатели состоят из трех полюсов, распределительного шкафа и шкафа клеммных сборок.

Полюс выключателя типа ВВДМ-ЗЗ0Б (рис.1) состоит из двух элементов, ВВБ-5ССА (рис.2) - из трех, ВВБ-750 (рис.3) - из четырех.

Элемент полюса выключателей ВВДМ-ЗЗ0Б и ВВБ-500А состоит из двух металлических дугогасительных камер, разделенных промежуточным опорным изолятором, и установленных на колонне из полых фарфоровых изоляторов, имеющей в основании шкаф управления.

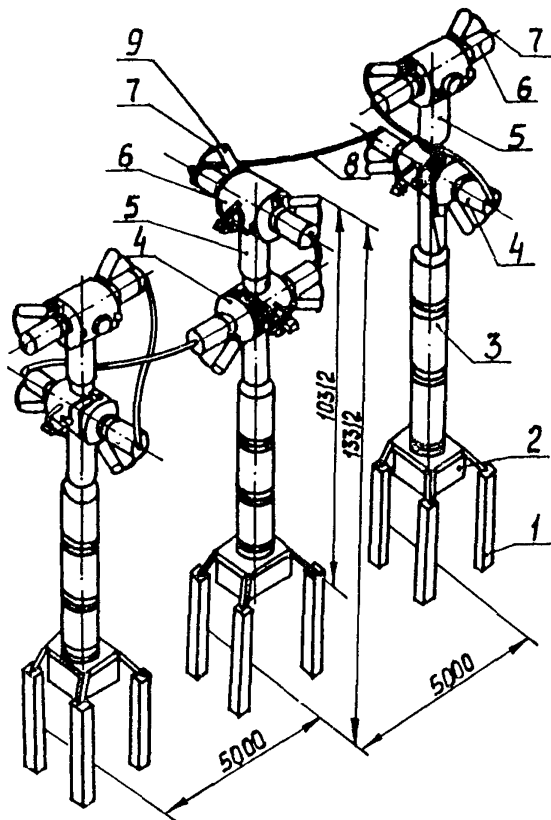
Внутри опорной колонны и промежуточного изолятора проходят два изоляционных воздухопровода.

Элемент полюса выключателя ВВБ-750 состоит из двух металлических дугогасительных камер с промежуточным изолятором между ними, которые установлены на изоляционной треноге. Тренога состоит из 18 стержневых изоляторов и установлена на треугольной раме. Рядом с треногой расположена полая фарфоровая колонна, внутри которой проходит стеклопластиковый воздухопровод для постоянной подачи сжатого воздуха в дугогасительные камеры.

Technical drawing of a two-arm crane. The drawing shows two vertical masts (3) supported by a base (2) with four legs (1). The base has a width of 4500. The masts are equipped with horizontal arms (4) that can rotate around a central axis (8). The arms have multiple lifting points (5, 6, 7, 9). Dimensions are given for the height of the masts: 10878 and 8883.

Рис. I

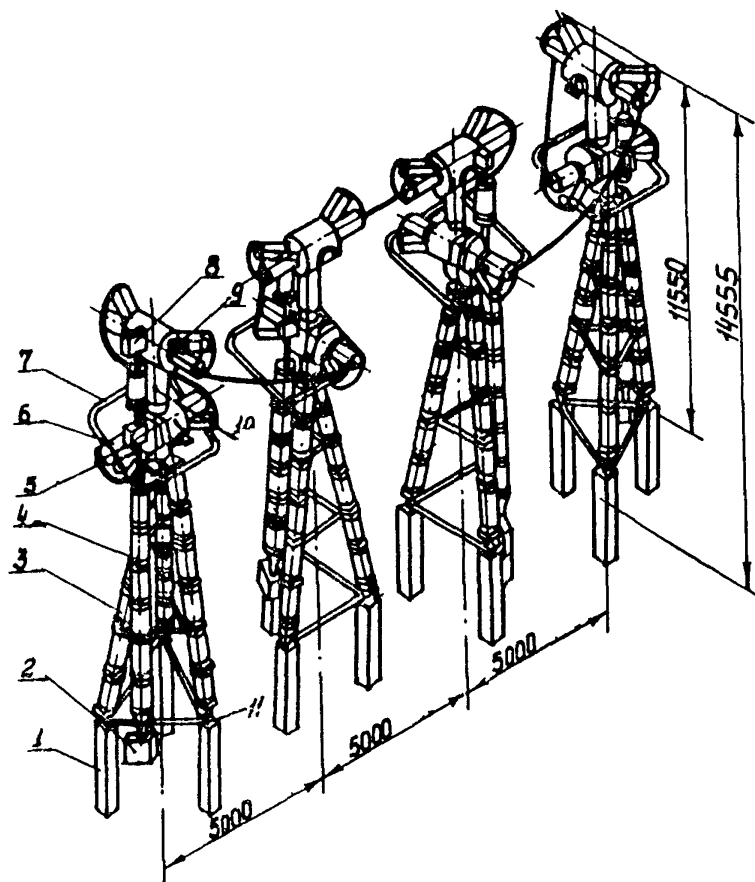
# Полюс выключателя ВВБ-50СА



1-опорные конструкции; 2-цоколь(шкаф управления); 3-опорный изолятор; 4-нижняя дугогасительная камера; 5-промежуточный опорный изолятор; 6-верхняя дугогасительная камера; 7-перемычка; 8-ошмовка; 9-конденсатор.

Рис.2

# Полюс воздушного выключателя типа ВВБ-750



I - опорная конструкция; 2 - шкаф управления; 3 - изолятор опорной треноги; 4 - колонна управления; 5 - клапан управления нижней камерой; 6 - нижняя дугогасительная камера; 7 - экран; 8 - клапан управления верхней камерой; 9 - верхняя дугогасительная камера; 10 - промежуточный изолятор; II - рама.

Рис.3

Внутри воздухопровода расположена изоляционная тяга, при помощи которой передается команда на срабатывание камер с потенциала земли на высокий потенциал. К колонне управления крепится шкаф управления элементом полюса.

## 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта предназначена для использования при монтаже выключателей типа ВВБ, ВВДМ на открытых распределительных устройствах (ОРУ) 330, 500 и 750 кВ и составления проектов организации и производства электромонтажных работ.

В карте принято, что работы, связанные с монтажом выключателей, производятся непосредственно на монтажной площадке у места их установки. Заготовку воздухопроводов из медных труб необходимо производить в монтажно-заготовительной мастерской.

Указания по выполнению монтажных работ даны для одного полюса выключателей, остальные монтируются аналогично. Калькуляция трудовых затрат и графики монтажа приведены для трех полюсов.

Трудозатраты на наладочные работы графиками монтажа и калькуляцией не учтены.

## 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОНТАЖА

I группа - 3 полюса)

Наименование	Количество		
	ВВДМ-330Б	ВВБ-500А	ВВБ-750
1. Трудоемкость, чел.-день	142	209	279
2. Продолжительность монтажа, рабочий день	23	31	40
3. Среднее количество рабочих, чел.	6	7	7
4. Количество машино-смен:			
автокран К-162	13	20	24



Продолжение

Наименование	Количество		
	ВВДМ-330Б	ВВБ-500А	ВВБ-750
автокран КС-2561Д	5	7	9
подъемник АГП-22	17	23	29
5. Максимальная потребляемая мощность, кВт	32	32	32

#### 4. ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

##### 4.1. Общие указания

4.1.1. К началу монтажных работ на территории ОРУ должны быть выполнены:

автодороги к месту установки выключателей;

фундаменты и опорные конструкции под выключатели, планировка прилегающей к ним территории;

площадка с твердым покрытием или настил для установки опорных изоляторов и модулей перед монтажом;

каналы для кабелей и воздухопроводов;

компрессорная установка, обеспечивающая сжатым воздухом с номинальным давлением 4,0 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>) для выключателя ВВДМ-330Б, 2,0 МПа (20 кгс/см<sup>2</sup>) – для выключателя ВВБ-500А и 2,6 МПа (26 кгс/см<sup>2</sup>) – для выключателя ВВБ-750;

блок очистки сжатого воздуха, обеспечивающий требуемую влажность сжатого воздуха, который должен иметь температуру точки росы не выше минус 40°C при положительной температуре окружающего воздуха и не выше минус 50°C при отрицательной температуре;

воздухопровод между компрессорной установкой и распределительным шкафом;

силовая сеть 380/220 В;

грозозащита ОРУ и заземляющее устройство.

4.1.2. Узлы и детали выключателя, кроме рам и шкафов управления, поступают на монтажную площадку в ящиках. Во избежание поломок ящиков при подъеме краном необходимо, чтобы стропы образовывали с горизонтальной плоскостью крышки ящика угол не менее  $45^{\circ}$ .

4.1.3. Хранить отдельные части выключателя до монтажа необходимо в неповрежденной заводской таре под навесом, защищающем их от дождя, снега и т.п. Если под навесом нет пола, ящики следует установить на доски или брусья. Хранить ЗИП, изоляционные трубы и тяги в закрытом помещении по группе 2 условий хранения, ГОСТ 15150-69.

Доставлять сборочные единицы выключателя в таре на место установки, распаковывать перед монтажом. При расконсервации удалить смазку ветошью (салфетками), смоченной бензином Б-70 или бензином-растворителем (уайт-спиритом).

4.1.4. Убедиться в исправности заводской упаковки. При повреждении следует произвести ревизию узла и в случае необходимости, испытание в соответствии с требованиями заводской инструкции.

Ревизию узлов выключателей необходимо производить в закрытом помещении, исключая попадание пыли и грязи во внутренние полости узлов.

4.1.5. После снятия транспортных заглушек, до окончательного завершения монтажа выключателей, необходимо исключить возможность загрязнения внутренних полостей его узлов и увлажнения изоляционных труб и тяг. Открытые полости должны быть закрыты двумя слоями полиэтиленовой пленки.

4.1.6. При сборке выключателя необходимо строго придержи -

ваться заводской маркировки узлов и деталей выключателя: первое число маркировки обозначает номер выключателя, второе – номер полюса, третье – номер элемента.

4.1.7. Затягивать гайки, крепящие фарфоровые крышки, следует равномерно, контролируя высоту между стяжным кольцом и плитой. При окончательной затяжке необходимо пользоваться предельным ключом на 20 Н.м (2 кгс.м), поворачивая гайки за одну операцию не более чем на 1/4 оборота.

4.1.8. При монтаже выключателей следует руководствоваться проектной, заводской и общетехнической документацией (приложение I).

4.1.9. К работе с выключателем допускаются электромонтажники, прошедшие соответствующий инструктаж и подробно ознакомленные с устройством выключателей и заводской инструкцией по монтажу под техническим руководством шефперсонала завода-изготовителя.

#### 4.2. Подготовительные работы

4.2.1. Приемка от строителей опорных конструкций под выключатели. Проверка горизонтальных и вертикальных осей и отстоков. Отклонение отметки верха стойки не должно превышать  $\pm 15$  мм, отклонение от вертикали – 1:100 ее высоты.

Приемка оформляется актом, подписанным представителями заказчика, строительной и монтажной организаций.

4.2.2. Ознакомление электромонтажников с технической документацией, объемом работ и принятой технологией.

Уточнение рабочего графика производства работ в соответствии с технологической картой и конкретными условиями монтажа.

4.2.3. Изготовление деревянного настила и подготовка площадки к выполнению монтажных работ.

4.2.4. Доставка на площадку основного оборудования, монтажных механизмов, инвентарных устройств и размещение их в соответствии со схемой (рис. 4, 5, 6).

4.2.5. Распаковывание ящиков с оборудованием с соблюдением мер предосторожности, для исключения повреждения фарфора и других сборочных единиц. Проверка комплектности в соответствии в заводской ведомостью комплектации. По результатам осмотра упаковки и узлов выключателей составляется акт.

4.2.6. Инструктаж бригады по технике безопасности на рабочих местах ответственным руководителем работ (мастером, прорабом).

4.2.7. Установка на рабочих местах предупредительных плакатов в соответствии с правилами техники безопасности.

4.2.8. Испытание повышенным напряжением изоляционных труб и тяг перед их установкой согласно инструкции завода-изготовителя.

#### 4.3. Монтаж распределительного шкафа и шкафа клеммных сборок

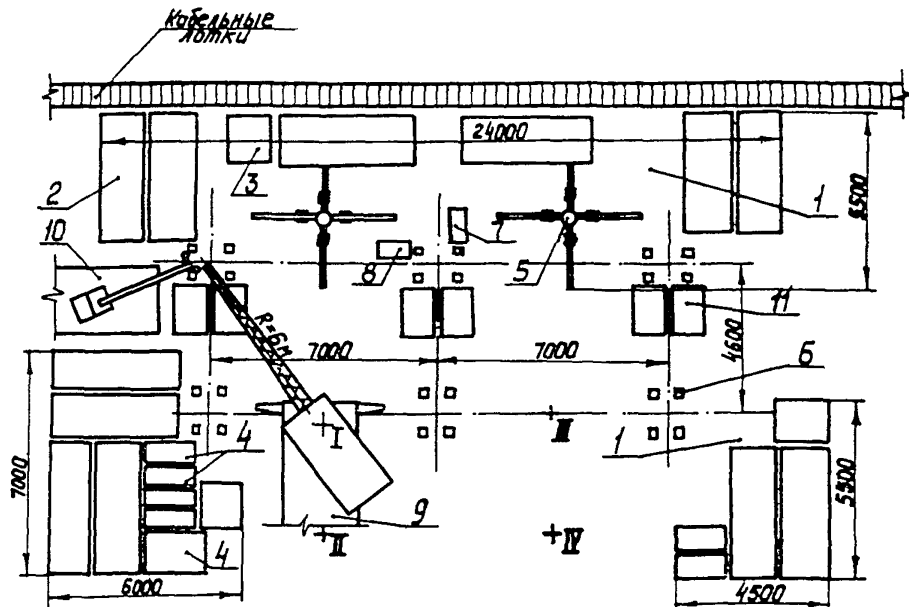
4.3.1. Осмотреть внутренние полости распределительного шкафа. Разобрать и очистить фильтр, протереть внутри корпус, патрон фильтра, продуть сетку сжатым воздухом, промыть войлок бензином Б-70 и просушить, собрать фильтр.

