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 СЕРИИ ВНВ НА НАПРЯЖЕНИЕ 330, 500 и 750 КВ

Москва - 1988

gost.e-ecolog.ru

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 стро-
ительству и стройиндустрии
№ 86 от 16.03.87

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МОНТАЖА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ СЕРИИ ВНВ НА НАПРЯЖЕНИЕ 330, 500 и 750 КВ

Москва - 1988

Технологическая карта монтажа выключателей серии ВНВ на напряжение 330, 500 и 750 кВ 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.Б.Юрковецкого.

Редактор А.И.Гринштейн

I. ВВЕДЕНИЕ

Технологическая карта монтажа воздушных выключателей серии ВНВ на напряжение 330,500 и 750 кВ содержит указания по организации и технологии монтажа, перечень механизмов, инструментов и приспособлений, сведения о затратах материалов, калькуляции трудовых затрат, графики производства работ и потребности рабочих.

Выключатели предназначены для коммутационных операций (включений и отключений) в нормальных и аварийных режимах электрических сетей переменного тока частотой 50 Гц при номинальном напряжении соответственно 330,500 и 750 кВ и токе отключения 40 кА.

Выключатель состоит из трех одинаковых полюсов, механически не связанных друг с другом, и общего распределительного шкафа. Полюс выключателя (рис.I - 3) состоит из резервуара, шкафа управления, двух (ВНВ-330, ВНВ-50С) или трех (ВНВ-750) колонок опорных изоляторов с растяжками (ВНВ-500 и ВНВ-750) и дугогасительных устройств (модулей) с высоковольтными конденсаторами. Полюса пневматически и электрически связаны с распределительным шкафом, который связан с воздухораспределительной магистралью и внешней схемой вторичной коммутации. Связь полюсов с опиновкой распределительного устройства осуществляется через линейные выводы.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

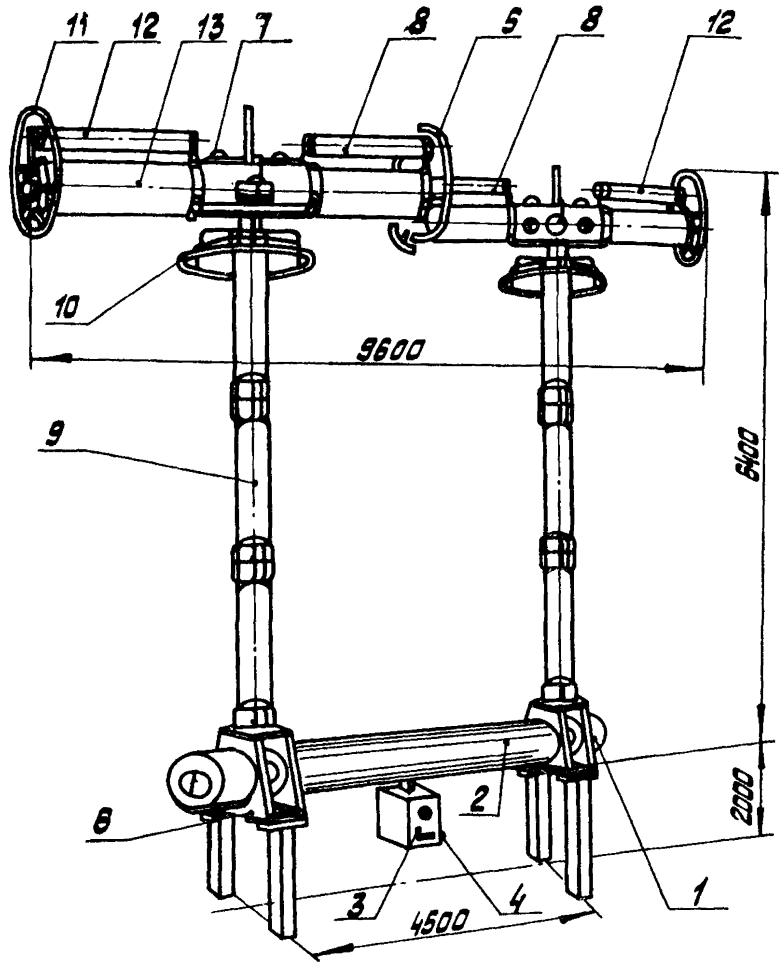
Технологическая карта предназначена для использования при организации и производстве монтажа выключателей серии ВНВ на напряжение 330,500 и 750 кВ.

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

Указания по выполнению монтажных работ даны для одного полюса, остальные монтируются аналогично.

Калькуляции трудовых затрат и графики монтажа приведены для трех полюсов выключателя.

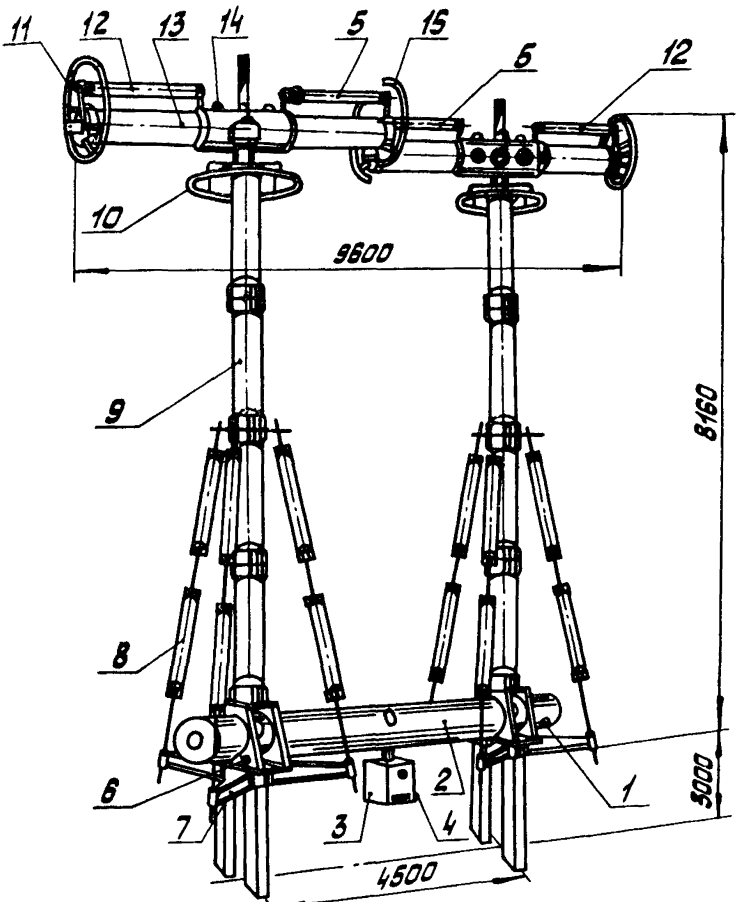
Полюс выключателя ВНВ-330 кВ



I-подвод сжатого воздуха; 2-резервуар; 3-шкаф управления; 4-болт заземления М10; 5,10,11-экраны;6-болт заземления М16; 7-подъемное ушко; 8-конденсатор(1100 пФ);9-колонка опорных изоляторов; 12-конденсатор(1400 пФ); 13-дугогасительное устройство.

Рис.1

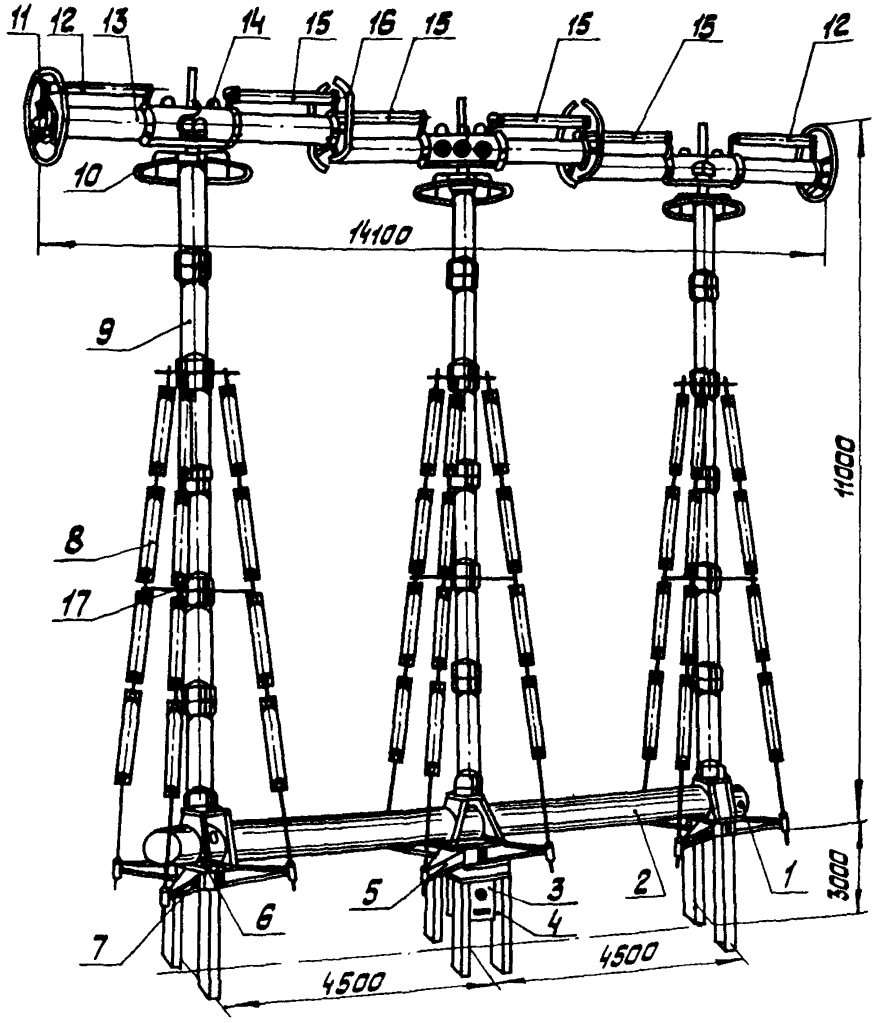
Полюс выключателя ВНВ-500 кВ



I - подвод сжатого воздуха; 2 - резервуар; 3 - шкаф управления; 4 - болт заземления М10; 5 - конденсатор(1400 пФ); 6 - болт заземления М16; 7 - рама; 8 - растяжка; 9 - колонка опорных изоляторов; 10, 11, 15 - экраны; 12 - конденсатор(1600 пФ); 13 - дугогасительное устройство; 14 - подъемное ушко.

Рис.2

Полюс выключателя ВНВ-750 кВ



I - подвод сжатого воздуха; 2 - резервуар; 3 - шкаф управления; 4 - болт заземления MI0; 5,7 - рама; 6 - болт заземления MI6; 8 - растяжки; 9 - колонка опорных изоляторов; I0, II, - I6 - экраны; I2 - конденсатор(I400пФ); I3 - дугогасительное устройство; I4 - подъемное ушко; I5 - конденсатор (II00 пФ); I7 - пояс жесткости.

Рис.3

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОНТАЖА
(I группа - 3 полюса)

Наименование	Количество		
	ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750
Трудоемкость работ, чел.-день	77,I	85,2	I39,7
Продолжительность работ, рабоч.день	I9	22,2	26
Среднее количество занятых на монтаже рабочих, чел.	4	4	5
Максимальная потребляемая мощность, кВА	32	32	32
Работа автокрана, маш.-смена:			
грузоподъемностью I6 т	-	-	I5
грузоподъемностью I0 т	II,5	I3	-
грузоподъемностью 6,3т	4,4	5	7
Работа автогидроподъемника АГП-22, маш.-смена	II	I3	I5

4. ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

4.I. Общие указания

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

автодороги к месту установки выключателей;

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

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

кабельные каналы и каналы для воздухопроводов;

компрессорная установка, обеспечивающая сжатым воздухом с номинальным давлением 4 МПа (40 кгс/см2), а также блок очистки сжатого воздуха до требуемой влажности. Сжатый воздух должен иметь температуру точки росы не выше минус 40°С при положительной температуре окружающего воздуха и не выше минус 50°С при отрицательной;

воздухопровод между компрессорной установкой и распределительным шкафом;

силовая сеть 380/220 В;

грозозащита ОРУ и заземляющее устройство.

4.I.2. Узлы и детали воздушного выключателя, кроме резервуара и рам, поступают на монтажную площадку в деревянных ящиках. Во избежание поломок ящиков при подъеме краном необходимо, чтобы стропы образовывали с горизонтальной плоскостью крышки ящика угол не менее 45°.

4.I.3. До монтажа сборочные единицы выключателя должны храниться в транспортной таре под навесом не более 24 месяцев. Допускается хранение выключателя в течение не более одного месяца на открытых площадках.

4.I.4. При получении выключателя необходимо проверить наличие полного комплекта поставки, количество мест, состояние упаковки, сохранность груза, наличие пломб на шкафах управления и соответствие маркировки заказу.

В случае повреждения упаковки дугогасительного устройства, негерметичности заглушек, а также при нарушении условий хранения выключателя, необходимо перед монтажом произвести ревизию узлов выключателя.

В калькуляцию трудовых затрат и график производства работ ревизия узлов выключателя не включена.

Непосредственно перед монтажом вскрыть упаковку, осмотреть все узлы и по результатам осмотра составить акт в присутствии представителя завода.

При неблагоприятных погодных условиях необходимо тщательно оберегать внутренние полости монтируемых узлов выключателя от загрязнения. Не рекомендуется оставлять открытыми отверстия изоляторов, труб и т.д. при перерывах в монтаже. Их следует закрывать полиэтиленовой пленкой.

4.I.5. Непосредственно перед монтажом узлов выключателя необходимо снять транспортные заглушки и произвести расконсервацию деталей и сборочных единиц - удалить старую смазку салфетками, не оставляющими ворса, смоченными бензином Б-70 или уайт-спиритом. Изоляторы снаружи протереть салфетками, смоченными водой, высушить, затем протереть салфетками, смоченными бензином Б-70. Соединяемые поверхности фланцев протереть салфетками, смоченными бензином. Уплотнительные кольца и места их установки смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-22I. Контактные поверхности

промыть бензином Б-70 и смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221. Открытые полости до завершения монтажа закрыть плотной пылевлагонепроницаемой пленкой.

