

Изобретение относится к электротехнике, в частности, к конструкции шкафов высоковольтных комплектных распределительных устройств среднего напряжения серии КМ-1ФМ (модернизованных).

Известен шкаф комплектного распределительного устройства (см. Каталог 02.61.09-89, "Устройства комплектные распределительные серии КМ-1Ф", М., "Информэлектро", 1989 г., стр.49 (рис. 1г), стр.53, рис. 5ж), взятый за прототип (3) содержит металлический корпус с днищем. Корпус разделен на отсеки - отсек сборных шин, отсек линейных шин, отсек выдвижного элемента, сверху которого установлен релейный шкаф.

Выдвижной элемент выполнен в виде выкатной тележки, к вертикальной раме которой закреплены высоковольтные трансформаторы напряжения, предохранители, подвижные разъемные контакты и т.д.

На выкатной тележке возможна установка разрядников.

Стержни подвижных разъемных контактов закреплены с помощью удерживающих их опорных изоляторов к швеллеру вертикальной рамы выкатной тележки.

Сверху вертикальной рамы выдвижного элемента установлена металлическая прямоугольная коробка с расположенными в ней рядом наборных клемм и высоковольтными резисторами.

Линейные шины отсека проходят через проходные изоляторы, устанавливаемые в отсеке линейных шин.

На все три проходных изолятора осуществляется жесткое крепление с помощью пластины с гребенкой.

На днище металлического корпуса установлены направляющие для колес выкатной тележки, съемный фиксатор, скользящий контактный нож и кронштейн.

Металлический корпус известного шкафа КГУ серии КМ-1Ф выполняется цельносварным.

Причины, препятствующие получению требуемого технического результата:

- сложность конструкции;
- большие габариты шкафа вследствие больших размеров устанавливаемых на выдвижном элементе разрядников;
- уменьшенная надежность конструкции шкафа;
- увеличенная материалоемкость и трудоемкость;
- повышенные механические нагрузки на проходные изоляторы линейных шин, что снижает надежность шкафа во время эксплуатации.

В основу изобретения поставлена задача создания (или усовершенствования) шкафа комплексного распределительного устройства серии КМ-1ФМ (модернизованный), в котором новое выполнение металлического корпуса шкафа, содержащего стальной цельносварный каркас и съемные верхние и нижние панели; полужесткое крепление проходных изоляторов с помощью полуфланцев, выполненных из пластин в виде полуокружностей или штампованных пластин и замены разрядников на ограничители перенапряжений (ОПН) обеспечивает уменьшение габарита и вес шкафа, повышение надежности, уменьшение трудоемкости изготовления, снижение материалоемкости и улучшение условий эксплуатации, и за счет этого снижены затраты труда, уменьшен расход электроэнергии, снижен расход цветного металла и фарфора, повышена безопасность обслуживающего персонала, унифицирована конструкция шкафа и обеспечена конкурентоспособность изделия в целом.

Перечисляем конструктивные элементы (детали, узлы), которые являются общими с аналогом (или прототипом):

Шкаф комплектного распределительного устройства содержит металлический корпус с днищем, разделенный на отсеки - отсек сборных шин, линейных шин, линейных шин и выдвижного элемента, последний выполнен в виде выкатной тележки, к вертикальной раме которой закреплены высоковольтные трансформаторы напряжения, предохранители, подвижные разъемные контакты, стержни которых закреплены с помощью удерживающих их опорных изоляторов к швеллеру вертикальной рамы, сверху которой установлена металлическая прямоугольная коробка с расположенными в ней рядом наборных клемм; линейные шины отсека проходят через проходные изоляторы; на днище корпуса установлены направляющие для колес выкатной тележки, съемный фиксатор, скользящий контактный нож и кронштейн.

Перечисляем конструктивные элементы (детали, узлы), которые впервые выполнены в заявляемом объекте:

Шкаф дополнительно снабжен путевым конечным выключателем и в шкафу выполнены съемные верхние и нижние панели, съемные экраны в виде металлических листов, полуфланцы, прямоугольная пластина и угольник, который закреплен на днище корпуса.