4.3.2. Снять электроконтактные манометры, проверить в лаборатории, удалить остатки масла промыть и снова установить.

4.3.3. Застропить шкаф стропом УСК-1-1,6/3000, установить на опорную конструкцию выверить, закрепить и заземлить.

4.3.4. Продуть магистральный воздухопровод. Проверить качество поступающего воздуха: обернуть белой плотной тканью конец трубы, подводящей сжатый воздух к распределительному шкафу. Следы грязи, масла, пыли, ржавчины на ткани недопустимы.

План размещения оборудования и монтажных механизмов  
при монтаже выключателя ВВДМ-330Б

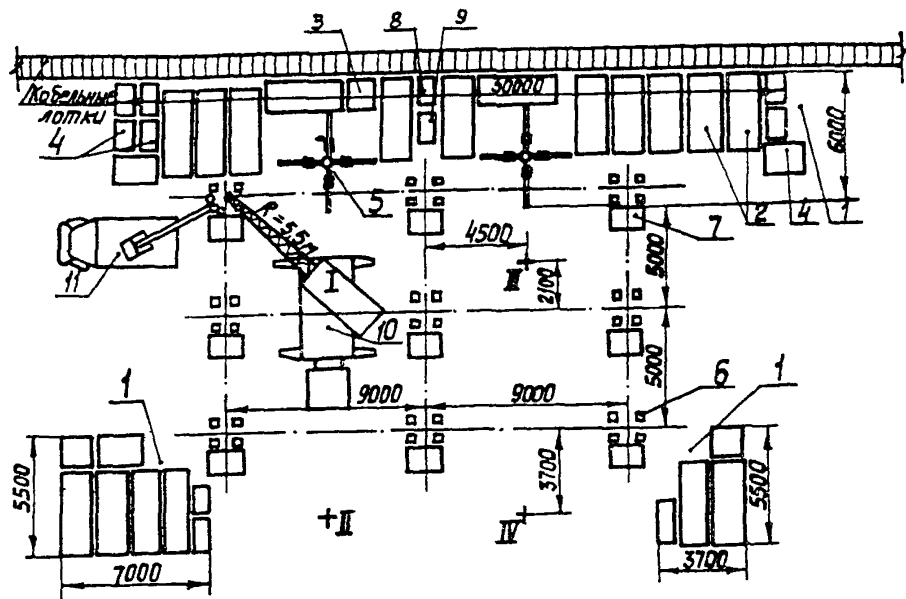


I - площадка для разгрузки и укрупнительной сборки оборудования; 2 - дугогасительная камера; 3 - конденсаторы в упаковке; 4 - изоляторы в упаковке; 5 - стол монтажный; 6 - опорные конструкции; 7 - шкаф распределительный; 8 - шкаф клеммных сборок; 9 - автокран К-162; 10 - автогидроподъемник АГП-22; II - шкаф управления.

+I, II, III, IV - положение автокрана К-162.

Рис. 4

План размещения оборудования и монтажных механизмов при монтаже  
выключателя ВВБ-500А

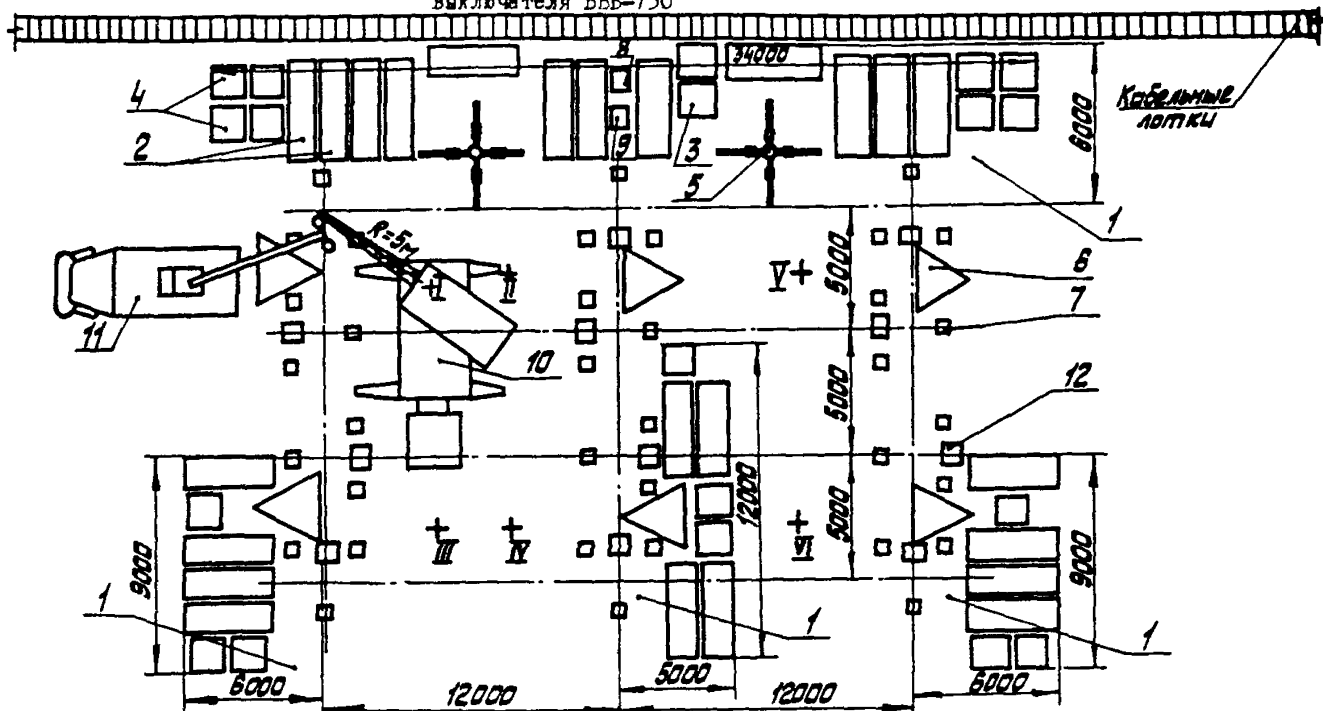


- 1- площадка для разгрузки и укрупнительной сборки оборудования; 2- дугогасительная камера;  
3- конденсаторы в упаковке; 4- изоляторы в упаковке; 5- стол монтажный; 6- опорные конструкции;  
7- шкаф управления; 8- шкаф распределительный; 9- шкаф клеммных сборок; 10- автокран К-162;  
11- автогидроподъемник АГП-22.

+I, II, III, IV-положение автокрана К-162.

Рис.5

План размещения оборудования и монтажных механизмов при монтаже  
выключателя ВВБ-750



1- площадка для разгрузки и укрупнительной сборки оборудования; 2- дугогасительная камера; 3-конденсаторы в упаковке; 4- изоляторы в упаковке; 5- стол монтажный; 6- рамы; 7- опорные конструкции; 8- шкаф распределительный; 9- шкаф клеммных сборок; 10- автокран К-162; 11- автогидроподъемник АГП-22; 12-шкаф управления.  
+I, П, Ш, IV-положение автокрана

Рис.6

4.3.5. Подсоединить шкаф к магистральному воздухопроводу.

4.3.6. Установить на опорные конструкции шкаф клеммных сборок, выполнить заземление шкафа.

4.4. Монтаж воздухопроводов распределительной сети  
выключателя

4.4.1. Разметить места установки опорных конструкций под медные воздухопроводы, установить и приварить их.

4.4.2. Проложить заготовленные в монтажно-заготовительной мастерской элементы воздухопроводов по опорным конструкциям, сварить трубы, очистить швы от окалины (в качестве припоя рекомендуется ЛОК 59-I-0,3, ГОСТ 16130-72).

4.4.3. Промыть воздухопроводы бензином Б-70.

4.4.4. Продуть смонтированные воздухопроводы сухим сжатым воздухом.

4.4.5. Присоединить воздухопроводы к распределительному шкафу.

4.4.6. Проверить чистоту поступающего воздуха в соответствии с п.4.3.4. и заглушить трубы до окончания монтажа собственно выключателя.

4.4.7. Перед первым наполнением резервуаров выключателя сжатым воздухом воздухопроводы на участках от магистрали до распределительного шкафа и от распределительного шкафа до шкафов управления необходимо продуть сжатым воздухом в атмосферу.

4.5. Монтаж шкафа управления и опорной колонны выключателей  
ВВДМ-330Б и ВВБ-50СА

4.5.1. Проверить состояние коммутирующих контактов вспомогательных цепей, клемм и электромагнитов шкафа управления. Произвести ревизию клапанов управления, пусковых клапанов. Проверить



расстояние между бойками электромагнитов и пусковыми клапанами.

Установить на фундаменте шкаф управления (строп УСКІ-I,6/3000) проверить по уровню. Если необходимо, отрегулировать стальными прокладками.

4.5.2. Протереть наружные и внутренние поверхности опорных изоляторов бензином, а стеклопластиковые трубы – этиловым техническим спиртом.

4.5.3. Собрать опорную колонну изоляторов (рис.7) методом подрачивания (строп 2СК-I,6/РтІ-I,6/КІ-I,25/І400), начиная с верхнего фланца, и последовательно подсоединять изоляторы опорной колонки, начиная с верхнего.

Соединять изоляторы с помощью полуколец и нажимных колец, предварительно укладывать под полукольца резиновые прокладки.

Соприкосновение изоляторов с металлом недопустимо. Закрывать места соединения изоляторов кожухами.

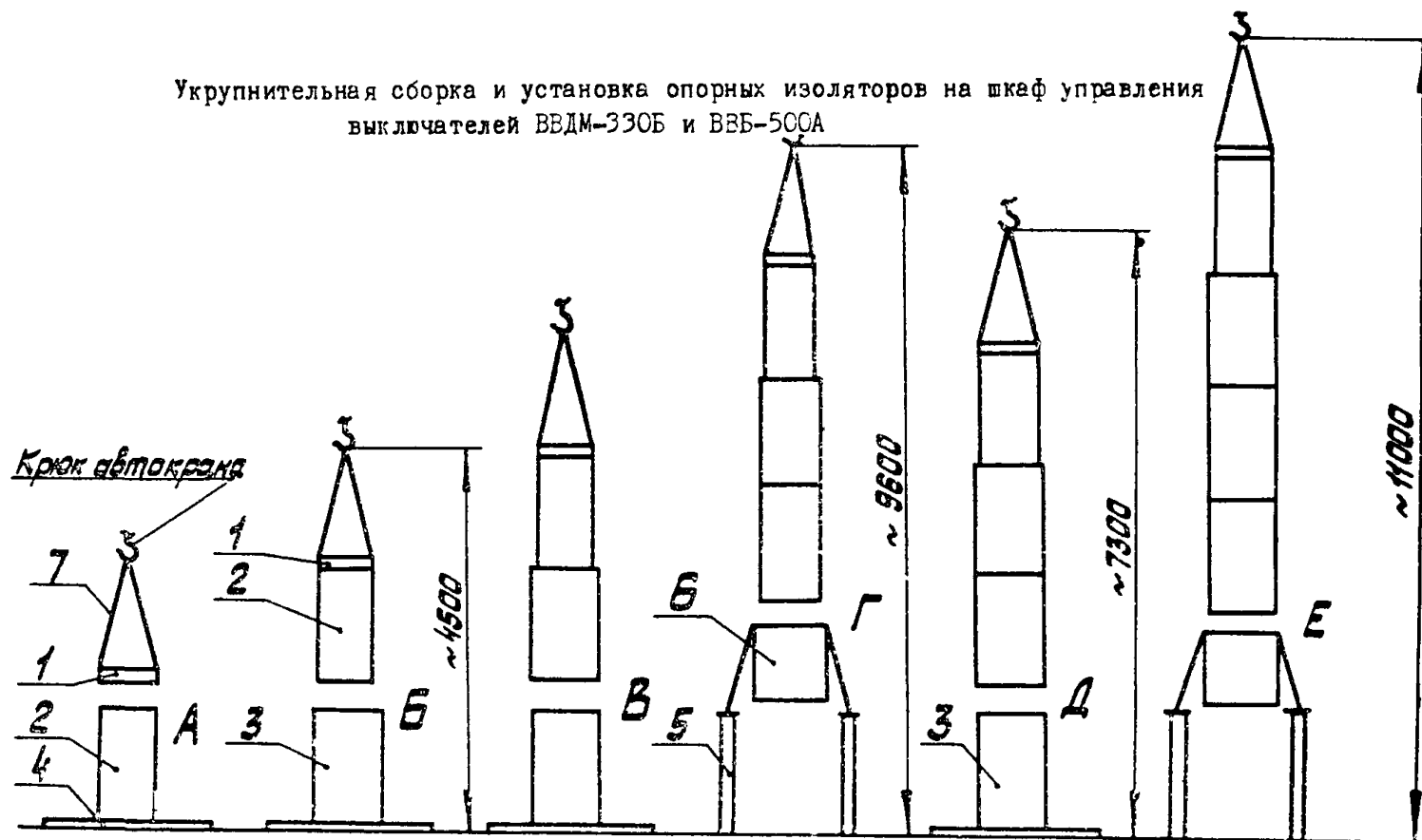
4.5.4. Установить собранную опорную колонку на верхнюю плоскость шкафа управления и сочленить их.