4.1.6. При сборке выключателя необходимо строго придерживаться заводской маркировки элементов выключателя.

Маркировка дугогасительных устройств, изоляционных вертикальных тяг, фланцев патрубков резервуаров и переходных фланцев под опорными колонками состоит из цифр, проставляемых через тире: 1-ая обозначает номер выключателя, 2-ая (1,2 и 3) - номер полюса, 3-я - номер опорной колонки полюса (считая слева направо со стороны дверцы шкафа управления с товарным знаком).

Изоляторы опорных колонок маркируются дополнительно четвертой цифрой, означающей порядковый номер изолятора в колонке, начиная снизу. Маркировка нанесена на верхней юбке изолятора. Кроме цифровой маркировки на фланцах опорных изоляторов имеется маркировочная линия, которую следует совмещать при монтаже опорных колонок.

4.1.7. При ревизии и осмотре дугогасительных устройств запрещается одновременное отведение обоих вводов.

4.1.8. Монтаж выключателя должен осуществляться в соответствии с требованиями заводской инструкции по монтажу и эксплуатации и настоящей картой.

4.2. Подготовительные работы

4.2.1. Приемка от строителей опорных конструкций под выключатель. Выверка проектных горизонтальных и вертикальных осей и отметок нивелиром и отвесом. Отклонение отметки верха стойки не должно превышать ±15 мм, отклонение от вертикали - 1:100 ее высоты.

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

4.2.2. Уточнение рабочего графика производства работ в соответствии с технологической картой.

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

4.2.3. Подготовка деревянного настила для установки сборочных единиц.

4.2.4. Доставка на монтажную площадку монтажных механизмов, оборудования, инвентарных устройств и размещение их в соответст-

вии со схемой, приведенной на рис.4 – 6.

4.2.5. Механические испытания опорных изоляторов на изгиб (рис.I6) в соответствии с инструкцией.

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.

4.3. Монтаж распределительного шкафа

4.3.I. Осмотреть внутренние полости шкафа. Проверить внутренние присоединения воздухопроводов, герметизацию всех соединений, подверженных воздействию атмосферных осадков.

4.3.2. Сдать в лабораторию для проверки электроконтактные манометры. Установить манометры после проверки.

4.3.3. Застропить распределительный шкаф за скобы (строп 4СК-I,0/РтI-I,0/КI-0,4/2000) , расположенные на крышке шкафа, поднять и установить его на опорную конструкцию и закрепить. Подсоединить шину заземления к болту.

4.3.4. Подсоединить распределительный шкаф к воздухораспределительной сети ОРУ, предварительно убедиться в чистоте поступающего воздуха с помощью белой плотной ткани, намотанной на время проверки в несколько слоев на конец трубы, подводящей сжатый воздух к распределительному шкафу. Следы масла, грязи, пыли, ржавчины на ткани недопустимы. Продувка труб проводится небольшим избыточным давлением в течение 3-5 минут.

4.4. Монтаж воздухопроводов распределительной сети выключателя

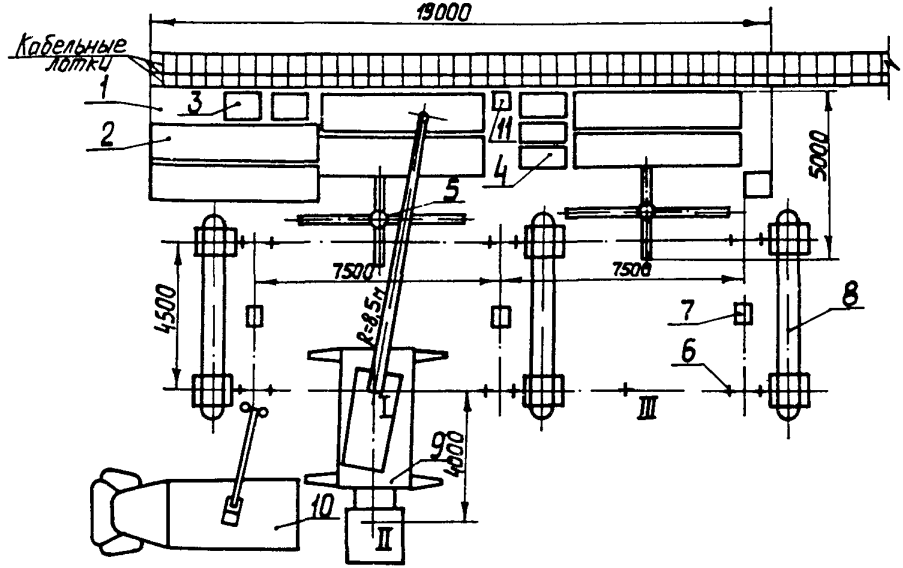
4.4.I. Разметить места установки опорных конструкций под медные воздухопроводы, установить и приварить опорные конструкции под воздухопроводы.

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 I6I30-72).

4.4.3. Промыть воздухопроводы бензином Б-70.

4.4.4. Продуть смонтированные воздухопроводы сухим сжатым воздухом.

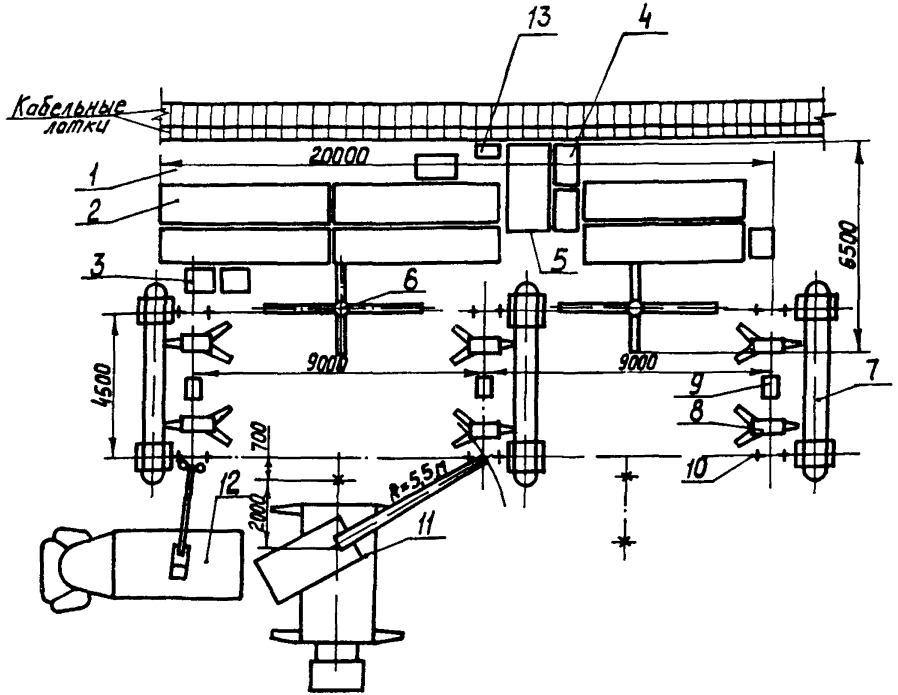
План размещения оборудования и монтажных механизмов
для монтажа выключателя ВНВ-330 кВ



I- площадка для разгрузки и укрупнительной сборки; 2- дугогасительное устройство; 3- конденсаторы в упаковке; 4- опорные изоляторы в упаковке; 5- инвентраный столик; 6- опорные конструкции; 7- шкаф управления; 8- резервуар; 9- автокран СМК-IC; IC- гидравлический подъемник АГП-22; II- шкаф распределительный.

Рис.4

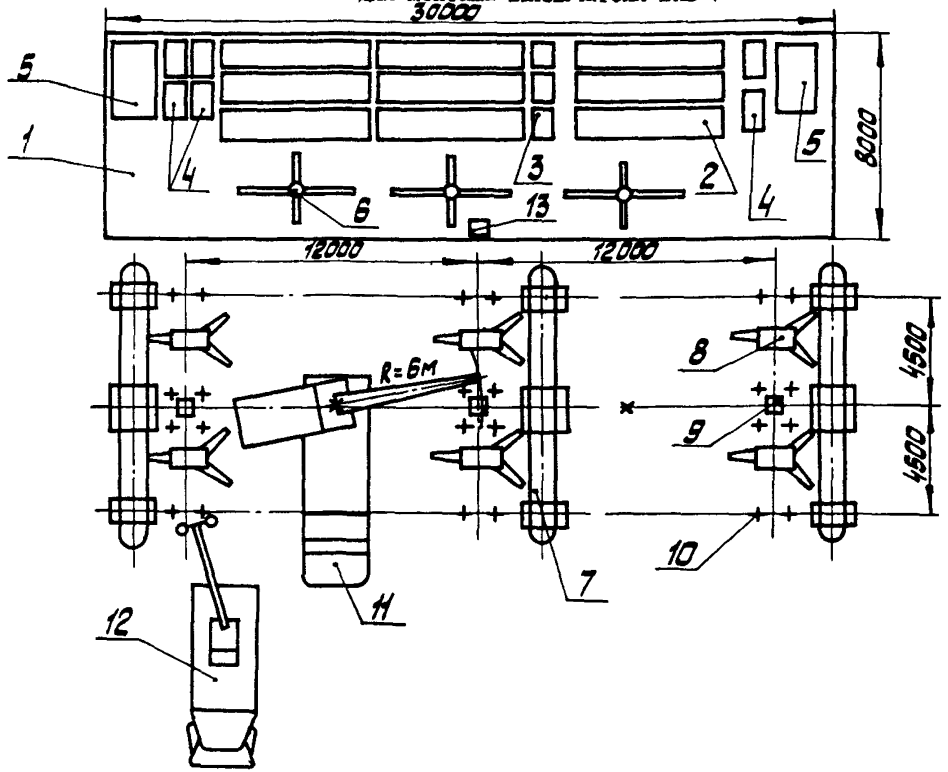
План размещения оборудования и монтажных механизмов
для монтажа выключателя ВНВ-500 кВ



I- площадка для разгрузки и укрупнительной сборки; 2- дугогасительные устройства; 3- конденсаторы в упаковке; 4- опорные изоляторы в упаковке; 5- изоляторы растяжек в упаковке; 6- инвентарный столик; 7- резервуар; 8- рама; 9- шкаф управления; IO- опорные конструкции; II- автокран СМК-IO; I2- гидравлический подъемник АГП-22; I3- шкаф распределительный.

Рис.5

План размещения оборудования и монтажных механизмов для монтажа выключателя ВНВ-750 кВ



I - площадка для разгрузки и укрупнительной сборки;2 - дугогасительное устройство; 3 - конденсаторы; 4 - опорные изоляторы; 5 - изоляторы растяжек;6 - инвентарный столик; 7 - резервуар; 8 - рама; 9 - шкаф управления; I0 - опорные конструкции; II - автокран К-I62; I2 - гидравлический подъемник АПП-22.

Рис.6

4.4.5. Присоединить воздухопроводы к распределительному шкафу.

4.4.6. Проверить чистоту поступающего воздуха в соответствии с пунктом 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. Установка резервуара

4.5.1. Установить на землю между фундаментными стойками шкаф управления выключателя (строп 4СК-I,0/РтI-I,0/КI-0,4/5000).

4.5.2. Установить рамы ВНВ-500 и ВНВ-750 (стропы УСКI-0,5/4000) на настил из досок. Поднять резервуар, стропы УСКI-2,5/17000 (ВНВ-750) и УСКI-I,6/8500 (ВНВ-500), установить на рамы, соединить их между собой болтами.

4.5.3. Резервуар для ВНВ-330 установить на фундамент (рис.7). Поднять резервуар с рамами - для ВНВ-500 и ВНВ-750 - и установить на фундамент (рис.8 и 9).

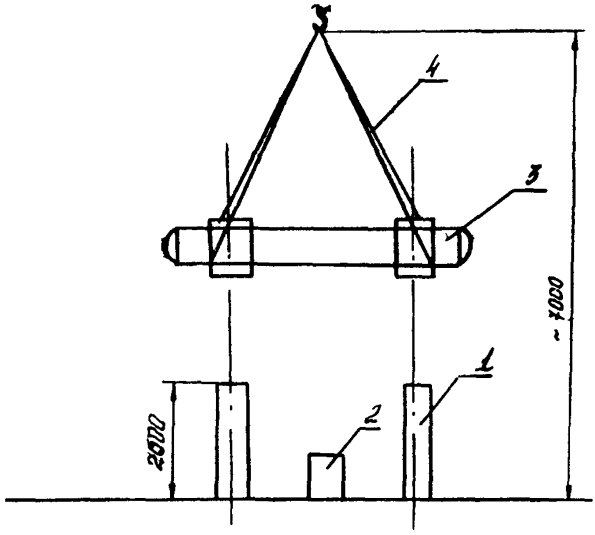
4.5.4. С помощью стальных прокладок, устанавливаемых между фундаментом и рамой (для ВНВ-330 между фундаментом и стойками резервуара), добиться горизонтальности верхних плит стоек резервуара, проверить по уровню. Закрепить рамы на фундаментах с помощью шпилек. Прокладки приварить к фундаментным стойкам.

4.5.5. Заземлить резервуар с помощью имеющихся на стойках болтов заземления.

4.5.6. Снять крышки и заглушки с фланцев резервуара. Застропить (строп 4СК-I,0/РтI-I,0/КI-0,4/5000) шкаф управления за скобы (рис.10) на крышке шкафа. Поднять и подсоединить его к резервуару с помощью шпилек. Заземлить с помощью болта. Проверить размеры хода поршня пневматического привода. Для выключателей ВНВ-330 и ВНВ-500 он должен быть 59±2, а для ВНВ-750 - 64±2 мм.