4.5.5. Обеспечить параллельность верхнего фланца опорной колонны горизонтальной плоскости, если необходимо, установить под основание шкафа управления прокладки. Допустимое отклонение от горизонтали – не более 30.

4.5.6. Завести, установить и закрепить в изоляторы центральной колонны воздухопроводы. В местах соединения поставить уплотнительные шайбы.

Размер медных труб, соединяющих стеклопластиковые воздухопроводы с фланцем опорной колонны, уточнить по месту при сборке. Кольца паять к трубам латушью Л63, предварительно надеть на них фланцы таким образом, чтобы фаска центрального отверстия была об-

Укрупнительная сборка и установка опорных изоляторов на шкаф управления  
выключателей ВВДМ-330Б и ВВБ-500А



А, Б, В, Г - последовательность сборки выключателя ВВДМ -330Б;

А, Б, В, Д, Е - последовательность сборки выключателя ВВБ-500А;

1- фланец; 2- изолятор; 3- деревянный настил; 4- опора; 5- шкаф управления; 6- строп 2СК-1,6/Рт1-1,6/К1-1,2, 400.

Рис.7

ращена в сторону кольца. Покрасить трубы после припайки колец (кроме внутренней поверхности) дважды эмалью ПФ-115.

Шпильки, крепящие медные трубы к фланцу, и гайки должны быть завинчены до упора; при закреплении труб шпильки не должны отвинчиваться.

4.5.7. Проверить герметичность воздухопроводов опорных колонн согласно заводской инструкции.

#### 4.6. Установка рамы элемента полюса выключателя ВВБ-750

4.6.1. Установить на землю между фундаментными стойками шкаф управления (строп ИСК-1,0/0-1,0/1100).

4.6.2. Установить подшипники на раму элемента полюса выключателя и прикрепить их болтами, а патрубок колонны управления - на кронштейн рамы.

4.6.3. Поднять и установить раму на опорные конструкции (строп ЭСК-2,5/Ров-2,5/К1-1,25/1300). Выровнять раму с помощью прокладок по уровню и закрепить ее анкерными болтами.

#### 4.7. Монтаж опорных изоляторов треноги выключателя ВВБ-750

4.7.1. Выставить все 18 изоляторов в ряд на ровном гладком месте (дошатый настил) и скомплектовать из них 6 секций по 3 изолятора близких по "росту" для окончательного выравнивания с помощью приспособления, показанного на рис.8.

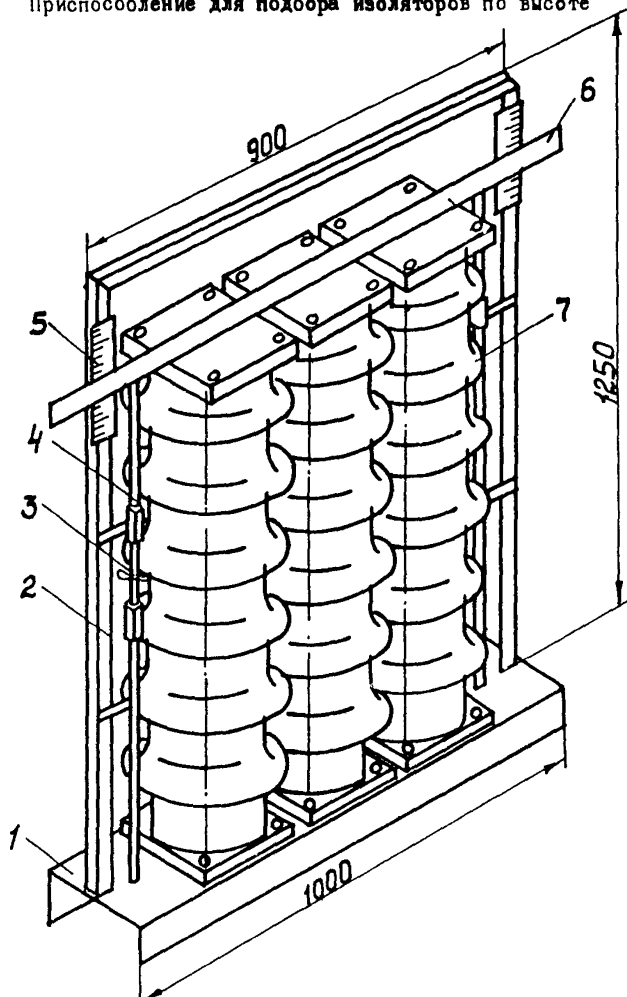
Разницу высот изоляторов скомпенсировать пластинами, поставляемыми заводом (количество пластин должно быть минимальным).

Для этого необходимо:

установить на основание приспособления три изолятора опорной треноги;

опустить талрепами линейку на верхние фланцы изоляторов;

Приспособление для подбора изоляторов по высоте



1- швеллер №24; 2- уголок 25х25 мм; 3- талреп; 4- труба;  
5- линейка; 6- рейка; 7- изолятор.

Рис.8

заполнить зазоры между линейкой и фланцами изоляторов пластинами;

закрепить проволокой пластины на фланцах;

замаркировать стороны изоляторов, которые пересекла линейка (замаркированные стороны должны лежать в плоскости осей треноги и ее ноги).

4.7.2. Застропить и поднять патрубок опорных изоляторов треноги автокраном (строп УСКІ-I, 0/3000).

4.7.3. Собрать опорную треногу (рис.9) с помощью автокрана, постепенно подрачивая изоляторы к верхнему патрубку и установить держатели с трубами пояса жесткости.

Подрачивание треноги выполнять с особой осторожностью. При наведении собранной части треноги на подрачиваемые изоляторы монтажки должны находиться вне контура треноги со стороны, противоположной подаче краном. При наведении собранной части треноги на подрачиваемые изоляторы зазор между ними не должен превышать 30см.

4.7.4. Поднять собранную треногу, установить на раму и прикрепить ее к подшипникам.

4.7.5. Добиться вращением регулировочных болтов горизонтального положения верхней плоскости патрубка, затем застопорить болты.

4.7.6. Проверить величину отклонения оси треноги от вертикального положения. Для этого из центра верхнего патрубка треноги опустить отвес. Нижний конец отвеса не должен отклоняться от центра рамы более чем на 130 мм.

Установить окончательно трубы поясов жесткости. Каждая труба обоими концами должна лежать в своих гнездах без перекоса. (ус-траняется соответствующим подгибанием трубы). После установки

Укрупнительная сборка и установка опорной треноги ВВБ-750

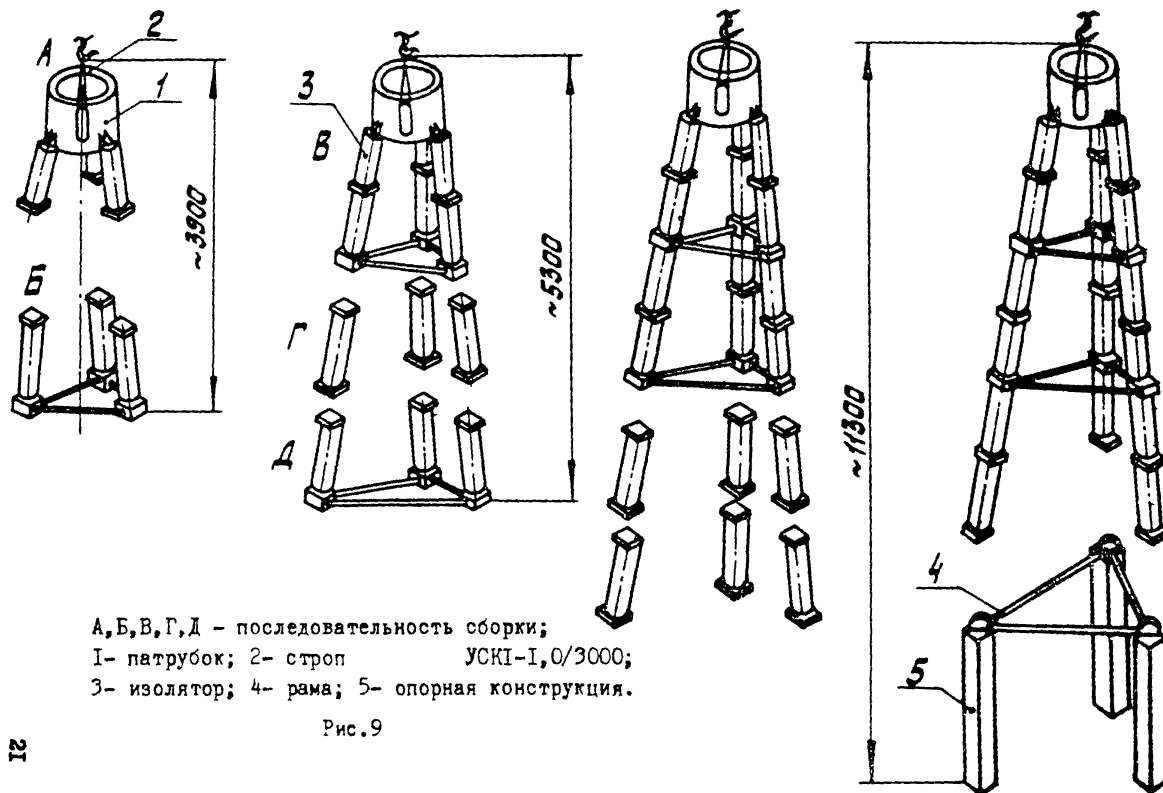


Рис.9

труб не следует дополнительно подтягивать проверенные раньше болтовые соединения опорной треноги, чтобы не допустить появления некон тролируемых напряжений в фарфоре изоляторов.

4.7.7. Надеть на треногу большое экранное кольцо.

#### 4.8. Монтаж дугогасительных камер

4.8.1. Установить камеры (рис. II, I2) на инвентарные металлические столики (рис. IO , строп УСКІ-I, 6/3000) и зафиксировать с помощью четырех шпилек, завинченных крест-накрест в нижнюю опорную плиту камеры. Произвести ревизию камер: открыть крышку смотрового люка , вынуть траверсы с ножами, осмотреть след от ламелей, убедиться в отсутствии набоев на ножах. Проверить затяжку гаек на ножах и крышке траверсы и наличие штифтов (торцы штифтов должны быть завальцованы). Протереть спиртом концы эпоксидных вводов, находящиеся внутри камер.

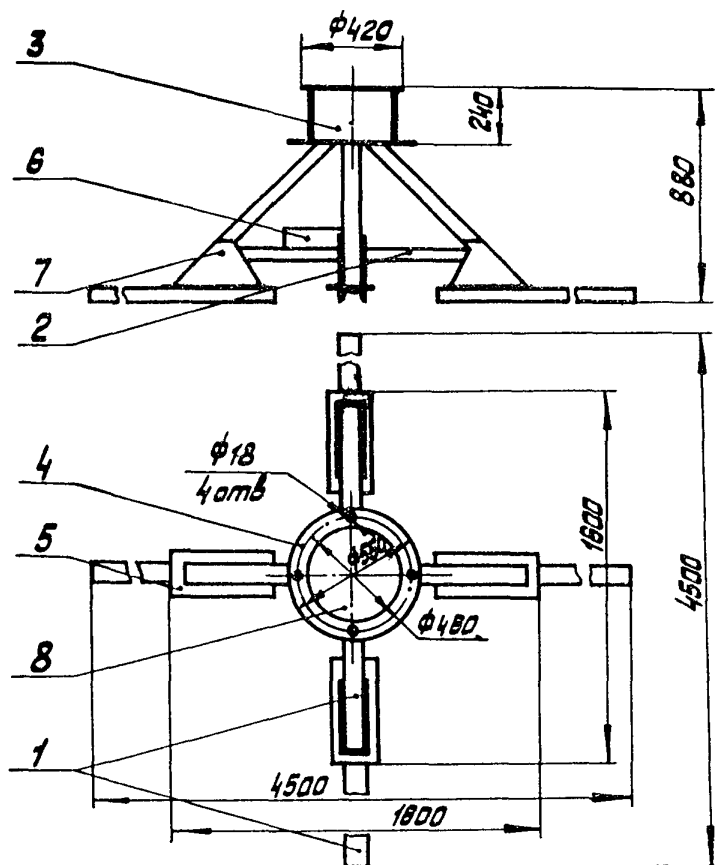
4.8.2. Снять герметизирующие транспортные заглушки с мест установки указателей продувки на вводах. При нарушении какой-либо из транспортных заглушек соответствующая полость и связанные с ней должны быть тщательно осмотрены и, в случае необходимости, очищены от пыли и влаги.

4.8.3. Установить указатели продувки на вводы сразу же после снятия заглушек. Остальные транспортные заглушки на камерах и клапанах управления можно снять только непосредственно перед присоединением, чтобы в процессе монтажа указанные отверстия не оставались открытыми.

4.8.4. Протереть снаружи фарфоровые покрывки вводов салфетками, смоченными бензином.

4.8.5. Застропить, поднять и установить соответствующие конденсаторы на дугогасительную камеру (рис. II, I2, стропы из капроно-

# Стол монтажный

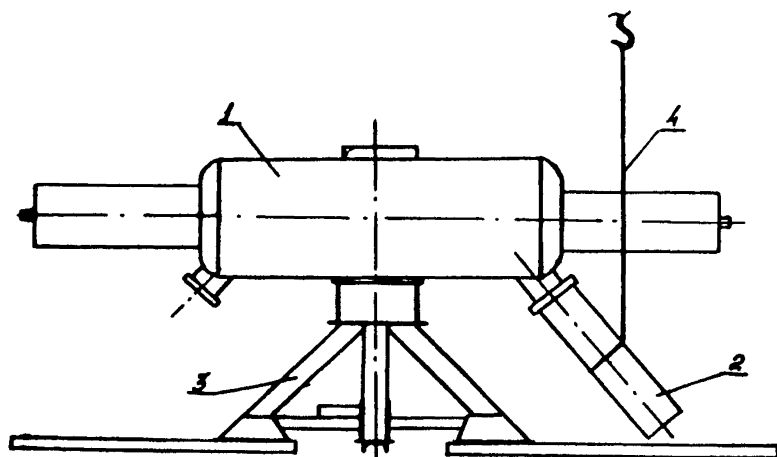


1- швеллер №8, ГОСТ 8240-72; 2- уголок 50х50х5 мм, ГОСТ 85С9-72; 3- труба 377х5 мм, ГОСТ 10704-76; 4,5- сталь 3-Ю мм, ГОСТ 19903-74; 6,7,8- сталь 3-5 мм, ГОСТ 19903-74.

Рис.10



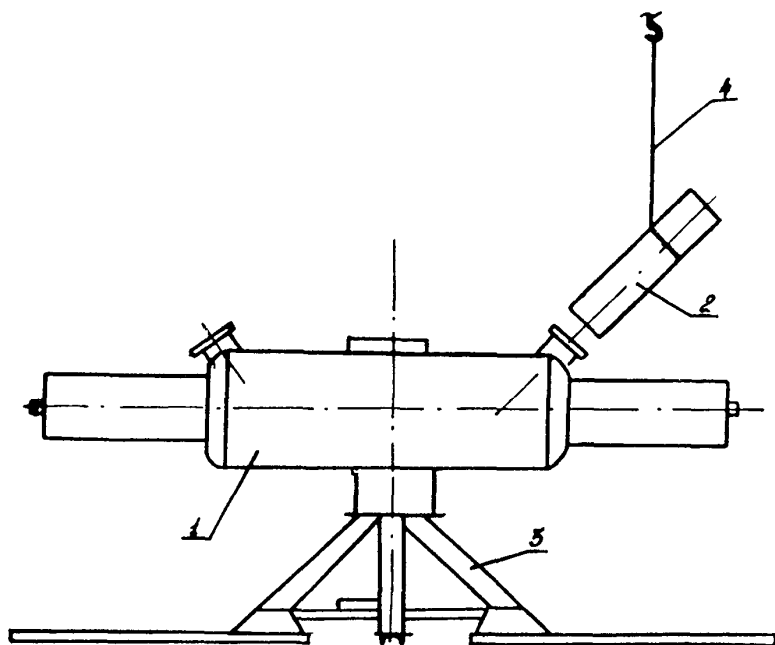
Установка конденсаторов на нижней  
дугогасительную камеру



1- нижняя дугогасительная камера; 2- конденсатор;  
3- стол монтажный; 4- строп кольцевой из капронового  
каната,  $\phi$  16 мм,  $l=2$  м.

Рис. II

**Установка конденсаторов на верхнюю  
дугогасительную камеру**



1- верхняя дугогасительная камера; 2- конденсатор;  
3- стол монтажный; 4 - строп кольцевой из капронового  
каната,  $\varnothing$  16мм,  $l=2$ м.

Рис.12

вого каната). Соединить конденсаторы перемычками с вводами.

4.8.6. Для эксплуатации выключателя ВВДМ-330Б при номинальном избыточном давлении сжатого воздуха 2,0 и 2,6 МПа (20 и 26 кгс/см<sup>2</sup>) перед монтажом в камерах следует заменить поршни с поршневыми кольцами диаметром 50 мм, установленные на штоках механизмов траверс, и гильзы с внутренним диаметром 50 мм (в которых эти поршни ходят) в дутьевых клапанах деталями с диаметром 80 мм.

Указанные поршни и гильзы поставляются к выключателям.

Порядок и последовательность замены указаны в инструкции.

4.8.7. Снять с промежуточного опорного изолятора транспортные заглушки. Протереть внутреннюю и наружную поверхность изолятора бензином.

4.8.8. Установить на верхней опорной плите нижней дугогасительной камеры промежуточный опорный изолятор, а на него фланец с резиновыми уплотнениями. Ниппель во фланце должен быть расположен параллельно поперечной оси камеры и направлен в сторону ее дутьевого клапана.

4.8.9. Установить верхнюю дугогасительную камеру с конденсаторами на промежуточный опорный изолятор, при этом отверстия диаметром 36 мм фланцев изолятора должны быть расположены под углом 45° к продольной оси камеры. Соединить трубами изолятор с камерой. Верхняя камера по отношению к нижней устанавливается на 90°. Выхлопная труба верхней камеры должна быть развернута так, чтобы исключить попадание струи воздуха дополнительного дутья верхней камеры полуполюса на нижнюю камеру другого полуполюса в пределах полюса.

4.8.10. Очистить от грязи, обезжирить контактные поверхности токоведущих проводов, контакты шинодержателей и смазать их тонким

слоем смазки ЦИАТИМ-221.

Установить токоведущие перемычки между камерами.

4.8.11. Поднять блок камер за проушины на нижней камере (строп УСКИ-3,2/ICCCO), установить и закрепить его на фланце опорной колонны выключателей 330 и 500 кВ (рис.13); на патрубке треноги выключателя ВВБ 750 (рис.14).

При установке развернуть камеры относительно шкафа управления согласно чертежу полюса выключателя.

При подъеме дугогасительных камер все стропы должны быть натянуты одинаково и проходить внутри проушин верхней камеры.

Внимание! Подъем сборочной единицы за проушины верхней камеры недопустим.

4.8.12. Аналогично собрать второй элемент полюса выключателя 330 кВ, второй и третий-выключателя 500 кВ, второй, третий и четвертый-выключателя 750 кВ.

Установить токоведущие перемычки между элементами полюса выключателей 330 и 500 кВ.

4.8.13. Проверить герметичность опорных колонн и промежуточных изоляторов выключателей 330 и 500 кВ согласно инструкции.

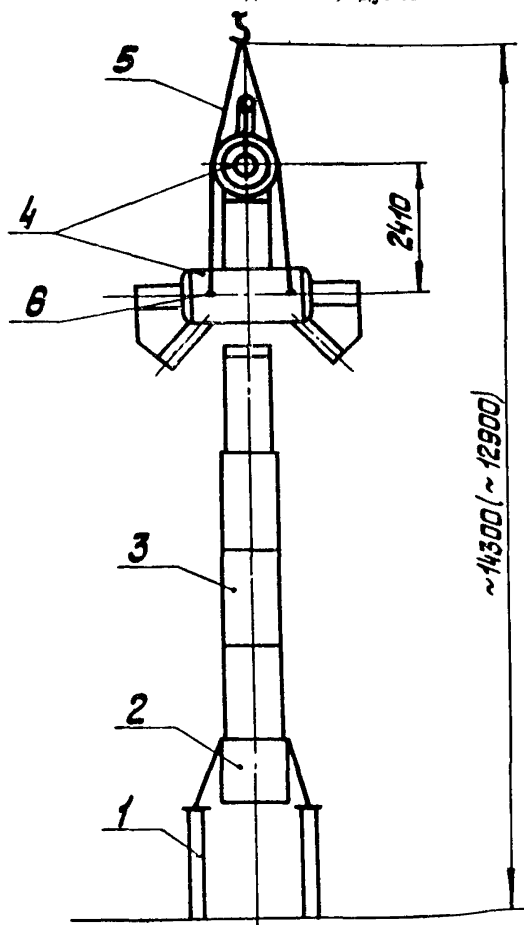
#### 4.9. Сборка и монтаж колонны управления выключателя ВВБ-750

4.9.1. Установить сборочный стенд рис.15

4.9.2. Протереть изоляторы салфетками, смоченными водой, просушить, затем смоченными бензином, просушить. Окончательно протереть внутренние поверхности изоляторов салфетками, смоченными спиртом. Соединяемые поверхности фланцев протереть бензином. Изоляционные трубы перед установкой протираются спиртом.

4.9.2. Собирать колонны управления рекомендуется в горизон-

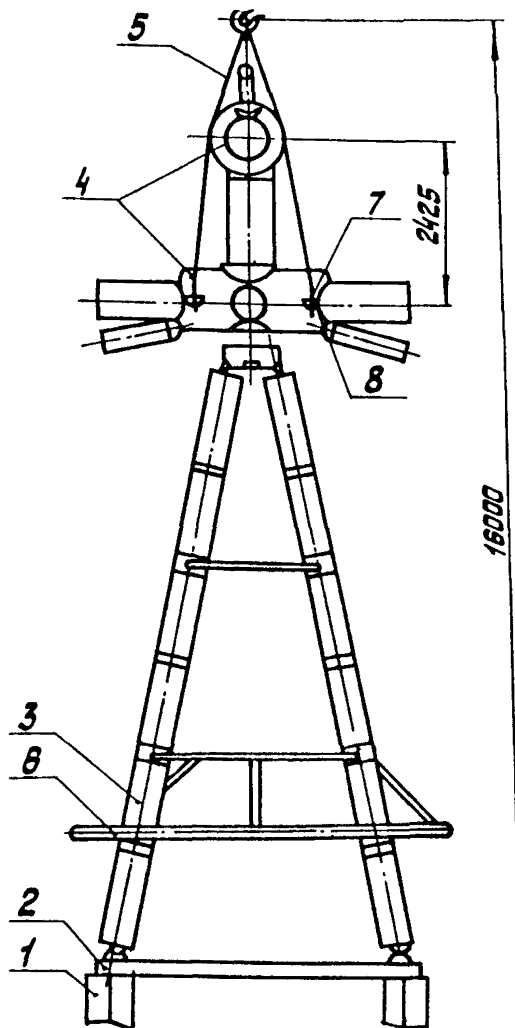
Схема строповки и установки на опорную колонну  
выключателей ВВБ-500А(ВВДМ-330Б) дугогасительных камер



1- опорная конструкция; 2- шкаф управления; 3- опорная колон-  
на; 4- камеры дугогасительные; 5- строп УСКІ-3,2/10000;  
6- скоба монтажная.

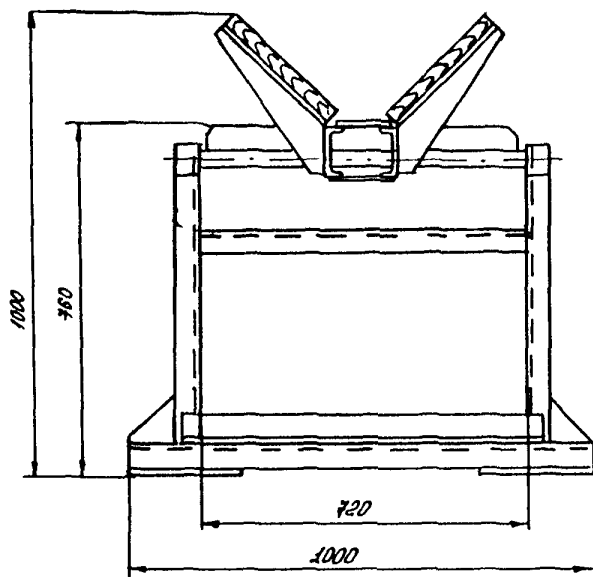
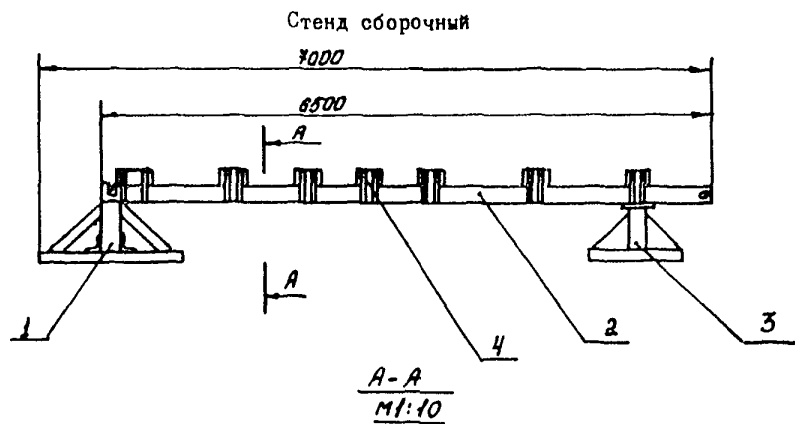
Рис.13

Схема строповки и установки на треногу дугогасительных камер выключателей ВВБ-750



1-опорная конструкция; 2-рама; 3-тренога из изоляторов;  
4-камеры дугогасительные; 5-строп УСКІ-3,2/10000; 6-экран;  
7-проушины для поднятия камер; 8-скоба монтажная.

Рис 14



1- опора; 2 балка; 3- подставка; 4- держатель.