4.5.7. Подсоединить горизонтальные металлические тяги к рычагам центрального и угловых механизмов с помощью осей и зафиксировать их планками. Места соединения и трущиеся детали смазать графитовой смазкой (на пять весовых частей смазки

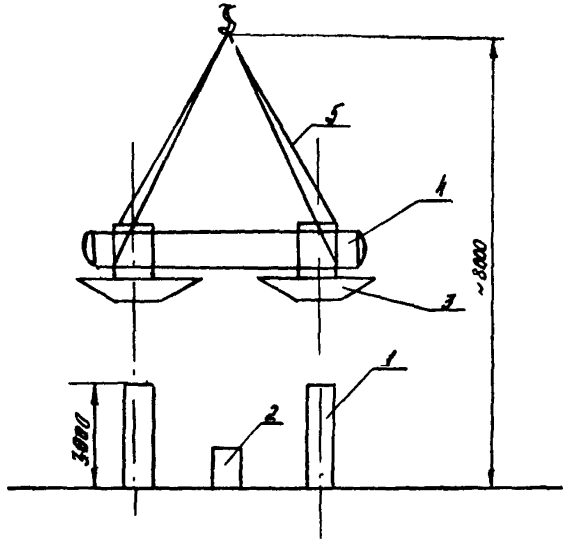
Установка резервуара НВ-330



I- опора; 2- шкаф управления; 3- резервуар;
4- строп УСКI-I,6/8500.

Рис.7

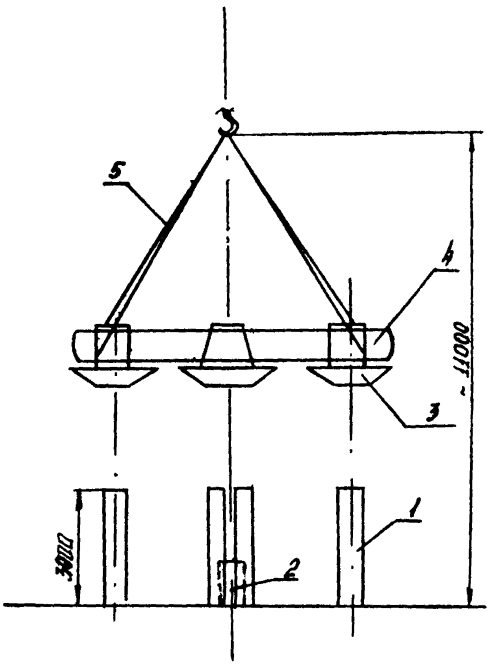
Установка резервуара с рамами ВНВ-500



I- опора; 2- шкаф управления; 3- рама; 4- резервуар;
5- строп УСКI-I,6/8500.

Рис.8

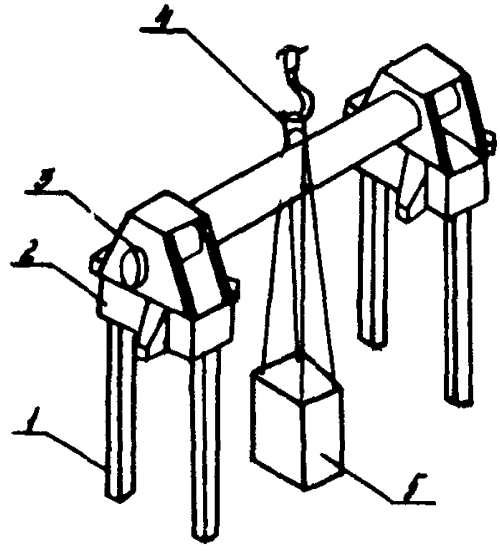
Установка резервуара с рамами ВНВ-750



I- опора; 2- шкаф управления; 3- рама;
4- резервуар; 5- строп УСКI-2,5/I700С.

Рис.9

Установка шкафа управления



I- опора; 2 рама; 3- резервуар; 4- строп 4СК-I,0/РтI-I,С/КI-0,4/500С; 5- шкаф управления.

Рис.IO

ЦИАТИМ-221- две весовые части кристаллического графита, ГОСТ 5420-74). Закрыть люки резервуара крышками и заглушками.

4.5.8. Подсоединить воздухопроводы.

4.6. Монтаж опорных колонок

4.6.1. Установить на верхние плиты стоек резервуара втулку и фланец с уплотнениями.

4.6.2. Собрать опорную колонку изоляторов методом подращивания, использовать приспособление для подъема изоляторов (поставляется заводом-изготовителем), начинать с верхнего изолятора для выключателей ВНВ-330 и ВНВ-500 (рис.11 и 12) и с третьего сверху - для ВНВ-750 (рис.13), с одновременной сборкой растяжек и пояса жесткости (для ВНВ-750). При сборке совместить маркировочные линии на фланцах изоляторов и соблюдать заводскую маркировку.

При подсоединении изолятора растяжки предварительно установить приспособление (см.рис.17) для предотвращения повреждений фарфора изоляторов при подъеме опорной колонки. После подсоединения первого изолятора растяжки подращивается следующий опорный изолятор, предварительно подмотать жгут ткани (ВНВ-500), и подсоединить вторые изоляторы каждой растяжки. Растяжки внизу связать капроновым канатом.

На ВНВ-330 растяжки отсутствуют.

Для ВНВ-750 между вторым и третьим изоляторами растяжки устанавливается пояс жесткости и подматывается жгут ткани при установке четвертых изоляторов растяжек.

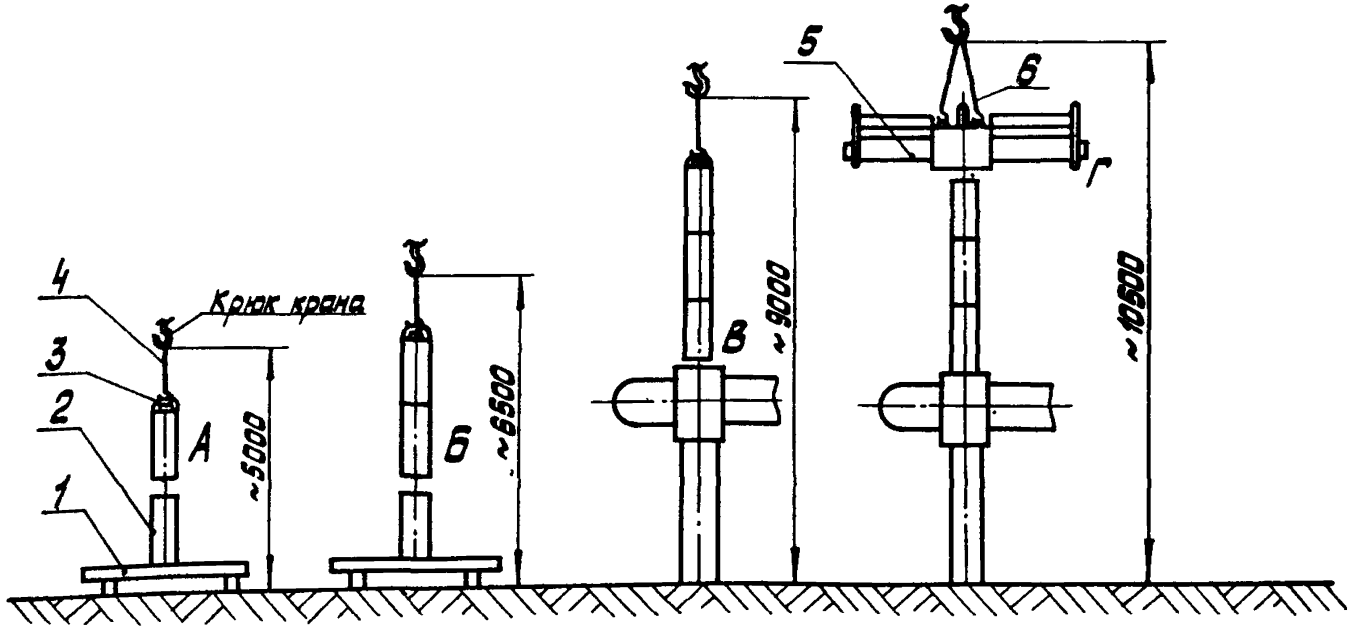
4.6.3. Собранную колонку вместе с растяжками установить на стойку резервуара.

4.6.4. Проверить по теодолиту отклонение опорной колонки изоляторов от вертикали по кромке фланца опорного изолятора. Оно не должно превышать для выключателей ВНВ-330 и ВНВ-500 - 15, для ВНВ-750 - 20 мм.

4.6.5. Протереть внутренние и наружные поверхности стеклопластиковых труб (воздухопроводов) салфетками, смоченными этиловым спиртом.

4.6.6. Поднять и установить с автогидроподъемника внутрь опорных колонок воздухопроводы, длинной проточкой вниз. Посадочные места предварительно смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221. Эту операцию проводить осторожно и тщательно с тем, чтобы

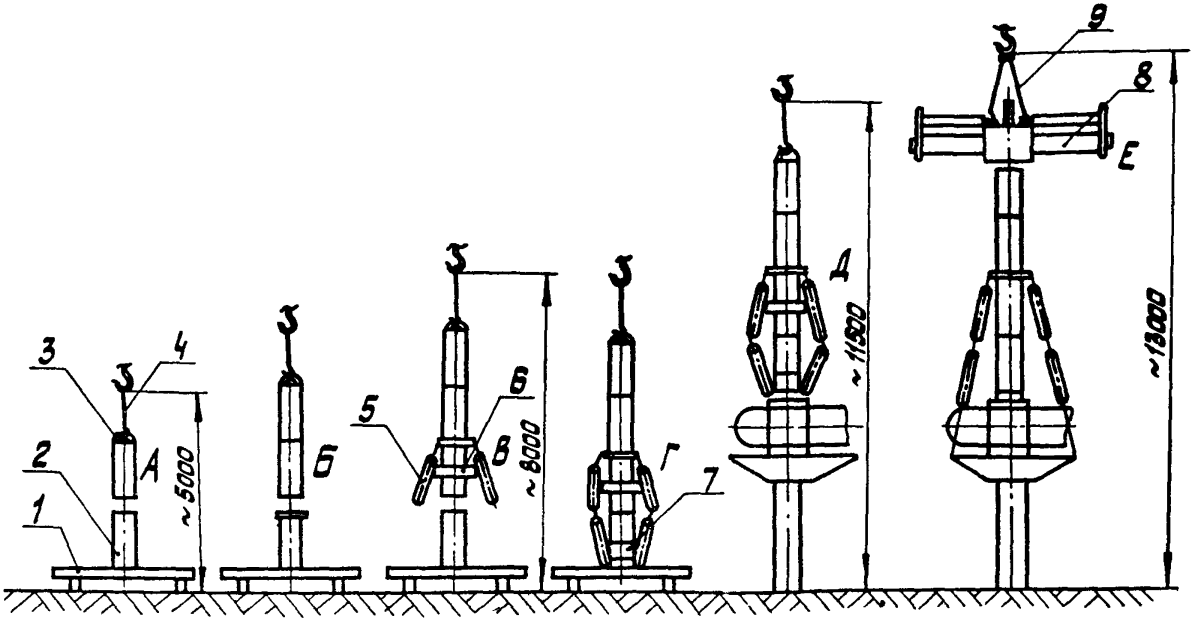
Сборка опорной колонки и установка дугогасительного устройства ВНВ-330 кВ



А,Б,В,Г - последовательность сборки; I- настил из досок; 2- изолятор опорной колонки; 3- приспособление для подъема изоляторов; 4- строп ICK-I,6/0-I,6/KI-I,6/I400; 5- дугогасительное устройство; 6- строп 2СК-3,2/РтI-3,2/КI-2,5/I400.

Рис.II

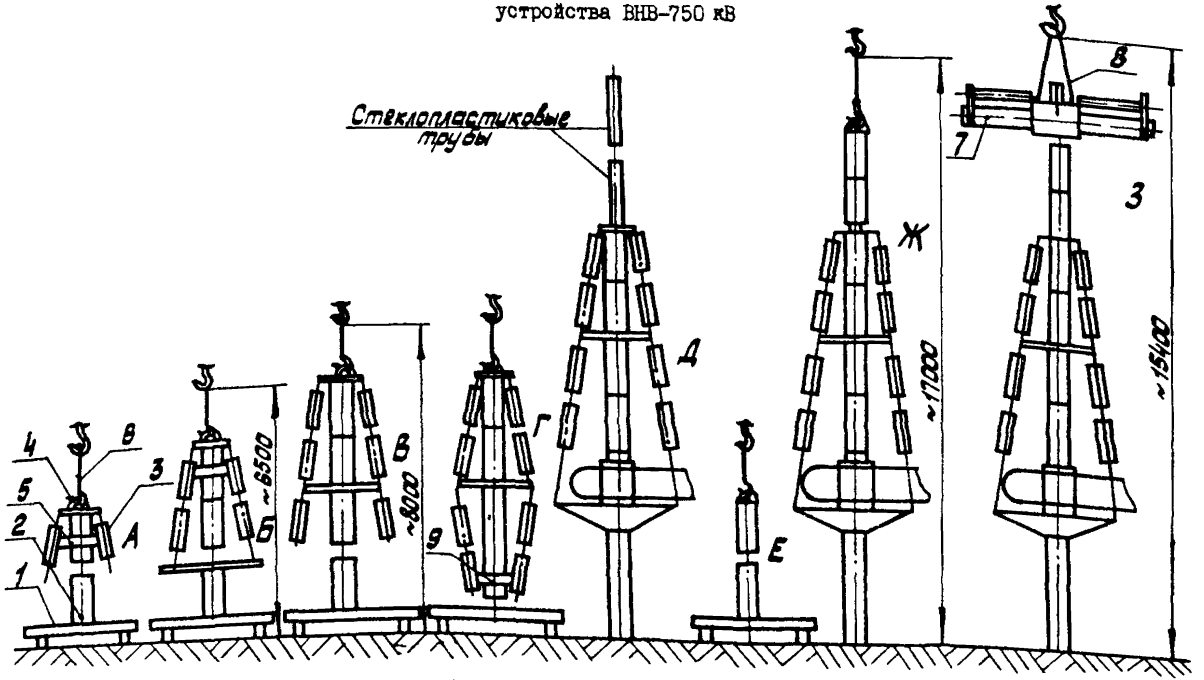
Сборка опорной колонки и установка дугогасительного устройства ВНВ-500 кВ



А,Б,В,Г,Д,Е - последовательность сборки; I- настил из досок; 2- изолятор опорной колонки; 3- приспособление для подъема изоляторов; 4- строп ICK-2,5/C-2,5/K -2,5/I40C; 5- изолятор растяжки; 6- приспособление для предохранения изолятора; 7- жгут из ткани; 8- дугогасительное устройство; 9- строп 2СК-3,2/РтI-3,2/КI-2,5/I40С.