Рис.15

тальном положении – с помощью инвентарного приспособления – сборочного стенда (рис.15), используя нажимные и разъемные кольца. На уровне поясов жесткости установить разрезные кольца – между фланцами и трубой и дистанционные – между фланцами и изоляторами,

Количество дистанционных колец определяется после замера суммарной длины фарфора колонны по таблице заводской инструкции.

При сборке обеспечить соосность изоляторов. Затягивать гайки при креплении изоляторов предельным ключом с моментом не более 1,8 кгс/м, равномерно, контролируя высоту между фланцами. За одну операцию гайку затягивать не более чем на 1/4 оборота. Не допускается соприкосновение изолятора с металлом. Уплотнительные шайбы ставятся на клею № 88Н.

4.9.4. Установить внутри колонны управления изоляционную трубу.

4.9.5. Протереть изоляционную тягу спиртом, присоединить к ней металлическую тягу и вставить в изоляционную трубу.

4.9.6. Установить на трубу клапан, предварительно отревисовав его. Убедиться в наличии смазки в клапане.

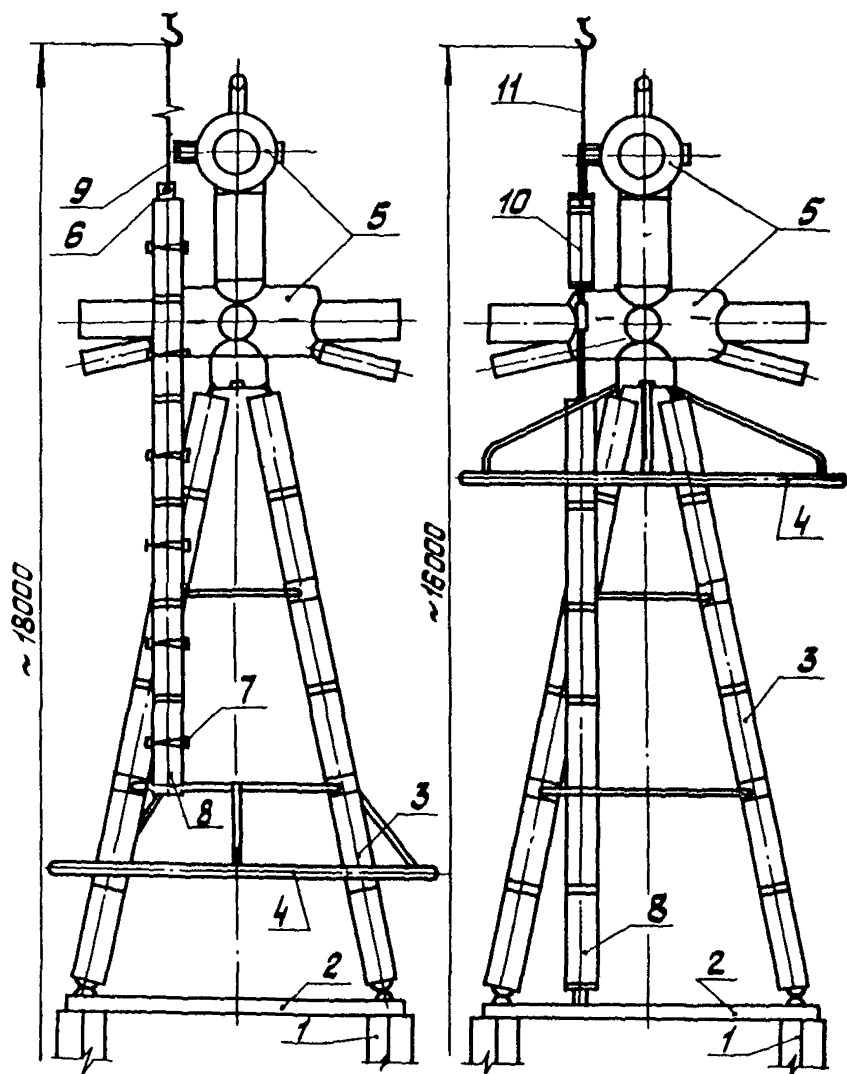
4.9.7. Собранную колонну закрепить в приспособлении с помощью хомутов. Застропить приспособление за штырь, освободить от опоры поднять автокраном в вертикальное положение (рис.16).

4.9.8. Установить колонну на раму и прикрепить болтами сначала к кронштейну верхнего патрубка треноги, затем к патрубку, установленному на раме, используя нажимные и разъемные кольца. Снять хомуты и осторожно отвести приспособление от колонны.

4.9.9. Закрепить шкаф управления на кронштейне рамы, соединить с нижним патрубком колонны. Резиновое уплотнение между шкафом и фланцем патрубка должно быть поставлено на клею №88Н



Схема строповки и установки колонны управления  
выключателя ВВБ-750



1 - опорная конструкция; 2 - рама; 3 - тренога из изоляторов;  
4 - экран; 5 - камеры дугогасительные; 6 - балка стелла сборочного;  
7 - держатель стелла сборочного; 8 - колонна управления; 9 - строп;  
10 - междукамерная часть колонны управления; 11 - канат капроновый Ø 16 мм.

Рис. 16.

4.9.10. Поднять и прикрепить большое экранное кольцо к патрубку.

4.9.11. Произвести монтаж междукламерной части колонны управления в следующей последовательности:

соединить шток клапана управления с верхней изоляционной тягой;

протереть изоляционную тягу спиртом;

установить на клапан промежуточный изолятор (рис.16) в сборе с патрубками, трубами, фланцами, втулкой, кольцами и шайбами. Стropить капроновым канатом  $\varnothing$  16 мм, надев две петли между ребрами верхней части изолятора;

соединить изоляционную тягу с поршнем клапана управления верхней камерой;

установить клапан управления верхней камерой предварительно отрегулировать его и проверить наличие смазки).

4.9.12. Отрегулировать ход поршней клапанов управления в соответствии с инструкцией.

4.9.13. Установить медные воздухопроводы, соединяющие камеры с клапанами.

4.9.14. Проверить герметичность колонны управления и промежуточного изолятора. Собрать систему вентиляции.

4.9.15. Закрыть кожухами места соединения изоляторов колонны управления и промежуточного изолятора.

4.9.16. Установить провода между поясами жесткости треноги и фланцами колонны управления.

4.9.17. Аналогично собрать колонны управления 2 — 4 элементов полюса.

4.9.18. Смонтировать токоведущие перемычки между элементами полюса.

Контактные поверхности перемычек, переходных пластин и стержней выводов очистить от грязи, обезжирить и смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221.

#### 4.10. Заключительные работы

4.10.1. Проверить величину утечки сжатого воздуха на всех трех полюсах с отключенной вентиляцией.

4.10.2. Измерить мегаомметром на 2,5 кВ сопротивление элементов опорной изоляции по частям и изоляции вводов. Величина сопротивления должна быть не менее 10000 МОм. Сопротивление изоляции вводов измерять в отключенном положении выключателя.

4.10.3. Сдать выключатель для измерения параметров, регулировки и настройки (выполняется наладчиками).

4.10.4. Демонтировать силовой ящик. Убрать механизмы и инвентарь.

4.10.5. Присоединить выключатель к ошиновке высокого напряжения.

### 5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При монтаже выключателей следует соблюдать требования техники безопасности согласно нормативным документам (приложение I).

5.2. Перед началом работы мастер или прораб должен провести с электромонтажниками инструктаж на рабочем месте: объяснить задание, способы выполнения намечаемых работ, указать приемы пользования предохранительными приспособлениями.

5.3. Такелажное оборудование и инвентарь, используемые при монтаже, должны иметь отметки об испытаниях в соответствии с требованиями Госгортехнадзора. При монтаже необходимо обращать вни-

мание на состояние и правильную установку подъемных средств и одинаковое натяжение всех стропов.

5.4. При проверке на герметичность вентилируемых полостей колонны управления, промежуточного опорного изолятора, опорных изоляторов и фарфоровых покрышек вводов превышение норм избыточных давлений, указанных для проверок, недопустимо.

5.5. Перед наполнением выключателя сжатым воздухом следует убедиться, что все болты, шпильки, гайки и накидные гайки трубо-бок завернуты до упора.

5.6. При разборке узлов, имеющих сжатые пружины, необходимо пользоваться соответствующими приспособлениями и соблюдать осторожность.

5.7. При наличии давления сжатого воздуха в выключателе на нем запрещается проводить какие-либо работы, за исключением регулировочных, выполняемых наладчиками. При утечке воздуха из-под крышек или накидных гаек, фланцев и т.п. под давлением запрещается производить затяжку крепящих их деталей.

5.8. Допускаемые работы с выключателем, находящимся под давлением сжатого воздуха, должны производиться одним лицом.

5.9. При проведении операций с выключателем весь персонал должен быть удален в укрытие.

5.10. При работах, связанных с непосредственным соприкосновением с дугогасительными камерами, присоединенными к ошиновке, их следует заземлить.

5.11. На период монтажа опасная зона должна быть ограничена радиусом 18 м от оси поворотной части крана, ограждена и обозначена хорошо видимыми сигнальными ограждениями.

## 6. ПООПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖА

Наименование контролируемой операции	Проверяющий	Состав контроля	Способ контроля	Сроки
1. Установка рам (ВВБ-750)	Мастер	Горизонтальность установки	Уровень	До монтажа треноги
2. Монтаж воздухопроводов	Прораб	Чистота воздуха, поступающего в распределительный шкаф	Белая плотная ткань	До подсоединения магистрального воздухопровода к распределительному шкафу
	Мастер	Чистота воздуха, поступающего по распределительной сети выключателя	—"	До подсоединения распределительной сети к выключателю
	Мастер	Герметичность воздухопроводов распределительной сети выключателя	Прослушивание, промывание мест сварки	До проверки собственно выключателя на герметичность
3. Монтаж опорной колонны ВВДМ-33 ВВБ-500) и колонны управления (ВВБ-750)	Бригадир	Целостность изоляторов	Визуально	До сборки опорной колонны
	Бригадир	Соблюдение заводской маркировки при сборке колонны управления (ВВБ-750)	—"	При сборке опорной колонны
	Бригадир	Центричность установки изоляторов	—"	—"

Наименование контролируемой операции	Проверяющий	Состав контроля	Способ контроля	Сроки
	Мастер	Горизонтальность установки верхнего фланца опорной колонны	Уровень	До монтажа дугогасительных камер
	Мастер	Проверка герметичности воздухопроводов опорных колонн (колонны управления)	Прослушивание промывочных соединений	—"
4. Монтаж опорной треноги (ВВЕ-750)	Бригадир	Целостность изоляторов	Визуально	До сборки опорной треноги
		Горизонтальность положения верхнего торца патрубков	Уровень	При сборке треноги
	Мастер	Вертикальность оси треноги (отвес не должен отклоняться от центра рамы более чем на 130 мм)	Отвес	До установки дугогасительных камер
5. Регулировка хода поршней клапанов управления (ВВГ-750)	Шеф-инженер	Установить величину зазора Н1 равную 18 мм с помощью регулировочных прокладок, а за-	Штангенциркуль	

Наименование контролируемой операции	Проверя- ющий	Состав контроля	Способ контроля	Сроки
		зор Н2 на 2-м меньше Н1		
6. Проверка ге- рметичности опорных ко- лонн и проме- жуточных изоляторов	Мастер	Контроль пра- вильности сборки и ус- тановки уп- лотнений	Манометр, промылива- ние мест уплотнений и присоеди- нений	После око- нчания монтажа

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Таблица I

### 7.1. Монтажные механизмы и инвентарь

Наименование	Тип, стандарт	Коли- чество	Примечание
1. Автокран	К-162 (КС-4561)	I	Длина стрелы 18 м
2. Автокран	КС-2561Д	I	
3. Автомашина	МАЗ-507	I	
4. Автоприцеп двухосный	МАЗ-5243	I	
5. Автогидроподъемник	АГП-22	I	
6. Аппарат сварочный	ТД-500	I	
7. Установка кислородно- ацетиленовая		I	
8. Строп ЭСК-2,5/Ров-2,5/ К1-1,25/1300	ОСТ 34-13-110-80	I	Для монтажа опорной рамы ВВБ-750
9. Строп ЭСК-1,6/Рт1-1,6/ /К1-1,25/1400	То же	I	Для монтажа опорной колон- ны ВВЛМ-330Б и ВВБ-500А

Продолжение табл. I

Наименование	Тип, стандарт	Количество	Примечание
I0. Строп ИСК-I,С/0- -I,С/II00	ОСТ34-I3-II0-80	I	Для монтажа шкафа управления ВВБ-750
II. Строп ИСК-I,0/0-I,0/ /6000	То же	I	Для монтажа колонны управления
I2. Строп УСКИ-I,0/3000	"-	3	Для монтажа треноги
I3. Строп УСКИ-I,6/3000	"-	2	Для монтажа шкафа распределительного дугогасительной камеры
I4. Строп УСКИ-3,2/10000	"-	2	Для монтажа блока камер
I5. Канат капроновый КК 5С мм I67 кткс, Об,м	ГОСТ 10293-77	50	Ø 16 мм
I6. Приспособление для подбора изоляторов по высоте		I	См.рис.8
I7. Стенд сборочный (при- способление для сборки изоляторов колонны управления)		I	См.рис. I4, черт. СС48.00.000, 0ф 03С
I8. Стол монтажный		2	См.рис. I0, черт. СЛ60.00.000, 0ф 03С
I9. Ящик вводной силовой с рубильником и предохранителями		I	