Рис.I2

Сборка опорной колонки и установка дугогасительного устройства ВНВ-750 кВ



А,В,В,Г,Д,Е,Ж,З - последовательность сборки; I - настил из досок; 2 - изолятор опорной колонки; 3 - изолятор растяжки; 4 - приспособление для подъема изоляторов; 5 - приспособление для предохранения изолятора; 6 - строп ICK-2,5/0-2,5/KI-2,5/I400; 7 - дугогасительное устройство; 8 - строп 2CK-3,2/PTI-3,2/KI-2,5/I400;9 - жгут из ткани.

Рис.I3

не повредить посадочные поверхности воздухопроводов и резиновые уплотнения в нижней втулке.

В выключателе ВНВ-750 состыковать верхнюю часть воздухопровода (меньшей длины) с уже установленным узлом. Конец воздухопровода с короткой проточкой должен быть снизу. Установить и закрепить два верхних изолятора. Наведение изоляторов на установленный воздухопровод и их посадку необходимо производить с особой осторожностью.

4.6.7. Собрать верхний узел опорной колонки, смазать посадочные поверхности воздухопровода и резиновые уплотнения смазкой ЦИАТИМ-221.

4.6.8. Закрепить на рамах и натянуть растяжки (при их наличии), контролировать зазор (рис.14) плоским стандартным щупом. Величина его определяется как полусумма максимального и минимального зазоров, замеренных в диаметрально противоположных точках.

4.6.9. Аналогично собрать и установить остальные колонки.

4.6.10. Произвести полную сборку тяг управления (для ВНВ-750). Протереть салфеткой, смоченной этиловым спиртом, стеклопластиковые тяги и с автогидроподъемника вставить осторожно их внутрь воздухопроводов. Верхний конец тяги прикрепить к фланцу изоляторов с помощью шпагата или киперной ленты. Во избежание попадания пыли или влаги верхние фланцы опорных изоляторов закрыть полиэтиленовой пленкой до установки дугогасительного устройства.

4.6.11. Надеть на опорную колонку экран, опустить его до уровня растяжек (при их наличии).

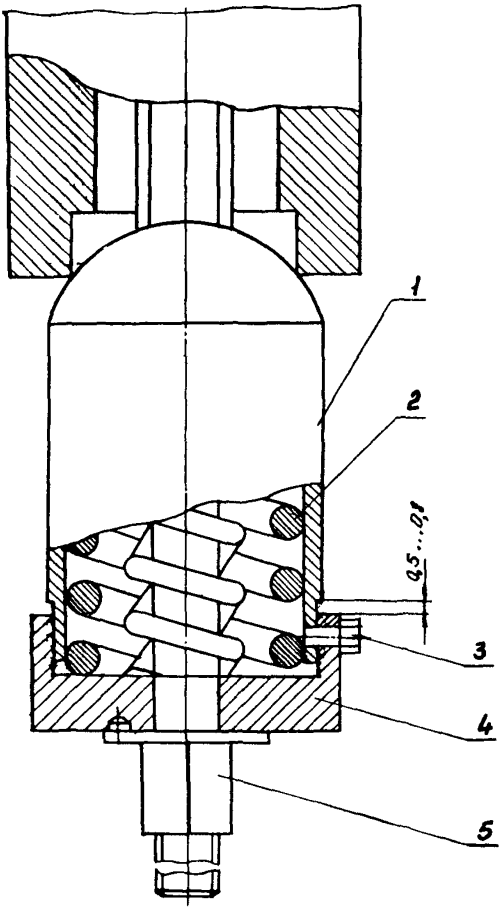
4.7. Монтаж дугогасительных устройств

4.7.1. Застропить (строп 2СК-3,2/РтI-3,2/КI-2,5/1400), поднять и установить дугогасительное устройство (рис.15) на монтажный стол (рис.18).

4.7.2. Контактные поверхности шин, конденсаторов, дугогасительных устройств промыть бензином Б-70 ,места подсоединения контактных выводов смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221.Фарфор вводов и конденсаторов протереть влажной салфеткой, затем уайт-спиритом.

4.7.3. Проверить $tg\delta$ и величину емкости конденсаторов (выполняется группой наладки). Закрепить на конденсаторах стойки. Установить на фланцах ввода дугогасительного устройства

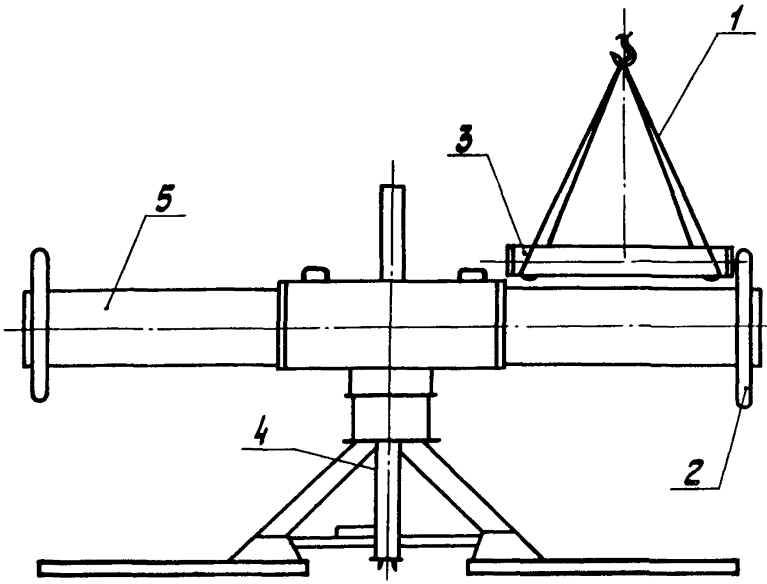
Узел крепления растяжки



I - стакан; 2 - пружина; 3 - болт; 4 - нажимной фланец; 5 - гайка.

Рис.I4

Монтаж узлов и деталей, комплектующих дугогасительное устройство



I- канат капроновый, ∅ I6мм; 2- экран гасительного устройства; 3- конденсатор; 4- стол монтажный; 5- дугогасительное устройство.

Рис.I5

стойку к швеллеру для крепления конденсаторов. Застропить конденсатор около металлической арматуры двумя мягкими стропами и установить его на дугогасительное устройство. Соединить стойки на дугогасительном устройстве и на конденсаторе между собой. Установить шину между конденсаторами и фланцам дугогасительного устройства, кожухи на конденсаторах и контактные выводы.

Установить и закрепить экраны вводов.

4.7.4. Проверить электрическое сопротивление дугогасительного устройства.

4.7.5. Открыть смотровые люки. Из корпуса дугогасительного устройства убрать мешочки с силикагелем и закрыть смотровые люки.

4.7.6. Установить и закрепить на опорной колонке приспособление для монтажа дугогасительного устройства (рис.19).

4.7.7. Застропить дугогасительное устройство (строп 2СК-3,2/ /РтI-3,2/КI-2,5/1400 мм), поднять, установить и закрепить на приспособлении для его монтажа. Подсоединить верхний конец собранной изоляционной тяги к штоку дугогасительного устройства. Трущиеся поверхности осей смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221.

4.7.8. Освободить от крепления дугогасительное устройство и приспособление, приподнять дугогасительное устройство и снять приспособление.

4.7.9. Установить и закрепить на опорной колонке дугогасительное устройство. Угол разворота относительно оси резервуара полюса должен равняться 10^0.

Дугогасительное устройство устанавливать с особой осторожностью. Монтажник, работающий в корзине автогидроподъемника, и шарнирная стрела этой машины должны находиться вне рабочей зоны автокрана и контура дугогасительного устройства.

4.7.10. Аналогично собрать и установить остальные дугогасительные устройства полюса.

4.7.11. Открыть люки резервуара и подогнать длину шпилек вертикальных тяг согласно заводской инструкции.

4.7.12. Подсоединить вертикальные тяги к угловым и центральному (ВНВ-75С) механизмам. Установить рычаги центрального и угловых механизмов до соприкосновения с упором на расстоянии 52± 0,5 мм.

4.7.13. Закрепить на фланце дугогасительного устройства экран (который был предварительно надет на колонку опорных изоляторов).

4.7.14. Аналогично собрать второй и третий полюса выключателя.

4.8. Проверка работы систем сжатого воздуха низкого и высокого давления

4.8.1. Закрыть смотровые люки, подготовить выключатель к подаче сжатого воздуха.

4.8.2. Проверить герметичность соединений воздухопроводов низкого и высокого давления на переток из полости высокого давления в полость низкого давления; отрегулировать полюса выключателя и проверить расход воздуха на утечку. Перечисленные работы выполняются в соответствии с заводской инструкцией.

4.8.3. Установить шины между элементами полюса.

4.9. Заключительные работы

4.9.1. Подкрасить места сварки и детали с поврежденной окраской.

4.9.2. Присоединить выключатель к обмотке высокого напряжения.

4.9.3. Демонтировать силовой ящик. Убрать механизмы.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При монтаже выключателей следует соблюдать требования техники безопасности согласно действующим нормам и правилам (приложение I).

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

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

5.4. При монтаже необходимо обращать внимание на состояние и правильную установку подъемных средств и одинаковый натяг всех стропов.

5.5. Подращивание опорной колонки необходимо выполнять с особой осторожностью. При наведении собранной части опорной колонки на подращиваемые изоляторы монтажники должны находиться

вне контура монтируемой конструкции со стороны, противоположной подаче краном. При наведении собранной части на подращиваемый изолятор зазор между ними не должен превышать 30 см. Крепление троса за ребра изоляторов не допускается.

5.6. Непосредственно после проверки электрических параметров конденсаторы необходимо разрядить.

5.7. Резервуары полюсов, шкаф управления, распределительный шкаф должны быть заземлены. При работах, связанных непосредственно с дугогасительным устройством, их следует также заземлить за крепежные болты нижнего фланца дугогасительного устройства с помощью инвентарных средств.

5.8. Перед наполнением выключателя сжатым воздухом следует убедиться, что все болты, шпильки, гайки и накидные гайки фланцев и трубок затянуты.

5.9. При проведении работ на выключателе должны быть оставлены открытыми клапаны для спуска воздуха из резервуара, а на ключах и шкафах управления и распределительном шкафу, перекрытых вентилях сжатого воздуха должны быть вывешены плакаты "Не включать!", "Работают люди!".

Категорически запрещается проводить какие-либо работы на выключателе до снятия напряжения с него и до полного сброса сжатого воздуха из резервуаров выключателя, до снятия оперативного тока и напряжения с электронагревателей.

5.10. При первых холостых опробованиях полюса выключателя обслуживающий персонал, в том числе занятый наладкой других полюсов, должен находиться в укрытии (не ближе 50 м от места испытания).

5.11. На период монтажа опасная зона должна быть ограничена радиусом 19 м — для ВНВ-330 и ВНВ-500 кВ и 25 м — для ВНВ-750кВ — от оси поворотной части крана, ограждена и обозначена хорошо видимыми предупредительными знаками.

6. ПООПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖА

Наименование	Проверяющий	Состав контроля	Способ контроля	Сроки
I. Установка резервуара с трехлучевыми	Мастер	Горизонтальность установки	Уровень	До монтажа опорных колонок

Продолжение

Наименование	Проверяющий	Состав контроля	Способ контроля	Сроки
рамами (для ВНВ-330 -установка резервуара)				
2. Ход поршня привода пневматического	Мастер	Ход поршня 59+2 мм – для ВНВ-330 и ВНВ-500, 64+2мм-для ВНВ-750	Метр складной	До подсоединения горизонтальных металлических тяг
3. Монтаж воздухопроводов	Прораб	Чистота поступающего воздуха в распределительный шкаф	Белая плотная ткань в несколько слоев	До подсоединения магистрального воздухопровода к распределительному шкафу
	Мастер	Герметичность воздухопроводов распределительной сети выключателя	Прослушивание,промывание мест сварки	До проверки соединительного выключателя на герметичность
	Мастер	Чистота поступающего воздуха по распределительной сети выключателя	Белая,плотная ткань в несколько слоев	До подсоединения распределительной сети к выключателю
4. Монтаж опорных колонок	Бригадир	Целость изоляторов и растяжек	Визуально	До сборки опорной колонки
	Бригадир	Совмещение маркировочных линий на фланцах изоляторов	Визуально	При сборке

Продолжение

Наименование	Проверяющий	Состав контроля	Способ контроля	Сроки
	Бригадир	Соблюдение заводской маркировки при сборке изоляторов	Визуально	При сборке
	Мастер	Вертикальность установки опорных колонок (отклонение не должно превышать 15мм для ВНВ 330,500 кВ и 20 мм – для ВНВ-750)	Теодолит	До установки дугогасительных камер
Для ВНВ-500 и ВНВ-750кВ	Мастер	Величина зазоров между нажимными фланцами и корпусами натяжных устройств 0,5 – 0,8мм	Щуп	То же
5.Установка рычагов центрального и угловых механизмов	Мастер	Размеры между осями 52+ 0,5 мм	Шаблон (поставляется с выключателем)	До проверки выключателя на герметичность
6. Герметичность выключателя	Прораб	Пополюсно герметичность полостей, находящихся под высоким давлением, и системы вентиляции	С помощью манометра по методике завода-изготовителя	До сдачи выключателя в наладку