Продолжение табл. I

Наименование	Тип, стандарт	Количество	Примечание
20. Маска защитная для электросварщика		I	
21. Баллон кислородный	ГОСТ 949-73	3	Емкость 4Сл, P=150 кг/см <sup>2</sup>
22. Баллон ацетиленовый	ГОСТ 949-73	3	Емкость 4Сл, P=150 кг/см <sup>2</sup>
23. Шланг резиновый для кислорода, Ø 12 мм, ℓ=30м	ГОСТ 9356-75	3	P=4 кг/см <sup>2</sup>
24. Шланг резиновый для ацетилена, Ø 12 мм, ℓ= 30 м	ГОСТ 9356-75	3	P=0,5 кг/см <sup>2</sup>
25. Вентиль кислородного баллона	ГОСТ 699-76	3	
26. Вентиль ацетиленового баллона	ГОСТ 699-76	3	
27. Редуктор кислородный	ГОСТ 6268-78	3	
28. Редуктор ацетиленовый	ГОСТ 6268-78	3	
29. Горелка ацетиленокислородная средней мощности (Г-3)	ГОСТ 1077-79Е	3	Комплектно с наконечниками №1-7
30. Резак вставной	РГС-70		
31. Очки защитные	ГОСТ 12.4.С13-75Е	3	
32. Пистолет строительно-монтажный	ПС-84-I	I	

Продолжение табл. I

Наименование	Тип, стандарт	Количество	Примечание
33. Скоба монтажная СК-12	ГОСТ 2476-72	8	
34. Рым-болт М24	ГОСТ 4751-73	2	
35. Лестница-приставная, 3,5 м		2	
36. Пояс monterский предохранительный	ГОСТ 14185-77	4	
37. Вентиль воздушный		1	Ø 32 мм
38. Лампа переносная		2	
39. Ведро		2	
40. Электросверлилка	ИЗ-1023	1	
41. Мегаомметр 2,5 кВ	МС-0,5	1	
42. Манометр ОВМ-160	ГОСТ 8625-77	1	1 кгс/см <sup>2</sup>

7.2. Материалы (3 полиса)

Таблица 2

Наименование	Тип, марка, стандарт	Единица измерения	Количество		
			ВВДМ-330Б	ВВБ-50СЕ	ВВБ-750
1. Бензин Б-70	ТУ 38.101913-82	л	31	47	63
2. Клей №88Н	МРТУ 38-5880-66	кг	3	4	5
3. Спирт этиловый	ГОСТ 18300-72	л	6	9	12
4. Ветошь обтирочная № 625		кг	4,4	6,6	9,0
5. Бязь хлопчатобумажная	ГОСТ 11680-76	м2	40	60	81
6. Смазка ЦИАТИМ-221	ГОСТ 9433-80	кг	1,5	2,3	3,0
7. Кислород технический	ГОСТ 5583-78	м3	18,0	27,0	36
8. Ацетилен (пропан-бутан)	ГОСТ 5457-75 (ГОСТ 20448-80)	м3 (кг)	9,0 (56)	13,5 (84)	18 (112)
9. Прутки латунные Л-63	ГОСТ 15527-70	кг	1,0	1,4	1,8
10. Прутки латунные ЛОК-59-1-1-0,3	ГОСТ 16130-85	То же	0,9	1,2	1,5
11. Бура	ГОСТ 8429-77	"	0,2	0,3	0,4
12. Лак БТ-577	ГОСТ 5631-79	"	3	4	5
13. Мыло хозяйственное	ГОСТ 790-69	"	0,8	1,2	1,5
14. Пленка полиэтиленовая	ГОСТ 15354-82	м2	30	45	60
15. Шпагат технический	ГОСТ 16266-70	кг	0,1	0,15	0,20
16. Шкурка шлифовальная	ГОСТ 6456-82	м2	1,8	2,7	3,6

Продолжение табл.2

Наименование	Тип, марка, стандарт	Единица измерения	Количество		
			ВВЛМ-330Б	ВВБ-50СБ	ВВБ-750
17. Гвозди строительные	ГОСТ 4028-63	кг	2,0	2,5	3,0
18. Доска, 40 мм	ГОСТ 8486-66	м <sup>3</sup>	1,0	1,5	2,0
19. Сталь листовая, I — 4 мм	ГОСТ 19903-74	кг	2,0	2,5	3,0
20. Эмаль фисташкового цвета ПФ-115	ГОСТ 6465-76	То же	1,0	1,5	2,0
21. Электроды сварочные Э-42	ГОСТ 9467-75	"	3,0	3,75	6,0
22. Труба медная М36х2	ГОСТ 617-72	м	37	37	37
23. Труба медная М17х2	ГОСТ 617-72	"	55	55	55
24. Труба медная М8х1	ГОСТ 617-72	"	18,5	18,5	18,5
25. Сталь полосовая, 3Сх4 мм	ГОСТ 103-76	м/кг	$\frac{43}{40,4}$	$\frac{66}{62,0}$	$\frac{86}{80,8}$
26. Болт с гайкой и двумя шайбами, М2Сх100	ГОСТ 7798-70, ГОСТ 5915-70, ГОСТ 11371-78	комплект	73	73	73
27. Болт с гайкой и двумя шайбами, 12Сх70	То же	То же	25	25	25
28. Дюбель-гвоздь, ДГП 4,5х4С	ТУ 14-4-1231-83	"	7	7	7

Продолжение табл.2

Наименование	Тип, марка, стандарт	Единица измерения	Количество		
			ВВДМ-33СБ	ВРР-5ССБ	ВВБ-75С
29. Патрон к пистолету		шт	7	7	7
30. Наклонечник полиэтиленовый		То же	7	7	7

Примечание. Материалы по позиц 22 - 30 уточняются по конкретному проекту.

Таблица 3

7.3. Инструменты

Наименование	Тип, стандарт, марка, чертёж	Количество
1. Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-75	3
2. Отвертки разные	ГОСТ 17109-71	3
3. Нож монтерский складной, МН-2	ТУ-36-763-75	4
4. Напильник драчевый :		
плоский 2820-0023	ГОСТ 1465-80	2
круглый 2822-0024	ГОСТ 1465-80	3
5. Лом, I, 5 м	ГОСТ 1405-83	1
6. Рулетка стальная, 20 м РЗ-20	ГОСТ 7502-80	2
7. Метр складной металлический		2
8. Клещи универсальные	ГОСТ 14184-83	1
9. Молоток слесарный, 500	ГОСТ 2310-77	3

Продолжение табл.3

Наименование	Тип, марка, стандарт, чертеж	Количество
I. Кувалда, 8 кг	ГОСТ II40I-75	I
II. Отвес стальной строитель- ный, OT-200	ГОСТ 7948-80	2
I2. Щетка металлическая	-	2
I3. Зубило слесарное, 170 мм	20x60, ГОСТ 72II-72	5
I4. Станок ножовочный раздвиж- ной	СНП-ТУ36-62	2
I5. Полотно ножовочное	ГОСТ 6645-68	20
I6. Кисть малярная	ГОСТ IC597-80	2
I7. Ключи гаечные двусторонние, разные, комплект	ГОСТ 2839-80	I
I8. Штангенцикуль	ГОСТ I66-80	I
I9. Электрододержатель на 500А, ЭД-Э15	ГОСТ I465I-78	I
20. Очки защитные		I
2I. Комплект приспособлений, устройств и специальных инструментов (поставляется заводом-изготовителем)		I
22. Уровень с микрометричес- кой подачей ампулы, ти- па 2	ГОСТ III96-74	I

## 8. ГРАФИКИ МОНТАЖА

### 8.1. Укрупненный график монтажа ВВДМ-330Б

Наименование работы	Состав бригады	Общая трудоемкость, чел-день	Дни											
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1. Транспортно-такелажные	бр-I, 5р-I, 4р-2, 3р-2	5,8												
2. Подготовительные		7,1												
3. Основные		129												
4. Заключительные		0,5												
5. Работа автокрана К-162, машино-смена		13,5												
6. Работа автокрана КС-2561Д, машино-смена		5												
7. Работа монтажной машины АПМ-22, машино-смена		17												

### 8.2. График движения рабочих



### 8.3. Пооперационный график монтажа ВВМ-330Б

Наименование работы	Единица изме- рения	Объем работы	Общая трудоем- ность, чел- день	Состав звена	Дни																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Транспортно- такелажные																										
1. Подбор деталей и узлов оборудо- вания на скла- де	I гр. 3 фа- зы I		2,57	Элект- ромон- тажни- ки Зр.-I, 5р.-I																						
2. Погрузка дета- лей и узлов вы- ключателей	то же I		1,77	Такела- жники Зр.-I, 2р.-I																						
3. Выгрузка дета- лей и узлов выключателя	- "- I		1,51	Такела- жники Зр.-I, 2р.-I																						
Подготовительные																										
4. Укладка деталей, узлов, оборудова- ния и приспособо- лений на рабочие места	- "- I		5,38	Электрo- монтажники 5р.-I, Зр.-I, 2р.-I																						



[illegible]

Наименование работы	Едини- ца из- ме- не- ния	Коэф- феи- еи- ты	Общая трудоем- ность чел- час	Состав звена	Дни																						
					I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
8. Монтаж шкафов распределите- льного и клем- мных сборок	Игр. 3	I	2,38	Электро- монтаж- ники 5р.-I, 3р.-I																							
9. Монтаж возду- хопроводов	То-же	I	10,88	Электро- монтаж- ники 6р.-I, 4р.-I, 3р.-I																							
10. Сварка при мон- таже воздухо- проводов	"	I	2,0	Сварщик 5р.-I																							
11. Испытание вы- ключателя	"	I	16-87	Электро- монтаж- ники 6р.-I, 4р.-I, 3р.-I																							

Продолжение графика 8.3

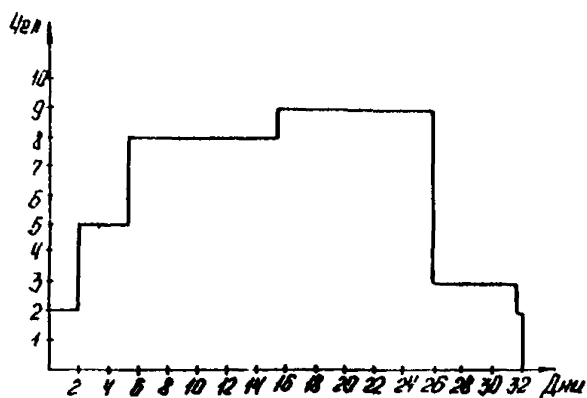
Наименование работы	Единица изме- ре- ния	Объем рабо- ты	Общая трудо- ем- ность, чел- день	Состав звена	Дни																						
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
12. Разметка, про- кладка и ок- раска шин за- земления	1гр. 3 фазы	I	1,42	Электро- монтаж- ники 4р.-I, 2р.-I, электро- сварщик 3р.-I																							
Заключительные																											
13. Демонтаж си- лового ящика, сварочного аппарата, за- земляющих шин	То же	I	0,48	Электро- монтаж- ники 5р.-I, 3р.-I																							

Примечание Продолжительность смены - 8 ч.

#### 8.4. Укрупненный график монтажа ВВБ-500А

наименование работы	Состав бри- гады	Общая трудо- ем- кость чел- день	Дни															
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
1. Транспор- тно-таксе- лажные	6р.-I,	8,6	—															
2. Подготови- тельные	5р.-I, 4р.-2,	9,4		—														
3. Основные	3р.-3	190			—													
4. Заключите- льные		0,5																—
5. Работа ав- токрана К-162, маши- но-смена		20					—											
6. Работа ав- токрана КС-2561Д, машино-сме- на		7		—														
7. Работа мон- тажной маши- ны АГП-22, ма- шино-смена		23					—											

#### 8.5. График движения рабочих



### 8.6. Пооперационный график монтажа ВРБ-5ССА

[illegible]

Наименование работы	Единица изме- ре- ния	Объем рабо- ты	Общая трудо- ем- ность, чел- день	Состав звена	Дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5. Установка, зазе- мление и подк- лючение силово- го ящика и сва- рочного аппара- та	Гр. 3	I	I,96	Электро- монтаж- ники 5р.-I, 3р.-I. Электро- сварщик 3р.-I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Продолжение графика 8.6

[illegible]

[illegible]

Примечание. Продолжительность смены - 8ч.



8.7. Укрупненный график монтажа ВВБ-750

Наименование работы	Состав бри- гады	Общая трудо- ем- кость, чел.- день	Дни																			
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
1. Транспорт- но-такелаж- ные	6р.-1,	13,1																				
2. Подготови- тельные	5р.-1,	15,5																				
3. Основные	4р.-2, 3р.-3	250																				
4. Заключите- льные		0,5																				
5. Работа ав- токрана К-162, маши- но-смена		24																				
6. Работа ав- токрана КС-2561Д, машино-сме- на		9																				
7. Работа мон- тажной маши- ны АГП-22, машино-сме- на		29,4																				

8.8. График движения рабочих



# 8.9. Пооперационный график монтажа ВВЕ-750

Наименование работы	Единица из- мере- ния	Объем рабо- ты	Общая трудо- ем- ность, чел- день	Состав звена	Дни																			
					2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Транспортно-такелажные																								
1. Подбор деталей и узлов оборудования на складе	Гр. 3	I	5,0	Электро-монтажники Зр.-I, Зр.-I																				
2. Погрузка деталей и узлов выключателя	То же	I	4,36	Такелажники Зр.-I, Зр.-I																				
3. Выгрузка деталей и узлов выключателя	"-	I	3,73	Такелажники Зр.-I, Зр.-I																				
Подготовительные																								
4. Укладка деталей узлов оборудования и приспособлений на рабочие места	"-	I	13,22	Электро-монтаж. Зр.-I, Зр.-I, Зр.-I																				

[illegible]

Наименование работы	Единица из- мера- ния	Объем рабо- ты	Общая трудо- стои- мость, чел- день	Состав звена	Дни																				
					2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
8. Монтаж шкафов распределе- льного и клем- мных сборок	Игр. I 3	2,75	Электро- монтаж- ники 5р.-I, 3р.-I																						
9. Монтаж воздухо- проводов	То же I	15,62	Электро- монтаж- ники 6р.-I, 4р.-I, 3р.-I																						
10. Сварка при мон- таже воздухо- проводов	"- I	3,37	Сварщик 5р.-I																						
II. Испытание вык- лючателя	"- I	33,75	Электро- монтаж- ники 6р.-I, 4р.-I, 3р.-I																						

Продолжение графика 8.9

Наименование работы	Единица изме- ре- ния	Объем рабо- ты	Общая трудо- ем- ность, чел- день	Состав звена	дни																							
					2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40				
12. Разметка, про- кладка, прист- релка и окра- ска шин заземле- ния	Игр. 3 I	I	1,62	Электро- монтаж- ники 4р.-I, 2р.-I. Электро- сварщик 3р.-I																								
Заключительные																												
13. Демонтаж сило- вого ящика, сварочного ап- парата, зазем- ляющих шин	То же I	I	0,48	Электро- монтаж- ники 5р.-I, 3р.-I																								

Примечание. Продолжительность смены - 8 ч.

# 9. КАЛЬКУЛЯЦИИ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

## 9.1. Калькуляция трудовых затрат на монтаж воздушного выключателя ВВДМ-330Б-50/3150VI

ЕНиР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работы, руб., коп.
Транспортно-такелажные							
I. §24-13, п.2е	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов до 1 т, требующих осо- бой осторожности	1т	7	0,33	2,31	0-17,3	1-21
2. §24-13, п.2е, К1-1,1	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов больше 1т, требующих особой ос- торожности	То же	27	0,36	9,72	0-19,0	5-13

ЕИиР	Наименование работы	Едини- ца измере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работы, руб. коп.
3. §24-14, п.5е	Погрузка прочих гру- зов	Ит	7,5	0,29	2,18	0-15,2	1-14
4. §24-13, п.15е	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов до 1т, требующих особой осто- рожности	То же	7	0,28	1,96	0-14,7	1-03
5. §24-13, п.15е, К1-1,1	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов более 1т, требующих особой ос- торожности	"	27	0,31	8,37	0-16,2	4-37
6. §24-13, п.18е	Выгрузка прочих гру- зов	"	7,5	0,24	1,80	0-12,6	0-94

Продолжение калькуляции 9. I

ЕИиР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	орма времени на едич- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работы, руб., коп.
7. 2% от основ- ных работ	Подбор деталей и узлов оборудования на складе				20,58		13-45
	Итого транспортно- такелажных работ:				46,92		27-27
	Подготовительные						
8. §1-15, 9. Примени- тельно	Укладка деталей, узлов оборудования и приспо- соблений по рабочим ме- стам для монтажа	Ит	37,5	1,15	43,1	0-50,4	18-90
9. §23-7-5, табл. I, п. 6	Установка силового ящи- ка на ток до 400А	Ящик	1	1,6	1,6	0-93,3	0-93
10. §23-4-6, табл. 3, п. 2в, доп. 8 стр. 81	Прокладка кабеля, пи- тающего силовой ящик	100м	0,5	8,8	4,4	4-93	2-47



ЕНиР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ний	Объем работы	норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объ- ем работ, чел. ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работ, руб., коп.
I1. §23-7-5, табл.2, п.26	Присоединение прово- дов к силовому ящику	1ящик	I	I,3	I,3	0-9I,3	0-9I
I2. §23-7-5, табл.2, п.36	Подготовка к вклю- чению силового ящика	То же	I	0,23	0,23	0-I6-I	0-I6
I3. §23-7-34, табл.1, п.16	Присоединение про- водов к сварочному аппарату	100кон- цов, 10мм2	0,02	6,3	0,13	3-94	0-08
I4. §23-3-5I, табл.1, п.1а	Прокладка временных шин заземления сило- вого ящика и свароч- ного аппарата	100м	0,4	8,4	3,4	4-66	I-86
I5. §25-3-5, табл.1, п.2а,3а	Сварка стыков шин заземления	100 стыков	0,04	11,6	0,46	6-44	0-26

## Продолжение калькуляции 9.1

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
16. §25-3-5, табл.1, п.4а	Присоединение шин заземления к силовому ящику и сварочному аппарату	Присоединение	2	0,26	0,52	0-14,4	0-29
17. §6-1-25	Изготовление деревянного настила	м2	10	0,145	1,45	0-07,6	0-76
18. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), п.15						0-02
	Итого подготовительных работ:				56,59		26,64
	Основные						
19. ТНиР, §1-16, 2-7, табл.2, п.36.Применительно	Монтаж распределительного шкафа и шкафа клеммных сборок	Группа, 3фазы	I	19,0	19,0	II-94	II-94

## Продолжение калькуляции 9.1

ЕИИР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
20. ТИИР, 67-16, 2-7, табл.2, п.36. Применительно	Монтаж воздухопроводов	Группа, 3 фазы	I	87,0	87,0	57-13	57-13
21. ТИИР, 67-16, 2-7, табл.2, п.56, Применительно	Сварка при монтаже воздухопроводов	То же	I	16,0	16,0	11-23	11-23
22. ТИИР, 67-16, 2-7, табл.2, п.16, Применительно	Ревизия гасительных камер	"	I	115,0	115,0	81-36	81-36
23. ТИИР, 67-16, 2-7, табл.2, п.20, Применительно	Монтаж выключателя	"	I	650	650	417-30	417-30

ЕНиР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работы, руб., коп.
24. ТНир, §1-16, 2-7, табл.2, п.66. Примени- тельно	Испытание выключателей	Групп- па, 3фазы	I	135	135	88-65	88-65
25. §23-3-30, табл.3, п.1а	Разметка и прокладка шин заземления	100м шин	0,43	6,8	2,92	3-80	1-63
26. §23-6-30, табл.2, п.2а	Пристрелка шин	То же	0,22	4,6	1,01	2-88	0-63
27. §23-6-30, п.3а	Сварка шин	100м шин	0,43	3,0	1,29	1-67	0-72
28. §23-6-32, п.3	Приварка шин к зазем- лителям	1 зазем- литель	9	0,12	1,08	0-06,7	0-60

ЕИиР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на едини- цу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работы, руб., коп.
29. 23-6-32, п.2	Окраска шин заземле- ния	100м	0,22	3,5	0,77	I-73	0-38
30. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), пп.21,27,28						I-00
31. Общая часть, п.4	Доплата за особо вред- ные условия труда, (17%), п.26						0-II
	Итого основных работ:				1029,07		672-68
	Заключительные						
32. 23-7-34, табл.1, п.16, K2=0,5	Отсоединение прово- дов от сварочного аппарата	100кон- цов 10мм2	0,02	3,15	0,06	I-97	0,04

## Продолжение калькуляции 9.1

ЕНиР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работ, руб., коп.
33. §23-7-5, табл.2, п.2в, К2=0,5	Отсоединение прово- дов от силового ящи- ка	Иядик	I	0,8	0,8	0-56,0	0-56
34. §23-7-5, табл.1, п.б, К2=0,5	Демонтаж силового ящика	То же	I	0,8	0,8	0-47	0-47
35. §23-4-6, табл.3, п.2б, К2=0,5	Демонтаж питающего кабеля	100м	0,5	4,4	2,2	2-46,5	1-23
	Итого заключительных работ:				3,86		2-30
	Всего:				1136,44		728-89

Примечание. К1 - коэффициент, учитывающий увеличение затрат при погрузке и выгрузке грузов свыше 1т, требующих особой осторожности.

К2 - коэффициент, учитывающий уменьшение трудозатрат при демонтаже оборудования по сравнению с монтажом. Взяты по данным СНиП IV-6-82. Приложение - "Указания по применению расценок на монтаж оборудования".

9.2. Калькуляция трудовых затрат на монтаж воздушного выключателя  
ВВБ-500А-50/3150У1

ЕИИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
	Транспортно-такелажные						
1. §24-13, п.2е	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов до 1т, требующих особой осто- рожности	1т	14	0,33	4,62	0-17,3	2-42
2. §24-13, п.2е, K <sub>1</sub> =1,1	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов более 1т, требующих особой ос- торожности	То же	34	0,36	12,24	0-19,0	6-46

ЕИИР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
3. §24-13, п.5е	Погрузка прочих грузов	Ит	И4	0,29	4,06	0-15,2	2-13
4. §24-13, п.15е	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов до Ит, требующих особой осторожности	То же	И4	0,28	3,92	0-14,7	2-06
5. §24-13, п.15е, К <sub>1</sub> =1,1	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов более Ит, требующих особой осторожности	"	34	0,31	10,54	0-16,2	5-51
6. §24-13, п.18е,	Выгрузка прочих грузов	"	И4	0,24	3,36	0-12,6	1-76



ЕИИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
7. 2% от ос- новных работ	Подбор деталей и уз- лов оборудования на складе				30,41		19-86
	Итого транспортно- такелажных работ:				69,15		40-20
	Подготовительные						
8. §1-15,9. Примени- тельно	Укладка деталей, узлов оборудования и приспо- соблений по рабочим местам для монтажа	1т	52	1,15	59,8	0-50,4	26-21
9. §23-7-5, табл.1, п.б	Установка силового ящика до 40СА	1ящик	1	1,6	1,6	0-93,3	0-93
10. §23-4-6, табл.3, п2в, доп.8, стр.81	Прокладка кабеля, пита- ющего силовой ящик	10см	0,5	8,8	4,4	4-93	2-47

## Продолжение калькуляции 9.2

ЕНиР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
11. §23-7-5, табл.2, п.26	Присоединение проводов к силовому ящику	Ящик	I	1,3	1,3	0-91,3	0-91
12. §23-7-5, табл.2, п.36	Подготовка к включению силового ящика	То же	I	0,23	0,23	0-16,1	0-16
13. §23-7-34, табл.1, п.16	Присоединение проводов к сварочному аппарату	10 кон- цов 10мм2	0,02	6,3	0,13	3-94	0-08
14. §23-3-51, табл.1, п.1а	Прокладка временных шин заземления сило- вого ящика и сварочно- го аппарата	100м	0,5	8,4	4,2	4-66	2-33
15. 25-3-5, табл.1, п.2а,3а	Сварка стыков шин заземления	100 стыков	0,1	11,6	1,16	6-44	0-64

## Продолжение калькуляции 9.2

ЕИИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
I6. §25-3-5, табл.1, п.4а	Присоединение шин за- земления к силовому ящику и сварочному ап- парату	1присо- едине- ние	2	0,26	0,52	0-14,4	0-29
I7. §6-1-25	Изготовление деревян- ного настила	м2	15	0,145	2,18	0-07,6	1-14
I8. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), п.15						0-05
	Итого подготовительных работ:				75,52		35-21
	Основные:						
I9. ТИИР §1-16, 2-7, табл.2, п.3в.Приме- нительно	Монтаж распределит- ельного шкафа и шка- фа клеммных сборок	1группа 3фазы	1	19,0	19,0	11-94	11-94

Продолжение калькуляции 9.2

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу изменения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб. коп.
20. ТНир ST-16, 2-7, табл. 2, п. 4в. Примени- тельно	Монтаж воздухопро- водов	I группа 3 фазы	I	110	110	72-24	72-24
21. ТНир, ST-16, 2-7, табл. 2, п. 5в. Примени- тельно	Сварка при монтаже воздухопроводов	То же	I	20	20	14-04	14-04
22. ТНир, ST-16, 2-7, табл. 2, п. 1в. Примени- тельно	Ревизия гасительных камер	"	I	170	170	120-28	120-28
23. ТНир, ST-16, 2-7, табл. 2, п. 2в. Примени- тельно	Монтаж выключателей	"	I	990	990	635-58	635-58

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
24. ТНир, СТ-16, 2-7, табл.2, п.6в.Применительно	Испытание выключателей	Группа, 3фазы	I	200	200	I3I-34	I3I-34
25. §23-6-30, табл.2, п.1а	Разметка и прокладка тин заземления	100м шин	0,66	6,8	4,49	3-80	2-5I
26. §23-6-30, табл.2, п.2а	Пристрелка шин	То же	0,33	4,6	I,52	2-88	0-95
27. §23-6-30, табл.2, п.3а	Сварка шин	"	0,66	5,0	I,98	I-67	I-10
28. §23-6-32, п.3	Приварка шин к заземлителям	1а заземлитель	9	0,12	I,08	0-06,7	0-60

## Продолжение калькуляции 9.2

ЕИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
29. §23-6-32, п.2	Окраска шин заземле- ния	100м	0,66	3,5	2,31	1-73	1-14
30. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), пп.21,27,28						1-26
31. Общая часть, п.4	Доплата за особо вредные условия тру- да (17%), п.25						0-16
	Итого основных работ:				1520,38		993-14
	Заключительные						
	Пункты 32 - 35 каль- куляции I				3,86		2-30
	Всего:				1668,91		1070,85