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Таблица I

7.I. Монтажные механизмы и инвентарь

Наименование	Тип, стандарт	Количество, шт.			Примечание
		ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750	
I. Автокран	К-I62 (КС-456I)	-	-	I	Грузоподъемность I6т, длина стрелы 22м
2. Автокран	СМК-IC (КС-3562Б)	I	I	-	Грузоподъемность IСт, длина стрелы I6м
3. Автокран	КС-256ID	I	I	I	Грузоподъемность 6,3т, длина стрелы 8м
4. Автогидроподъемник	АГП-22	I	I	I	
5. Автомашина	МАЗ-5С7	I	I	I	
6. Прицеп двухосный	МАЗ-5243	-	-	I	
7. Трансформатор сварочный	ТД-500	I	I	I	
8. Электрододержатель с кабелем до 3 м	ЭДЗI02 УI, ГОСТ I4651-78	I	I	I	
9. Маска защитная для электросварщика	ГОСТ I2.4.035-78	I	I	I	
IС. Баллон кислородный, 40л, Р=I5С кг/см2	ГОСТ 949-73	I	I	I	
II. Баллон ацетиленовый, 40л, Р=I5С кг/см2	ГОСТ 949-73	I	I	I	
I2. Шланг резиновый для кислорода, Р=4кг/см2, ϕI2 мм, ℓ=30м	ГОСТ 9356-76	I	I	I	
I3. Шланг резиновый для ацетилена, Р=0,5 кг/см2, ϕ I2 мм, ℓ=30 м	ГОСТ 9356-75	I	I	I	

Продолжение табл.I

Наименование	Тип, стандарт	Количество, шт.			Примечание
		ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750	
I4. Вентиль кислородного баллона	ГОСТ 699-76	I	I	I	
I5. Вентиль ацетиленового баллона	То же	I	I	I	
I6. Редуктор кислородный	ГОСТ 6268-78	I	I	I	
I7. Редуктор ацетиленовый	То же	I	I	I	
I8. Горелка ацетилено-кислородная средней мощности, Г-3	ГОСТ I077-79Е	I	I	I	Комплектно с наконечниками №I-7
I9. Резак вставной	РГС-70	I	I	I	
20. Очки защитные	ГОСТ I2.4.0I3-80	I	I	I	
2I. Строп 4СК-I,0/РтI--I,0/КI-0,4/2000	ОСТ 34.I3. II0-80	I	I	I	Для монтажа шкафа распределительного
22. Строп 2СК-3,2/РтI--3,2/КI-2,5/I400	То же	I	I	I	Для монтажа дугогасительного устройства
23. Строп 4СК-I,0/РтI--I,0/КI-0,4/5000	-"-	I	I	I	Для монтажа шкафа управления
24. Строп ICK-I,6/0--I,6/KI-I,6/I400	-"-	I	-	-	Для монтажа колонки опорных изоляторов
25. Строп ICK-2,5/0--2,5/KI-2,5/I400	-"-	-	I	I	Для монтажа колонки опорных изоляторов
26. Строп УСКI-0,5/4000	-"-	-	3	3	Для монтажа рамы
27. СтропУСКI-I,6/8500	-"-	2	2	-	Для монтажа резервуара
28. Строп УСК/I-2,5/ /I7000	-"-	-	-	2	То же
29. Канат капроновый ККБ0мм, I67ктекс Об.м	IC293-77	I2	I2	20	

Продолжение табл.I

Наименование	Тип, стандарт	Количество, шт.			Примечание
		ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750	
30. Канат капроновый КК25мм, II7ктекс 06м	ГОСТ10293-77	-	-	20	
31. Трансформатор понижающий, 220/12В	ОСВ-0,25	I	I	I	
32. Приспособление для предохранения фарфора			I	I	Рис.I7
33. Стол монтажный		2	2	3	Рис.I8
34. Приспособление для монтажа дугогасительного устройства		I	I	I	Рис.I9
35. Устройство для механического испытания опорных изоляторов		I	I	I	Входит в поставку завода (см.рис.I6)
36. Приспособление для подъема изоляторов		I	I	I	Входит в поставку завода
37. Динамометр с пределом измерения I5000 Н, не менее		I	I	I	
38. Лестница приставная, 3,5 м		I	I	I	
39. Пояс монтажный		2	2	2	
40. Лампа переносная, I2В, с шланговым проводом		2	2	2	
41. Строительно-монтажный пистолет	ПЦ84 -I	I	I	I	
42. Аптечка походная		I	I	I	

Продолжение табл.I

Наименование	Тип, стандарт	Количество, шт.			Примечание
		ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750	
43. Ведро оцинкованное		I	I	2	
44. Комплект плакатов по технике безопасности		I	I	I	
45. Гидроцилиндр Ц455-I0I000I	ГОСТ8755-80	I	I	I	Для механического испытания опорных изоляторов
46. Насосная станция	НСП-400	I	I	I	То же

Таблица 2

7.2. Материалы

Наименование	Тип, марка, стандарт	Единица измерения	Количество			Примечание
			ВНВ-33С	ВНВ-5СС	ВНВ-75С	
1. Бензин Б-70	ТУ38.101913-82	л	15	20	41	
2. Спирт этиловый, ректификат	ГОСТ 18300-72	То же	6	7	11	
3. Уайт-спирит	ГОСТ 3134-78	"	3	3	5	
4. Ветошь, №625		кг	0,75	0,75	1,2	
5. Бязь х/б	ГОСТ 11680-76	м2	18	24	29	
6. Смазка ЦИАТИМ-221	ГОСТ 9433-80	кг	1,2	1,3	2,0	
7. Кислород технический	ГОСТ 5583-78	м^3	1,0	1,0	1,5	
8. Ацетилен	ГОСТ 5457-75,	м^3	0,2	0,2	0,3	
(пропан-бутан)	ГОСТ 20448-80	м^3	(0,1)	(0,1)	(0,2)	
9. Пруток сварочный, ЛОК 59-1-0,3	ГОСТ 16130-72	кг	0,5	0,5	0,8	
10. Бура	ГОСТ 8429-77	То же	0,1	0,1	0,2	
11. Лак БТ-577	ГОСТ 5631-79	"	2,0	2,0	3,5	
12. Графит кристаллический	ГОСТ 5279-74	"	0,8	0,8	1,2	
13. Мыло хозяйственное	ГОСТ 790-69	"	0,5	0,6	0,9	
14. Пленка полиэтиленовая	ГОСТ 10354-82	м2	9,0	12,0	18,0	
15. Шпагат	-	м	18,0	24,0	36,0	
16. Шкурка шлифовальная	ГОСТ 6456-82	м2	1,2	1,3	2,1	
17. Сталь полосовая, 30х4 мм	ГОСТ 103-76	кг	11,8	14,0	-	

Продолжение табл.2

Наименование	Тип, марка, стандарт	Единица измерения	Количество			Примечание
			ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750	
18. Сталь, 50х5мм	ГОСТ 103-76	кг	-	-	8,8	
19. Дюбель-винт	ДВП М8х70	шт.	15	15	32	
20. Дюбель-гвоздь	ДГП 4,5х40	То же	9	12	27	
21. Патроны к пистолету	ДЗ	"	24	27	59	
22. Наконечники полиэтиленовые	№1, ∅ 4,4мм	"	24	27	59	
23. Гвозди строительные	ГОСТ 4028-63	кг	0,8	0,8	1,5	
24. Доски, 40мм	ГОСТ 8486-66	$м^3$	0,5	0,5	0,8	
25. Труба медная, ∅ 36х2 мм	ГОСТ 617-72	м	45	50	46	
26. Труба медная, ∅ 12х1 мм	То же	То же	190	220	191	
27. Переходник для труб М32х2 мм		шт.	-	1	1	Поставляется заводом
28. Тройник медный переходной для труб М12х1 мм		шт.	-	4	2	То же
29. Шпилька с двумя гайками с нормальными и пружинными шайбами	М36х260	комплект	-	12	12	"
30. Шпилька с двумя гайками с нормальными и пружинными шайбами	М16х85	То же	-	4	4	"
31. Короб металлический кабельный блочный, ℓ=1000мм	ККБ-110-0,65/0,6-1	шт.	3	3	3	
32. Лоток металлический кабельный	Л-400-1	То же	3	3	3	

Продолжение табл.2

Наименование	Тип, марка, стандарт	Единица измерения	Количество			Примечание
			ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750	
33. Скоба для крепления кабеля	СО-30/40	шт.	9	12	33	

Примечание. Поз.17-22,25-33 подлежат уточнению по конкретному проекту.

Таблица 3

7.3. Инструмент

Наименование	Тип, марка, стандарт, чертеж	Количество, шт.	Примечание
1. Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-75	3	
2. Отвертки разные:			
7810-0309 Кд.хр.,	ГОСТ 17199-71	3	
7810-0320 Кд.хр.,	То же	3	
7810-033 Кд.хр.	"	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	2	
5. Лом, 1,5 м	ГОСТ 1405-83	1	
6. Рулетка стальная, 20 м, РЗ-20	ГОСТ 7502-80	1	
7. Метр складной металлический		2	
8. Молоток слесарный, 7850-0035-ЦИ2,500г	ГОСТ 2310-77	3	
9. Клещи универсальные	ГОСТ 14184-83	1	

Продолжение табл.3

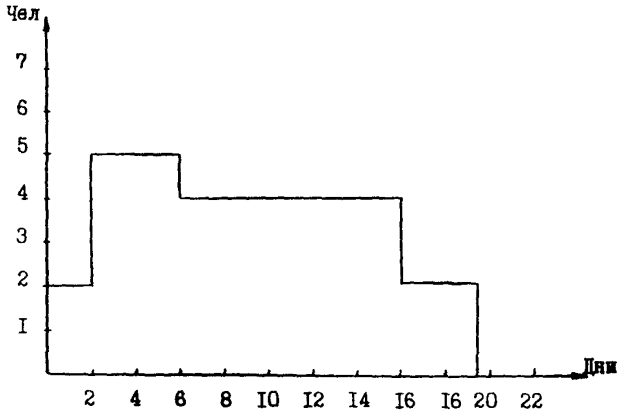
Наименование	Тип, марка, стандарт, чертеж	Количество, шт.	Примечание
10. Кувалда, 3 кг	ГОСТ 11401-75	1	
11. Уровень с микрометрической подачей ампулы, типа 2	ГОСТ 11196-74	1	
12. Теодолит	ГОСТ 20063-74	1	
13. Нивелир		1	
14. Отвес стальной строительный типа ОТ-200	ГОСТ 7948-80	2	
15. Кисть малярная	ГОСТ 10597-80	2	
16. Зубило слесарное, 20х60, 170 мм	ГОСТ 7211-72	5	
17. Щетка металлическая		3	
18. Станок ножовочный раздвижной	СНП-ТУ 36-62	2	
19. Полотно ножовочное	ГОСТ 6645-68	20	
20. Ключи гаечные, двухсторонние разные, комплект	ГОСТ 2838-80	2	
21. Мегаомметр М4101/4		1	
22. Щуп		1	Для замера зазоров в узлах крепления растяжек

8. ГРАФИКИ МОНТАЖА

8.I. Укрупненный график монтажа ВНВ-330кВ

Наименование работы	Состав бригады	Общая трудоемкость чел-день	Дни 2 4 6 8 I0 I2 I4 I6 I8 20 22
I. Транспортно-такелажные	6р.-I, 4р.-2, 3р.-I	3,42	
2. Подготовительные		7,48	
3. Основные		65,7	
4. Заключительные		0,53	
5. Работа автокрана СМК-I0, машино-смена		II,5	
6. Работа автокрана КС-256IД, машино-смена		4,4	
7. Работа монтажной машины АГП-22, машино-смена		II,	

8.2. График потребности рабочих



8.3. Пооперационный график монтажа ВНВ-330кВ

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел.-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
Транспортно-такелажные					
1. Подбор деталей и узлов оборудования на складе	1группа, 3 фазы	1	1,31	Электромонтажники 6р.-1, 5р.-1	
2. Погрузка деталей и узлов выключателя	То же	1	1,14	Такелажники 3р.-1, 2р.-1	
3. Выгрузка деталей и узлов выключателя	"	1	0,97	Такелажники 3р.-1, 2р.-1	
Подготовительные					
4. Укладка деталей, узлов оборудования и приспособлений на рабочие места	"	1	3,59	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1, 2р.-1	
5. Установка, подключение и заземление силового ящика и сварочного аппарата	"	1	1,64	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1, электросв. 5р.-1	

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел.-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
6. Механические испытания опорных изоляторов	I группа, 3 фазы	I	2.25	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1	
Основные					
7. Монтаж распределительного шкафа	То же	I	I,25	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1	
8. Монтаж выключателя	"	I	46,25	Электромонтажники 6р.-1, 4р.-2, 3р.-1	
9. Монтаж воздухопроводов	"	I	7,5	Электромонтажники 6р.-1, 4р.-1, 3р.-1	
IO. Сварка при монтаже воздухопроводов	"	I	I,56	Газосварщик 5р.-1	

Продолжение графика 8.3

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел.-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
II. Регулировка и испытание выключателя	Iгруппа, 3 фазы	I	8,5	Электромонтажники 6р.-I, 4р.-I, 3р.-I	
I2. Разметка, прокладка и окраска шин заземления	То же	I	0,63	Электромонтажники 4р.-I, 2р.-I, Электросварщик 3 р.-I	
Заключительные					
I3. Демонтаж силового ящика, сварочного аппарата, заземляющих шин и питающего кабеля	"	I	0,53	Электромонтажники 5р.-I, 3р.-I	

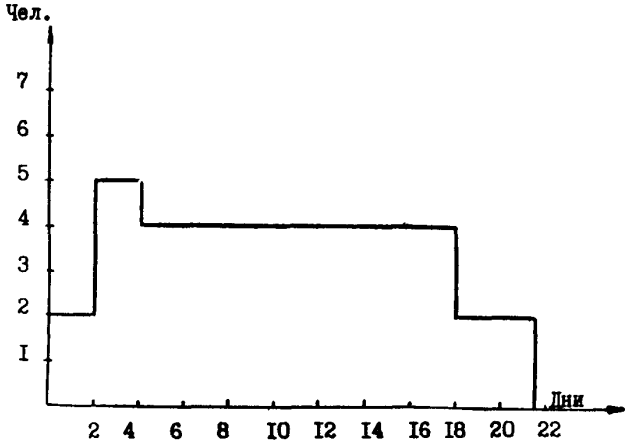
Примечания: I. Продолжительность смены - 8 ч.

2. Состав звена электромонтажников и их разряд в пооперационном графике указаны в соответствии с ЕНиР, рекомендуемый состав бригады указан в укрупненном графике.

8.4. Укрупненный график монтажа ВНВ -500кВ

Наименование работы	Состав бригады	Общая трудоемкость, чел.-день	Дни
I. Транспортно-такелажные		4,02	
2. Подготовительные	6р.-I,	8,95	
3. Основные	4р.-2,	7I,7	
4. Заключительные	3р.-2	0,53	
5. Работа автокрана СМК-I0, машино-смена		I3	
6. Работа автокрана КС-256IД, машино-смена		5	
7. Работа монтажной машины АГП-22, машино-смена		II	

8.5. График потребности рабочих



8.6. Пооперационный график монтажа ВНВ-500кВ

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
Транспортно-такелажные					
1. Подбор деталей и узлов оборудования на складе	1группа, 3 фазы	1	1,43	Электромонтажники 6р.-1, 5р.-1	
2. Погрузка деталей и узлов выключателя	То же	1	1,4	Такелажники 3р.-1, 2р.-1	
3. Выгрузка деталей и узлов выключателя	"	1	1,19	Такелажники 3р.-1, 2р.-1	
Подготовительные					
4. Установка, заземление и подключение силового ящика и сварочного аппарата	"	1	1,64	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1, Электросварщик 3р.-1	

Продолжение графика 8.6

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел.-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 IC I2 I4 I6 I8 20 22
5. Укладка деталей и узлов оборудования и приспособлений по рабочим местам	Iгруппа, 3 фазы	I	4,3I	Подсобный рабочий Iр.-2	
7. Механические испытания опорных изоляторов	То же		3,0	Электромонтажники 5р.-I, 3р.-I	
Основные					
8. Монтаж распределительного шкафа	"	I	I,25	Электромонтажники 5р.-I, 3р.-I	
9. Монтаж выключателя	"	I	5I,25	Электромонтажники 6р.-I, 4р.-2, 3р.-I	
IO. Монтаж воздухопроводов	"	I	8,0	Электромонтажники 6р.-I, 4р.-I, 3р.-I	

Продолжение графика 8.6

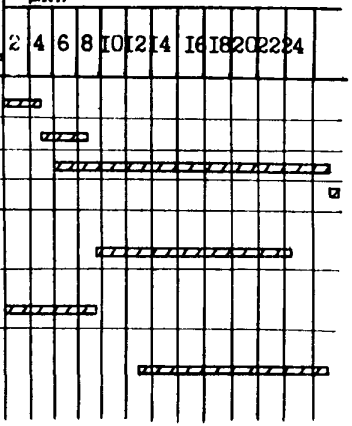
Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
II. Сварка при монтаже воздухопроводов	1группа, 3 фазы	I	I,8I	Газосварщик 5р.-I	
I2. Регулировка и испытание выключателя			8,75	Электромонтажники 6р.-I, 4р.-I, 3р.-I	
I3. Разметка, прокладка и окраска шин заземления	То же	I	0,63	Электромонтажники 4р.-I, 2р.-I. Электросварщик 3р.-I	
Заключительные					
I4. Демонтаж силового ящика, сварочного аппарата, заземляющих шин и питающего кабеля	"	I	0,53	Электромонтажники 5р.-I, 3р.-I	

Примечания: I. Продолжительность смены - 8ч.

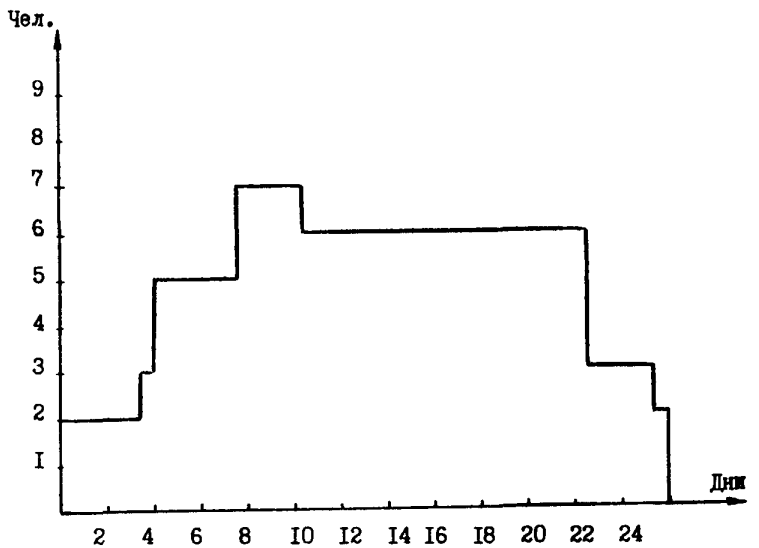
2. Состав звена электромонтажников и их разряд в пооперационном графике указаны в соответствии с ЕНиР, рекомендуемый состав бригады указан в укрупненном графике.

8.7. Укрупненный график монтажа ВНВ-750кВ

Наименование работы	Состав бригады	Общая трудоемкость, чел.-день	Дни
I. Транспортно-такелажные		6,96	
2. Подготовительные	6р.-I,	I5,97	
3. Основные	5р.-I,	II6,27	
4. Заключительные	4р.-2,	0,53	
5. Работа автокрана К-I62,машино-смена	3р.-2	I5	
6. Работа автокрана КС-256II,машино-смена		7	
7. Работа монтажной машины АГП-22,машино-смена		I5	



8.8 График потребности рабочих



8.9. Пооперационный график монтажа ВНВ-750 кВ

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел.-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26
Транспортно-такелажные					
1. Подбор деталей и узлов оборудования на складе	1группа, 3 фазы	1	2,32	Электромонтажники 6р.-1, 5р.-1	
2. Погрузка деталей и узлов выключателей	То же	1	2,51	Такелажники 3р.-1, 2р.-1	
3. Выгрузка деталей и узлов выключателя	"	1	2,13	Такелажники 3р.-1, 2р.-1	
Подготовительные					
4. Укладка деталей, узлов оборудования и приспособлений на рабочие места	"	1	7,48	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1, 2р.-1	
5. Установка, заземление и подключение силового ящика и сварочного аппарата	"	1	1,74	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1. Электросварщик 3р.-1	

Продолжение графика 8.9

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26
6. Механические испытания опорных изоляторов	ч	I	6,75	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1	
Основные					
7. Монтаж распределительного шкафа	Iгруппа, 3 фазы	I	I,25	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1	
8. Монтаж выключателя	То же	I	21,25	Электромонтажники 6р.-1, 5р.-1, 4р.-2, 3р.-2	
9. Монтаж воздухопроводов	"	I	IO,5	Электромонтажники 6р.-1, 4р.-1, 3р.-1	
IO. Сварка при монтаже воздухопроводов	"	I	2,5	Газосварщик 5р.-1	

Продолжение графика 8.9

Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Общая трудоемкость, чел.-день	Состав звена	Дни 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26
II. Регулировка и испытание выключателя	1группа, 3 фазы	I	9,75	Электромонтажники 6р.-1, 4р.-1, 3р.-1	
I2. Разметка, прокладка, пристрелка, окраска шин заземления	То же	I	I,02	Электромонтажники 4р.-1, 2р.-1, Электросварщик 3р.-1	
Заключительные					
I3. Демонтаж силового ящика, сварочного аппарата, заземляющих шин и питающего кабеля	"	I	0,53	Электромонтажники 5р.-1, 3р.-1	

Примечания. I. Продолжительность смены - 8ч.

2. Состав звена электромонтажников и их разряд в пооперационном графике указаны в соответствии с ЕНиР, рекомендуемый состав бригады указан в укрупненном графике.

9. КАЛЬКУЛЯЦИИ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

9.I. Калькуляция трудовых затрат на монтаж ВНВ-330 кВ (Iгруппа - 3 фазы)

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
	Транспортно-такелажные						
I. 24-I3, п.2е	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов ВНВ-330 до Iт, требующих особой осторожности	Iт	2,0	0,33	0,66	0-I7,3	0-35
2. 24-I3, п.2е, КI=I,I	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-330 более Iт, требующих особой осторожности	То же	I8,I	0,36	6,52	0-I9,0	3-44

Продолжение калькуляции 9.I

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
3. 24-I3, п.5е	Погрузка прочих грузов	Iт	6,7	0,29	I,94	0-I5,2	I-0I
4. 24-I3, I5е	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-330 до Iт, требующих особой осторожности	То же	2,0	0,28	0,56	0-I4,7	0-29
5. 24-I3, п.I5е, КТ=I,I	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов ВНВ-330 более I т,требующих особой осторожности	"	I8,I	0,3I	5,6I	0-I6,I	2-9I
6. 24-I3, п.I8е	Выгрузка прочих грузов	"	6,7	0,24	I,6I	0-I2,6	0-84

Продолжение калькуляции 9.I

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
7. 2% от основных работ	Подбор деталей и узлов оборудования на складе				IC,5I		6-72
	Итого транспортно-такелажных работ				27,4I		I5-56
	П. Подготовительные						
8. I-I5,9, применительно	Укладка деталей, узлов оборудования и приспособлений по рабочим местам	Iт	25	I,I5	28,75	0-50,4	I2-60
9. 23-7-5, табл.I, п.6	Установка силового ящика	Iящик	I	I,6	I,6	C-93,3	C-93
IC. 23-4-6, табл.3, п.26	Прокладка кабеля, питающего силовой ящик	IOOм	C,5	8,8	4,4	4-93	2-47
II. 23-7-5, табл.2, п.2г	Присоединение проводов к силовому ящику	Iящик	I	2,3	2,3	I-6I	I-6I

Продолжение калькуляции 9.I

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
I2. 23-7-5, табл.2, п.3г	Подготовка к включению силового ящика	Iящик	I	0,25	0,25	0-I7,6	0-I8
I3. 23-7-34, табл.I, п.I6	Присоединение проводов к сварочному аппарату	I00 концов, I0мм2	0,02	6,3	0,I3	3-9а	0-0в
I4. 23-3-5I, табл.I, п.Iа	Прокладка временных шин заземления силового ящика и сварочного аппарата	I00м шин	0,2	8,4	I,68	4-66	0-93
I5. 23-3-5I, табл.I, п.2а,3а	Сварка стыков шин заземления	I00 стыков	0,04	II,6	0,46	6-44	0-26
I6. 23-3-5I, табл.I, п.4а	Присоединение шин заземления к силовому ящику и сварочному аппарату	Iприсоединение	2	0,26	0,52	0-I4,4	0-29
I7. 6-I-25	Изготовление деревянного настила	м2	I2	0,I45	I,74	0-07,6	0-9I

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
I8. Повременно	Механические испытания опорных изоляторов				5р.-I-9ч 2р.-I-9ч	0-70,2 0-49,3	6,32 4-44
I9. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%),п.I5						0-02
	Итого подготовительных работ				59,83		3I-C4
	Основные						
20. ТНиР,сб Т-I6, вып.4, §I,табл.2, п.Iд	Монтаж распределительного шкафа	Iгруппа 3 фазы	I	I9	I0	6-29	6-29
2I. ТНиР, п.4д	Монтаж выключателя	То же	I	370	370	233-I0	233-I0
22. ТНиР, п.5д	Монтаж воздухопроводов	"	I	60	60	39-40	39-40

Продолжение калькуляции 9.I

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч.		Расценка, руб., коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
23. ТНиР, п.6д	Сварка при монтаже воздухопроводов	I группа, 3 фазы	I	I2,5	I2,5	8-78	8-78
24. Повременно. Электромонтажники	Регулировка и испытание выключателя	То же	I		6р.-I-22,7ч, 4р.-I-22,7ч, 3р.-I-22,7ч	44-66	44-66
25. 23-6-30, табл.2, п.Iа	Разметка и прокладка шин заземления	I00м шин	C,3	6,8	2,C4	3-8C	I-I4
26. 23-6-30, табл.2, п.2а	Пристрелка шин	То же	0,I5	4,6	C,69	2-88	C-43
27. 23-6-3C, п.3а	Сварка шин	"	0,3	3,C	C,9	I-67	0-50
28. 23-6-32, п.3	Приварка шин к заземлителям	I заземлитель	3	0,I2	0,36	C-06,7	0 20

Продолжение калькуляции 9.I

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб., коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
29. 23-6-32	Окраска шин заземления	100м шин	0,3	3,5	I,05	I-73	0-52
30. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), пп.23,27,28						0-76
31. Общая часть, п.4	Доплата за особо вредные условия труда (17%), п.26						0-07
	Итого основных работ				525,54		335-85
	Заключительные						
32. 23-7-34, табл.I, п.16, К2=0,5	Отсоединение проводов от сварочного трансформатора	100 концов, 10мм2	0,02	3,15	0,06	I-97	0-04
33. 23-7-5, табл.2, п.2г, К2=0,5	Отсоединение проводов от силового ящика	1ящик	I	I,15	I,15	0-80,5	0-81

Продолжение калькуляции 9.I

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
34. 23-7-5, табл.I, п.6, К2=0,5	Демонтаж силового ящика	Iящик	I	0,8	0,8	0-46,7	0-48
35. 23-7-5, табл.3, п.26, К2=0,5	Демонтаж питающего кабеля	IООм	0,5	4,4	2,2	2-46,5	I-23
	Итого заключительных работ				4,2I		2-56
	Всего				6I6,99		385-0I

Примечание: K_I - коэффициент, учитывающий увеличение трудозатрат при погрузке и выгрузке грузов, требующих особой осторожности. весом свыше I т.

K_2 - коэффициент, учитывающий уменьшение трудозатрат при демонтаже оборудования по сравнению с монтажом; взят по данным СНиП IУ-6-82 - "риложение "Указания по применению расценок на монтаж оборудования".