## 9.3. Калькуляция трудовых затрат на монтаж воздушного выключателя ВВБ-750

ЕИИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Форма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работы, руб., коп.
	Транспортно-такелажные						
1. §24-ИЗ, п.2е	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов до 1т, требующих особой осто- рожности	1т	16,6	0,33	5,48	0-17,3	2-87
2. §24-ИЗ, п.2е, К1-1,1	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов более 1т, требующих особой осторожности	То же	67,4	0,36	24,26	0-19,0	12-81

Продолжение калькуляции 9.3

ЕИИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объ- ем работы, руб., коп.
3. №24-ІЗ, п.5е	Погрузка прочих грузов	Іт	І8	0,29	5,22	0-І5,2	2-74
4. §24-ІЗ, п.І5е	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов до Іт, требующих особой осто- рожности	То же	І6,6	0,28	4,65	0-І4,7	2-44
5. §24-ІЗ, п.І5е, КІ-І,І	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов более Іт, требующих особой осторожности	"	67,4	0,3І	20,89	0-І6,2	І0-92
6. §24-ІЗ, п.І8е	Выгрузка прочих гру- зов	"	І8,0	0,24	4,32	0-І2,6	2-27



ЕНИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
7. 2% от ос- новных работ	Подбор деталей и уз- лов оборудования на складе				40,01		26-10
	Итого транспортно- такелажных работ:				104,83		60-15
	Подготовительные						
8. §1-15а, Примени- тельно	Укладка деталей, узлов оборудования и приспо- соблений по рабочим ме- стам для монтажа	Ит	92	1,15	105,8	0-50,4	46-37
9. §23-7-5, табл.1, п.6	Установка силового ящика до 40СА	Иящик	1	1,6	1,6	0-93,3	0-93
10. §23-4-6, табл.3, п.2в, доп.8, стр.61	Прокладка кабеля, пи- тающего силовой ящик	100м	0,5	8,8	4,4	4-93	2-47

ЕИИР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
II. §23-7-5, табл.2, п.2в	Присоединение проводов к силовому ящику	Ящик	I	1,6	1,6	1-12	1-12
I2. §23-7-5, табл.2, п.3б	Подготовка к включению силового ящика	То же	I	0,23	0,23	0-16,1	0-16
I3. §23-7-34, табл.1, п.1б	Присоединение проводов к сварочному аппарату	100концов, 10мм2	0,02	6,3	0,13	3-94	0-08
I4. §23-3-5I, табл.1, п.1а	Прокладка временных шин заземления силового ящика и сварочного аппарата	100м	0,7	8,4	5,88	4-66	3-26
I5. §25-3-5, табл.1, п.2а, 3а	Сварка стыков шин заземления	100стыков	0,1	11,6	1,16	6-44	0-64

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
16. §25-3-5, табл. I, п. 4а	Присоединение шин заземления к силовому ящику и сварочному аппарату	Присоединение	2	0,26	0,52	0-14,4	0-29
17. §6-I-25	Изготовление деревянного настила	м <sup>2</sup>	20	0,145	2,9	0-07,6	I-52
18. Общая часть, п. 4	Доплата за вредные условия труда (8%), п. 15						0-05
	Всего подготовительных работ:				124,22		56-89
ТНяР, 19. §1-16,3-4, п. 4	Монтаж распределительного шкафа и шкафа клеммных сборок	Группа 3фазы	I	22,0	22,0	I3-83	I3-83

## Продолжение калькуляции 9.3

ТНП	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
20. §Т-16,3-4, п.5	Монтаж воздухопроводов	Группа 3 фазы	I	125,0	125,0	82-С9	82-09
21. §Т-16,3-4, п.6	Сварка при монтаже воздухопроводов	То же	I	27,0	27,0	18-95	18-95
22. §Т-16,3-4, п.1	Ревизия дугогаситель- ных камер	"	I	200	200	141-50	141-50
23. §Т-16,3-4, п.2	Монтаж выключателя	"	I	1343,3	1343,3	862-11	862-11
24. §Т-16,3-4, п.7 ЕНП	Испытание выключателя	"	I	270	270	177-31	177-31
25. 23-6-30, табл.2, п.1а	Разметка и прокладка шин заземления	100 см шин	1,86	6,8	5,85	3-80	3-27

ЕИИР	Наименование работы	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Норма времени на еди- ницу из- мерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на едини- цу изме- рения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
26. §23-6-30, табл.2, п.2а	Пристрелка шин	100м шин	0,43	4,6	1,98	2-88	1-24
27. §23-6-30, п.3а	Сварка шин	То же	0,86	3,0	2,58	1-67	1-44
28. §23-6-32, п.3	Приварка шин к зазем- лителям	1 зазем- литель	9	0,12	1,08	0-06,7	0-60
29. §23-6-32, п.2	Окраска шин заземле- ния	100м	0,43	3,5	1,51	1-73	0-74
30. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), пп.21, 27, 28						1-68
31. Общая часть, п.4	Доплата за особо вредные условия труда (17%), п.26						0-21

Продолжение калькуляции 9.3

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем работы, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб., коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работы, руб., коп.
	Итого основных работ:				20000,3		1304-97
	Заключительные						
	Пункты 32 - 35 калькуляции I				3,86		2-30
	Всего:				2233,21		1424-31

ПЕРЕЧЕНЬ

технической документации, используемой при монтаже  
выключателей

Проектная документация

1. Рабочие чертежи открытых распределительных устройств 330, 500 и 750 кВ.
2. Проект производства работ.
3. Технологические карты.

Заводская документация

1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации выключателей воздушных защитных типа ВВДМ-330Б-50 /3150У1 ИБДП.674115.001Т0.
2. Ведомость упаковки воздушного выключателя ВВДМ-330Б-50/3150У1.
3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации выключателей высоковольтных трехполюсных типа ВВЕ-50(А-35, 5/2С00У1(ХЛ1) ВД0.412.163.
4. Ведомость упаковки воздушного выключателя ВВЕ-50(А-35, 5/2С00У1(ХЛ1).
5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации выключателя воздушного ВВЕ-750-40/3150У1 ВД2.025.061.Т0.
6. Ведомость упаковки воздушного выключателя типа ВВЕ-750-40/3150У1.
7. Инструкция по технике безопасности ПО "Электроаппарат".

Общетехническая документация

1. Правила устройства электроустановок. Москва, Энергоатомиздат, 1985г.

2. СНиП 3.05.06-85 – "Электротехнические устройства", Москва, 1986 г.
3. СНиП III-4-80 – "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве", Москва, Стройиздат, 1980 г.
4. Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР. Москва, "Энергия", 1984 г.
5. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. Металлургия, Москва, 1973 г.
6. Инструкция по организации и производству работ повышенной опасности в строительно-монтажных организациях и промышленных предприятиях Минэнерго СССР, Москва, 1985 г.
7. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, "Металлургия", Москва, 1971 г.
8. Нормы и правила по охране труда при работах на подстанциях и воздушных линиях электропередачи напряжением 400, 500 и 750 кВ переменного тока промышленной частоты.
9. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. "Энергия", 1982 г.



**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**приемо-сдаточной документации**

1. Акт приеики фундаментов под установку воздушных выключателей.

2. Акт осмотра упаковки и сборочных единиц воздушных выключателей.

3. Протокол монтажа и регулировки выключателей.

Примечание. Образцы форм документации приведены в "Инструкции по оформлению приемо-сдаточной документации по электро-монтажным работам", ВСН 123-79, ММСС СССР.

### Приложение 3

#### Основные технические данные выключателей

Наименование	Тип выключателя		
	ВВДМ-330Б	ВВБ-500А	ВВБ-750
1. Номинальное напряжение, кВ	330	500	750
2. Номинальный ток, А	3150	2000	3150
3. Номинальный ток отключения короткого замыкания, кА	50, 35, 5; 31,5	35,5	40
4. Номинальная частота, Гц	50	50	50
5. Номинальное давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	4,0(40) 2,6(26) 2,0(20)	2,0(20)	2,6(26)
6. Габариты полюса, мм:			
длина	8528	13950	19100
ширина	3990	3900	4100
высота	8883	10312	12500*
7. Масса выключателя, кг	34300	54856	90000

\*с учетом габарита установленного  
шкафа управления

Приложение 4

Масса узлов выключателей

Наименование узла	Масса кг		
	ВВДМ-330Е	ВВБ-500А	ВВБ-750
1. Камера дугогасительная нижняя (в сборе с деталями)	1727	1650	1578
2. Камера дугогасительная верхняя (в сборе с деталями)	1637	1560	1530
3. Конденсатор	70	70	70
4. Шкаф управления (для 330 и 500 кВ в сборе с деталями)	513	600	210
5. Изолятор опорный промежуточный (в сборе с деталями)	353	343	260
6. Колонна опорная (тренога)	970	1356	(1356)
7. Колонна управления	-	-	709
8. Шкаф распределительный	275	275	275
9. Шкаф клеммных сборок	120	120	120
10. Рама	-	-	192
11. Экран	-	-	72

Приложение 5

Масса габариты упаковочных мест выключателей

Наименование	Количество мест шт.	ВВЛМ-330				
		Масса места, кг		Размер места, мм		
		брутто	нетто	длина	ширина	высота
I. Комплектующие детали, запчасти и техническая документация	I	1040	890	1420	980	1485
2. Камера дугогасительная верхняя	6	1730	1640	3850	1450	1150
3. Камера дугогасительная нижняя	6	1820	1730	3850	1450	1300
4. Шкаф управления в сборе с деталями	6	520	513	1400	1100	810
5. Конденсаторы	2	970	840	1420	1330	1085
6. Изоляторы в сборе с деталями	I	2290	2120	1900	1330	1890
7. Изоляторы опорные	I	1520	1350	1900	1330	1500
8. Изоляторы опорные	6	900	760	1600	780	1600
9. Комплектующие детали	I	1120	960	1420	1350	1170
10. Провода	I	430	260	5700	780	490
II. Трубы	I	265	145	4400	540	400
12. Шкаф КС	I	140	120	1050	580	880
13. Шкаф ТР	I	285	275	1034	560	1500

Продолжение прилож. 5

Наименование	ВВБ-500А					
	Количество мест, шт.	Масса места, кг		Размер места, мм		
		брутто	нетто	длина	ширина	высота
1. Комплектующие детали, запчасти и техническая документация	I	I 420	I 250	I 420	980	I 485
2. Камера дугогасительная верхняя	9	I 800	I 620	3850	I 450	I I50
3. Камера дугогасительная нижняя	9	I 920	I 740	3850	I 450	I 300
4. Шкаф управления и сборе деталями	9	520	5 I3	I 400	I I00	8 I0
5. Изоляторы	I3	900	760	I 600	780	I 00
6. Изоляторы	I	460	380	800	780	I 600
7. Конденсаторы	4	970	840	I 420	I 330	I 085
8. Изоляторы	I	2080	I 9 I0	I 900	I 330	I 890
9. Изоляторы опорные	I	I I20	960	I 900	780	I 890
10. Изоляторы опорные	I	I 520	I 350	I 900	I 330	I 600
11. Изоляторы опорные	I	8 I0	675	I 900	780	I 600
12. Провода	I	550	350	6350	780	500
13. Плиты, кольца фланцы	I	I 475	I 360	I 420	800	I 285
14. Трубы	I	500	335	5850	540	500
15. Трубы, дуги, плиты	I	950	8 I0	I 420	I 000	I 270
16. Шкаф КС	I	I 70	I 50	I 050	580	880
17. Шкаф ШР	I	285	275	I 034	560	I 500

Продолжение прилож. 5

Наименование	ВВБ-750					
	Количество мест, шт	Масса места, кг		Размер места, мм		
		брутто	нетто	длина	ширина	высота
1. Комплектующие детали, запчасти и техническая документация	I	2140	1875	1420	1330	1085
2. Камера дугогасительная верхняя	12	1680	1530	3850	1300	1150
3. Камера дугогасительная нижняя	12	1725	1575	3850	1300	1000
4. Шкаф управления в сборе с деталями	12	215	210	715	670	880
5. Изоляторы	11	1500	1360	1420	1350	1270
6. Изоляторы	6	1170	1010	1420	1330	1270
7. Конденсаторы	4	970	840	1420	1330	1270
8. Экраны	2	415	220	2950	800	1685
9. Экраны (большое экранное кольцо)	3	296	288	2760	2760	640
10. Рамы	4	581	575	2700	2605	600
11. Держатели	I	1670	1495	1420	1350	1085
12. Изоляторы в сборе с деталями	I	2870	2460	2800	1350	1310
13. Изоляторы опорные	3	1200	1040	1420	1350	1665
14. Комплектующие детали	I	1280	1020	1420	1350	1150
	2	2350	2060	1420	1000	1150
	I	1900	1620	2200	1600	1300
15. Провода	2	535	340	6350	780	490
16. Тяги	I	125	58	8430	220	220
17. Трубы	I	445	231	7500	540	370
18. шкаф КС	I	140	120	1050	580	880
19. Шкаф ПР	I	285	275	1034	560	1600

---

Подписано в печать 17.08.88.

Формат 60x84<sup>1</sup>/16 Печать офсетная

Усл.печ.л. 5,7 Усл.кр.-отт. 5,65 Уч.-изд.л. 4,3

Тираж 1028 / экз. Заказ 8/8

---

Центр научно-технической информации по энергетике и  
электрификации Минэнерго СССР, 129041 Москва,  
проспект Мира, д.68, тел. г.Одесса 69-98-52

---

Типография Информэнерго, 129041 Москва, 1-й Переясла  
вский пер., д 5