9.2. Калькуляция трудовых затрат на монтаж ВНВ-500 кВ
(I группа - 3 фазы)

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
	Транспортно-такелажные						
I. 24-I3, 2е	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-500 до I т, требующих особой осторожности	Iт	2	0,33	0,66	0-I7,3	0-35
2. 24-I3, п.2е, КI=I,I	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-500 весом более Iт, требующих особой осторожности	То же	2I,I	0,36	7,6	0-I9	4-0I
3. 24-I3,45е	Погрузка прочих грузов	"	I0	0,29	2,90	0-I5,2	I-52

Продолжение калькуляции 9.2

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
4. 24-I3, I5-е	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-500 до 1т, требующих особой осторожности	1т	2	0,28	0,56	0-14,7	0-29
5. 24-I3, п.I5е, КI=I,I	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов ВНВ-500 более I т, требующих особой осторожности	То же	2I,I	0,3I	6,54	0-I6,I	3-40
6. 24-I3, I8-е	Выгрузка прочих грузов	"	I0	0,24	2,4	0-I2,6	I-26
7. 2% от основных работ	Подбор деталей и узлов оборудования на складе	-	-	-	II,47	-	7-27
	Итого транспортно-такелажных работ	-	-	-	32,I3	-	I8-I0

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
	Подготовительные						
8. I-I5,9. Применительно	Укладка деталей,узлов, оборудования и приспособлений по рабочим местам для монтажа	Iт	30,0	I,I5	34,5	0-50,4	I5-I2
9. 23-7-5, табл.I6	Установка силового ящика до 400 А	Iящик	I	I,6	I,6	0-93,3	0-93
I0.23-4-6, табл.3, п.26	Прокладка кабеля,питающего силовой ящик	I00м	0,5	8,8	4,4	4-93	2-47
II.23-7-5, табл.2, п.2г	Присоединение проводов к силовому ящику	Iящик	I	2,3	2,3	I-6I	I-6I
I2.23-7-5, табл.2, п.2г	Подготовка к включению силового ящика	То же	I	0,25	0,25	0-I7,6	0-I8
I3.23-7-34, табл.I, п.I6	Присоединение проводов к сварочному аппарату	I00 концов, I0мм2	0,02	6,3	0,I3	3-94	0-08

Продолжение калькуляции 9.2

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
I4. 23-3-5I, табл.2, п.Iа	Прокладка временных шин заземления ящика силового и сварочного аппарата	I00м шин	0,2	8,4	I,68	4-66	0-93
I5. 23-3-5I. табл.I, п.2 и 3а	Сварка стыков шин заземления	I00 стыков	0,04	II,6	0,46	6-44	0-26
I6. 23-3-5I, табл.I, п.4а	Присоединение шин заземления к силовому ящику и сварочному аппарату	Iприсоединение	2	0,26	0,52	0-I4,4	0-29
I7. 6-I-25	Изготовление деревянного настила	м2	I2	0,I45	I,74	0-07,6	0-9I
I8. Поврем-но	Механические испытания опорных изоляторов	ч			5р- I, I2 ч, Зр.- I, I2 ч	0-70,2 0-49,3	8-42 5-92
I9. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%),п.I5						0-02
	Итого подготовительных работ				7I,58		37-I4

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
	Основные						
20. ТНиР, сб.Т-16, выпуск 4, § I, табл.2, п.1ж	Монтаж распределительного шкафа	Iгруппа, 3 фазы	I	IC,0	IC,0	6-29	6-29
21. ТНиР, сб.Т-16, выпуск 4, § I, табл.2, п.4ж	Монтаж выключателя	То же	I	4IC,C	4IC,C	258-3C	258-30
22. ТНиР, сб.Т-16, выпуск 4, § I, табл.2, п.5ж	Монтаж воздухопровода	"	I	64,C	64,C	42-C3	42-C3
23. ТНиР, сб.Т-16, выпуск 4, § I, табл.2, п.6ж	Сварка при монтаже воздухопроводов	"	I	I4,5	I4,5	IC-I7,9	IC-I8

Продолжение калькуляции 9.2

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
3 I. Общая часть, п.4	Доплата за особо вредные условия труда (I7%), п.26						0-07
	Итого основных работ				573,54		363-49
	Заключительные						
	Пункты 32-35 калькуляции I				4,2I		2-56
	Всего				68I,46		42I-29

Примечание:

K_I- коэффициент, учитывающий увеличение трудозатрат при погрузке и выгрузке грузов, требующих особой осторожности, весом свыше I т;

K_2- коэффициент, учитывающий уменьшение трудозатрат при демонтаже оборудования по сравнению с монтажом, взят по данным СНиП IУ-6-82 - Приложение "Указания по применению расценок на монтаж оборудования".

9.3. Калькуляция трудовых затрат на монтаж ВНВ-750 кВ
(I группа - 3 фазы)

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб., коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
	Транспортно-такелажные						
I. 24-I3, п.2е	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-750 до Iт, требующих особой осторожности	Iт	2,4	0,33	0,79	0-I7,3	0-42
2. 24-I3, п.2е, К=I,I	Погрузка автокраном грузоподъемностью 6,3т деталей и узлов ВНВ-750 весом более Iт, требующих особой осторожности	То же	39,6	0,36	I4,26	0-I9	7-52
3. 24-I3, п.5е	Погрузка прочих грузов	"	I7,2	0,29	4,99	0-I5,2	2-6I

Продолжение калькуляции 9.3

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
4. 24-I3, п.I5е	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-750 до I т, требующих особой осторожности	Iт	2,4	0,28	0,67	0-I4,7	0-35
5. 24-I3, п.I5е, КI=I,I	Выгрузка автокраном грузоподъемностью 6,3 т деталей и узлов ВНВ-750 более Iт, требующих особой осторожности	То же	39,6	0,3I	I2,28	0-I6,I	6-38
6. 24-I3, п. 6е	Выгрузка прочих грузов	"	I7,2	0,24	4,I3	0-I2,6	2-I7
7. 2% от основных работ	Подбор деталей и узлов оборудования на складе	-	-	-	I8,60		I2-03
	Итого транспортно-такелажных работ				55,72		3I-48

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
24. Повременно, электромонтажники	Регулировка и испытание выключателя	1группа 3 фазы	1	-	бр.-1-23,3ч, 4р.-1-23,3ч, 3р.-1-23,3ч	42-96	42-96
25. 23-6-30, табл.2, п.1а	Разметка и прокладка шин заземления	100м шин	0,3	6,8	2,04	3-80	1-14
26. 23-6-30, табл.2, п.2а	Пристрелка шин	То же	0,15	4,6	0,69	2-88	0-43
27. 23-6-30, табл.2, п.3а	Сварка шин	"	0,3	3	0,9	1-67	0-50
28. 23-6-32, п.3	Приварка шин к заземлителям	1заземлитель	3	0,12	0,36	0-06,7	0-20
29. 23-6-32, п.2	Окраска шин заземления	100м шин	0,3	3,5	1,05	1-73	0-52
30. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), пп.23,27,28						0-87

Продолжение калькуляции 9.3

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб., коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
	Подготовительные						
8. I-I5,2. Применительно	Укладка деталей, узлов оборудования и приспособлений по рабочим местам для монтажа	Iт	52,0	I,I5	59,8	0-50,4	26-2I
9. 23-7-5, табл.I, п.I6	Установка силового ящика до 4СОА	Iящик	I	I,6	I,6	0-93,3	0-93
I0. 23-4-6, табл.3, п.26	Прокладка кабеля питающего силовой ящик	IOOм	0,5	8,8	4,4	4-93	2-47
II. 23-7-5, табл.2, п.2г	Присоединение проводов к силовому ящику	То же	I	2,3	2,3	I-6I	I-6I
I2. 23-7-5, табл.2, п.3г	Подготовка к включению силового ящика	"	I	0,25	0,25	0-I7,6	0-I8

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб., коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
I3. 23-7-34, табл.I, п.I6	Присоединение проводов к сварочному аппарату	ICC концов, IOмм2	0,C2	6,3	0,I3	3-94	0-C8
I4. 23-3-5I, табл.I, п.Ia	Прокладка временных шин заземления силового ящика и сварочного аппарата	IOCм шин	0,2	8,4	I,68	4-66	0-93
I5. 22-3-5, табл.I, пп.2,3	Сварка стыков шин заземления	IOO стыков	0,04	II,6	0,46	6-44	0-26
I6. 23-3-5I, табл.I, п.4а	Присоединение шин заземления к силовому ящику и сварочному аппарату	Iприсоединение	2	0,26	0,52	0-I4,4	0-29
I7. 6-I-25	Изготовление деревянного настила	м2	I8	0,I45	2,6I	0-07,6	I-37
I8. Поврем енно	Механические испытания опорных изоляторов	ч			5р.-I-27ч, 2р.-I-27ч	0-7C,2 0-49,3	I8-95 I3-3I

Продолжение калькуляции 9.3

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб., коп.	
				на единицу измер.	на весь объем	на единицу измер.	на весь объем
I9. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), п.I6						0-C2
	Итого подготовительных работ				I27,75		66-6I
	Основные						
20. ТНиР, сб.Т-I6, выпуск 4, § I, табл.2, п.Iи	Монтаж распределительного шкафа	Iгруппа, 3 фазы	I	I0,0	I0,0	6-29	6-29
2I. ТНиР, сб.Т-I6, выпуск 4, § I, табл.2, п.4и	Монтаж выключателя	То же	I	730,0	730,0	468-66	468-66
22. ТНиР, сб.Т-I6, выпуск 4, § I, табл.2, п.5и	Монтаж воздухопроводов	"	I	84,0	84,0	55-I6	55-I6

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
23. ТНиР, сб.Т-16, выпуск 4, § 1, табл.2, п.6и	Сварка при монтаже воздухопроводов	Iгруппа, 3 фазы	I	20,0	20,0	I4-04	I4-04
24. Повременно, электромонтажники	Регулировка и испытание выключателя	То же	I	-	6р.-I-26 ч, 4р.-I-26ч, 3р.-I-26ч	5I-52	5I-52
25. 23-6-30, табл.2, п.Iа	Разметка и прокладка шин заземления	100м шин	0,5	6,8	3,4	3-80	I-90
26. 23-6-30, табл.2, п.2а	Пристрелка шин	То же	0,25	4,6	I,I5	2-88	0-72
27. 26-6-30, табл.2, п.3а	Сварка шин	"	0,5	3,0	I,5	I-67	0-84
28. 23-6-32, п.3	Приварка шин к заземлителям	Iзаземлитель	3	0,I2	0,36	0-06,7	0-20

Продолжение калькуляции 9.3

ЕНиР	Наименование работы	Единица измерения	Объем работы	Норма времени, чел.-ч		Расценка, руб.,коп.	
				на единицу измерения	на весь объем	на единицу измерения	на весь объем
29. 23-6-32	Окраска шин заземления	100м шин	0,5	3,5	1,75	1-73	0-87
30. Общая часть, п.4	Доплата за вредные условия труда (8%), пп.23,26,27						1-21
31. Общая часть	Доплата за особо вредные условия труда (17%), п.25						0-12
	Итого основных работ				930,16		601-53
	Заключительные Пункты 32 – 35 калькуляции I				4,21		2-56
	Всего				1117,84		702-16

Примечание: K_1- коэффициент, учитывающий увеличение трудозатрат при погрузке и выгрузке грузов, требующих особой осторожности, весом более I т

K_2- коэффициент, учитывающий уменьшение трудозатрат при демонтаже оборудования по сравнению с монтажом; взят по данным СНиП IV-6-82- Приложение "Указания по применению расценок на монтаж оборудования".

Приложение I

Перечень технической и нормативной документации, используемой при монтаже

Проектная документация

I. Планы и разрезы открытого распределительного устройства 330, 500 и 750 кВ
2. Установочные чертежи воздушных выключателей типа ВНВ-330, ВНВ-500 и ВНВ-750 кВ.

Заводская документация

I. Выключатели высоковольтные трехполюсные серии ВНВ на напряжение 330, 500 и 750 кВ.
Техническое описание и инструкция по эксплуатации ОСЯ.Т4С.С61, 1984г.
2. Выключатель высоковольтный трехполюсный ВНВ-330, ВНВ-500 и ВНВ--750кВВедомость комплектации.

Общетехническая документация

I. Правила устройства электроустановок. Энергоатомиздат.Москва, 1985г.
2. СНиП 3.05.06-85-"Электротехнические устройства".Стройиздат, Москва, 1986 г.
3. СНиП Ш-4-80. -"Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве". Стройиздат, Москва,1980г.
4. Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР. Информэнерго,1984г.
5. Инструкция по организации и производству работ повышенной опасности в строительно-монтажных организациях и на промышленных предприятиях Минэнерго СССР,г.Москва,1985г.
6. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов."Металлургия", Москва,1973г.
7. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов,работающих под давлением."Металлургия", Москва,1971г.
8. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов."Техника",Киев,1973г.

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ
приемо- сдаточной документации

1. Акт приемки фундаментов под установку воздушных выключателей.
2. Акт осмотра упаковки и сборочных единиц воздушных выключателей.
3. Протокол механических испытаний опорных изоляторов.
4. Протокол монтажа и регулировки выключателей.

Примечание:

Образцы форм документации приведены в "Инструкции по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам" ВСН 123-79 ММСС СССР.

Приложение 3

Краткая техническая характеристика выключателей

Наименование	ВНВ-330	ВНВ-500	ВНВ-750
Номинальное напряжение, кВ	330	500	750
Номинальный ток, А	3150	4000	
Номинальный ток отключения, кА		40	
Номинальная частота, Гц		50	
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см2)		4,0/40/	
Габариты полюса, мм:			
длина	9600	9600	14100
ширина	1750	1860	1860
высота	6400	8160	11000
Масса выключателя, кг (3 полюса)	27800	33100	59200

Приложение 4

Масса узлов выключателей

Наименование	ВНВ-330, кг	ВНВ-500, кг	ВНВ-750, кг
I. Рама трехлучевая	-	242	524 642
2. Резервуар (без шкафа управления и рам)	1274	1274	2580
3. Шкаф управления	350	350	350
4. Опорный изолятор	225	225	225
5. Изолятор растяжки	-	47	47
6. Конденсатор	230	230	230
7. Дугогасительное устройство	2000	2000	2000
8. Распределительный шкаф	400	400	400

Приложение 5

Масса и габариты упаковочных мест воздушных выключателей (для 3-х полюсов)

Наименование	ВНВ-330кВ					
	Количество мест, шт.	Масса места, кг		Размер места, мм		
		брутто	нетто	длина	ширина	высота
I. Стойки, швеллер, шины, контакт, фланцы. Комплект документации	I	678	477	2200	I000	800
2. Устройство гасительное	6	2250	2000	5I80	II95	I575
3. Изолятор армированный	3	I780	I500	I750	II40	I750
4. Конденсатор	3	I070	920	900	900	I500
5. Шкаф управления	I	II93	I050	2380	I080	I800
6. Резервуар	3	I283	I274	5740	II70	820
7. Шкаф распределительный	I	626	400	I850	I000	I545
8. Кольцо вместе с экраном	I	323	253	I600	I600	I400
9. Кожухи, кольца, метизы, серьги, сухари	I	234	I80	II00	700	600
I0. Тяга изоляционная, труба	I	I52	89	4450	320	270

Продолжение прилож.5

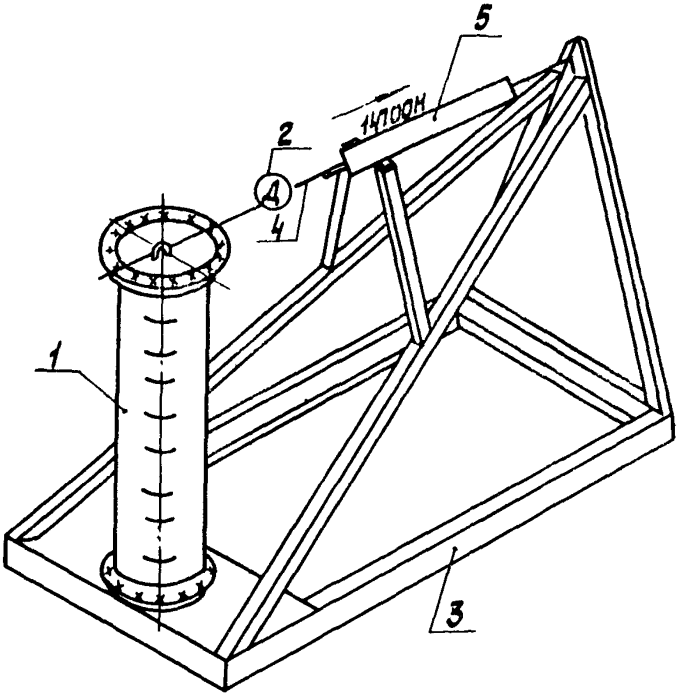
Наименование	ВНВ-500 кВ					
	Количество мест, шт.	Масса места, кг		Размер места, мм		
		брутто	нетто	длина	ширина	высота
I. Стойки, швеллер, шины, контакт, фланцы. Комплект техдокументации	I	I23I	988	28СС	IOCO	8СО
2. Устройство гасительное	6	2250	20СС	5I80	II95	I575
3. Изолятор армированный	4	I68I	I500	I5СС	ICCC	J650
4. Изолятор растяжки 985/2 (в упаковке завода-поставщика)	I	2960	I692	33СО	I5СО	I2IC
5. Конденсатор	3	IC7C	920	90С	90С	I5СО
6. Шкаф управления	I	II93	IC50	2380	IC90	I800
7. Рама	2	739	732	2062	I860	IC32
8. Резервуар	3	I287	I274	6020	II70	772
9. Шкаф распределительный	I	626	4СС	I850	ICC0	I545
IC. Кольцо	I	I64	I23	I6СС	I5СС	960
II. Экран	I	II7	80	I3СС	IСС0	945
I2. Кожухи, кольца, метизы, серьги, сухари	I	3С4	256	IICC	7СС	5СС
I3. Тяга изоляционная, труба	I		III	5850	32С	27С
I4. Комплект инструментов и принадлежностей	I	344	263	I7СС	7СС	7СС
I5. Блок очистки сжатого воздуха	2	2720	2С7С	35СС	I9СС	I297
I6. Гигрометр "Байкал"	I	40	3С	840	63С	460

Наименование	750 кВ					
	Количество мест, шт.	Масса места, кг		Размер места, мм		
		брутто	нетто	длина	ширина	высота
I. Стойки, швеллер, шины, контакт, фланцы. Комплект техдокументации	I	2323	I875	3200	I300	I000
2. Устройство гасительное	9	2250	2000	5I80	II95	I575
3. Изолятор армированный	9	I68I	I500	I500	I000	I650
4. Изолятор растяжки 985/2 (в упаковке завода-поставщика)	3	2960	I692	3300	I500	I2I0
5. Конденсатор	I	507	460	I550	820	440
	4	I030	880	900	900	I500
6. Шкаф управления	I	II93	I050	2380	I090	2300
7. Рама	I	3I60	3I44	3I05	2760	2088
	I	I933	I926	3I05	2760	I044
8. Резервуар	3	2593	2580	II350	II70	772
9. Шкаф распределительный	I	626	400	I850	I000	I545
I0. Кольцо	I	235	I84,5	I600	I500	I380
II. Экран	I	II7	80	I300	I000	945
I2. Кожухи, кольца, метизы, серьги, сухари	I	573	492	I700	700	700
I3. Тяга изоляционная, труба	I	362	246	5850	450	450

Приложение 6

Инвентарные приспособления для монтажа выключателей

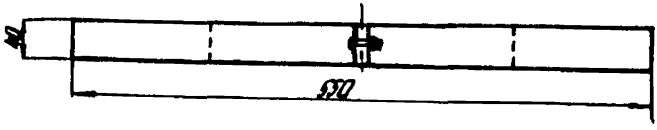
Устройство для механического испытания изоляторов

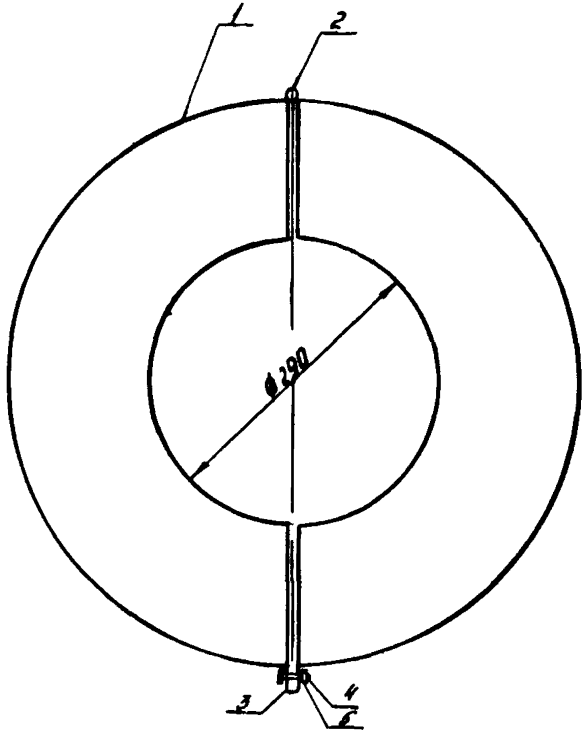


I - опорный изолятор; 2 - динамометр; 3 - стенд; 4 - трос; 5 - гидроцилиндр Ц55-IOIOOOI.

Рис.I6

Приспособление из дерева для предохранения фарфора при монтаже растяжек

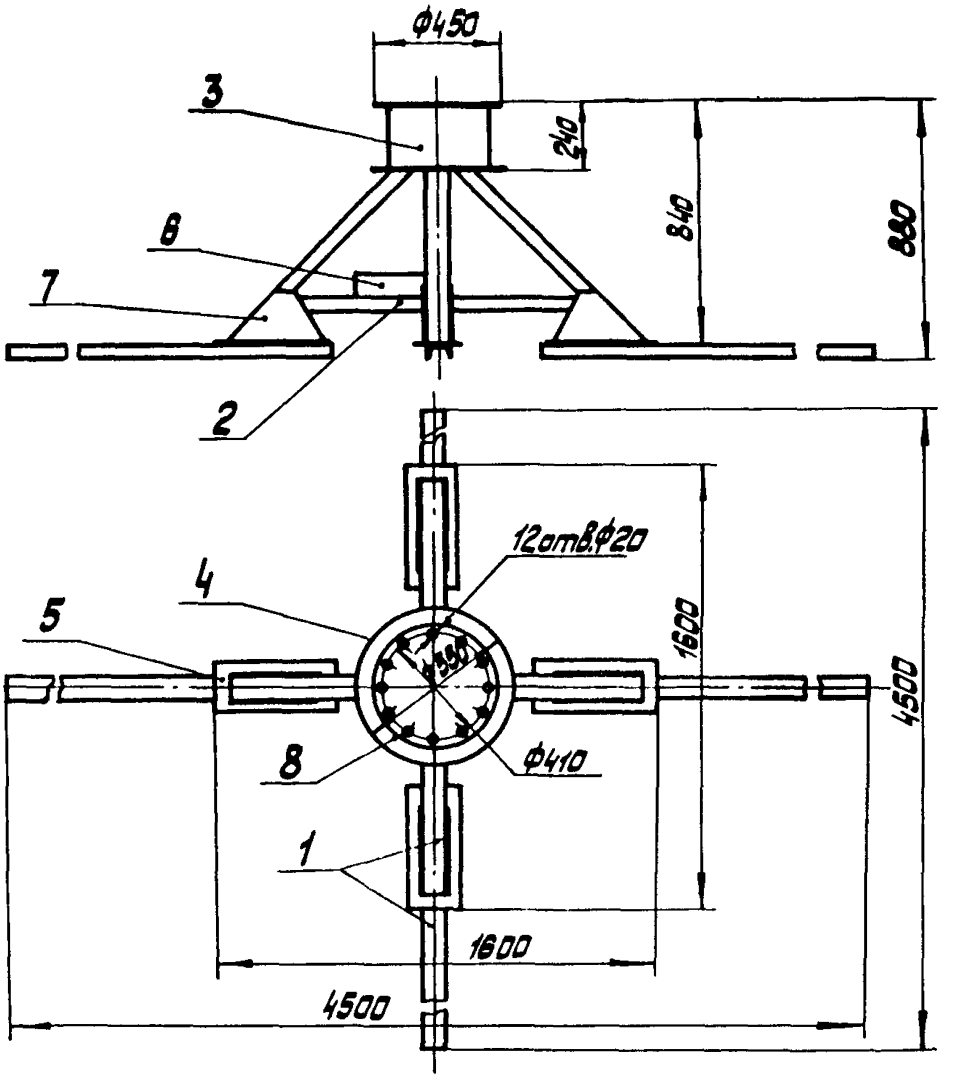




I-полукруг из доски толщиной 40 мм , ГОСТ 24454-80;
2- петля ПН5-4С,ГОСТ 5088-78; 3- полоса стальная горячекатанная 4Сх4 мм, ℓ =350 мм , ГОСТ 103-76; 4- болт М6, ГОСТ 7798-70; 5- гайка М6 , ГОСТ 5915-70.

Рис.17

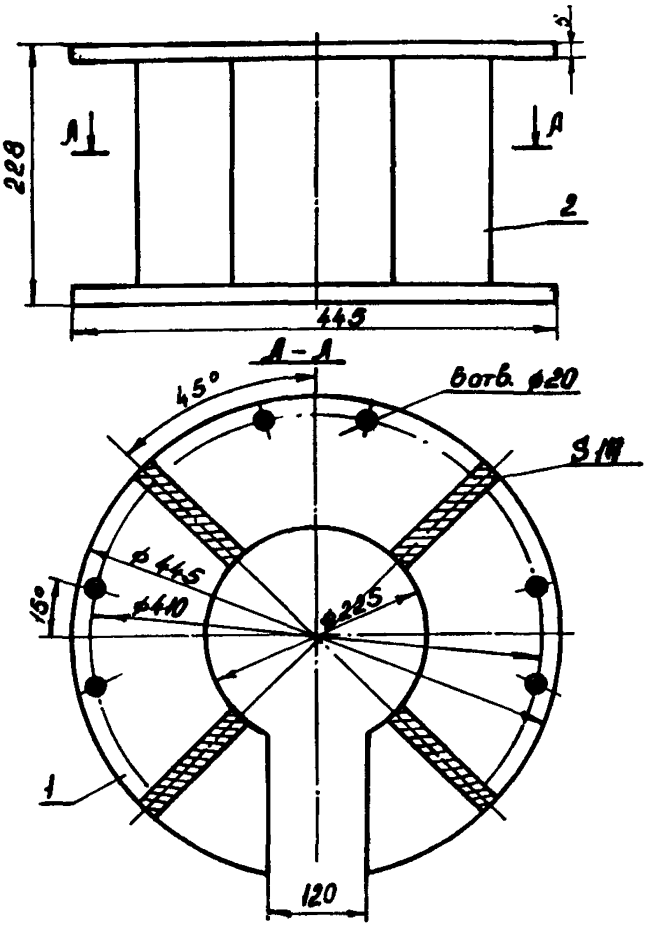
Стол монтажный



I- швеллер №8, ГОСТ 8240-72; 2- уголок 50х50х5, ГОСТ 8509-72;
3- труба 377х5, ГОСТ 10704-76; 4,5- сталь 3, 10мм, ГОСТ 19903-74;
6,8,7- сталь 3, 5мм, ГОСТ 19903-74.

Рис.18

Приспособление для монтажа дугогасительного устройства



I- планец, 2- стенка.

Примечание. Настоящий рисунок выполнен на основании чертежей ПО "Уралэлектротяжмаш" №5СЯ.487.021, 5СЯ.487.021СБ, 8СЯ.180.160, 8БП.051.047.

Рис.19

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение 8
2. Область применения 8
3. Технико-экономические показатели монтажа 7
4. Основные указания по монтажу 7
5. Техника безопасности 27
6. Пооперационный контроль качества монтажа 28
7. Материально-технические ресурсы 31
8. Графики монтажа 39
9. Калькуляции трудовых затрат 51

Приложения:

1. Перечень технической и нормативной документации, используемой при монтаже 73
2. Перечень приемо-сдаточной документации 74
3. Краткая техническая характеристика выключателей 75
4. Масса узлов выключателей 76
5. Масса и габариты упаковочных мест выключателей 77
6. Инвентарные приспособления для монтажа выключателей 80

Подписано в печать 17.08.88.
Формат 60x84 1/16 Печать офсетная
Усл.печ.л. 5,11 Усл.кр.-отт. 4,87 Уч.-изд.л. 3,9
Тираж 1020 экз. Заказ № 820

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 Переяславский пер., д.5

gost.e-ecolog.ru