Корпус шкафа содержит цельносварной каркас, который состоит из левой и правой панелей, установленных на днище.

Верху цельносварного каркаса закреплены съемные верхние панели, между которыми расположен отсек сборных шин.

К нижней стенке цельносварного каркаса закреплены съемные нижние панели, в которых установлены проходные изоляторы, последние удерживаются с помощью полуфланцев, которые закреплены к съемным нижним панелям.

Полуфланцы связаны с телом проходных изоляторов.

Путевой конечный выключатель закреплен к угольнику на днище корпуса, а съемные экраны в виде металлических листов установлены на днище корпуса по обе стороны съемного фиксатора и закреплены к правой и левой панели цельносварного каркаса.

Выдвижной элемент снабжен выступающей скобой, которая расположена вдоль продольной оси выдвижного элемента и закреплена к оси переднего колеса выкатной тележки с возможностью воздействия на ролик путевого конечного выключателя.

Выкатная тележка выдвижного элемента дополнительно снабжена ограничителя перенапряжений, которые установлены на швеллер вертикальной рамы.

Ограничители перенапряжений установлены выше уровня крепления подвижных разъемных контактов и расположены над опорными изоляторами.

Ограничители перенапряжений электрически связаны с подвижными разъемными контактами с помощью гибких шин.

Полуфланцы представляют собой пластины в виде полуокружностей или штампованные пластины.

В теле проходных изоляторов выполнена проточка.

В проточке проходных изоляторов помещен мягкий эластичный элемент.

Мягкий эластичный элемент выполнен в виде резинового кольца.

Полуфланцы, представляющие собой пластины в виде полуокружностей, входят в проточку проходных изоляторов.

Полуфланцы связаны с мягким эластичным материалом.

Между полуфланцами выполнен зазор.

На полуфланцах, представляющих собой штампованные пластины, выполнены фигурные выступы.

Фигурные выступы полуфланцев расположены друг против друга, не смыкаясь, заполняют проточку проходных изоляторов.

Съемные экраны в виде металлических листов выполнены с приваренными уголками.

Съемные экраны и приваренные уголки с фасадным листом выдвижного элемента образуют дугоуправляющий лабиринт.

На днище корпуса в конце направляющих установлены упоры. Выдвижной элемент выполнен с возможностью взаимодействия с упорами для ограничения движения.

Направляющие на днище корпуса выполнены с изгибом.

Оси колес выкатной тележки выполнены с удлиненной частью.

Удлиненная часть осей колес выполнена с прорезью.

Удлиненная часть осей колес выкатной тележки выполнена с возможностью скольжения под изгибом направляющих.

Съемные верхние и нижние панели выполнены из немагнитного материала, например, алюминия.

Ряд наборных клемм закреплен к внутренней стенке металлической прямоугольной коробки с помощью фиксирующей планки.

Прямоугольная пластина соединена с металлической прямоугольной коробкой.

На прямоугольной пластине установлены высоковольтные резисторы.

Высоковольтные резисторы расположены в два ряда одни над другими.

Стержни подвижных разъемных контактов выполнены из стальной полый трубы.

Подвижные разъемные контакты выполнены на укороченной втулке. Укороченная втулка подвижных разъемных контактов выполнена с возможностью соединения со стальной полую трубой стержня.

В опорной розетке подвижных разъемных контактов выполнены медные ламели в виде сегментов.

Причинно-следственная часть заключается в том, что вся вышеуказанная совокупность существенных признаков, как каждый в отдельности, так и вместе, обеспечивает выполнение поставленной задачи изобретения - задачей изобретения является упрощение конструкции, уменьшение габарита и веса, снижение расхода дорогостоящего материала, повышение надежности и улучшение условий эксплуатации.

Характер проявления новых свойств изобретения:

- упрощается сборка металлического корпуса шкафа за счет выполнения больших боковых панелей с днищем, составляющих цельносварной каркас, к которому осуществляется крепление съемных верхних и нижних панелей;

- выполняется полужесткое крепление, каждого отдельно, проходных изоляторов с помощью полуфланцев, изготовленных из пластин в виде полуокружностей или штампованных пластин; полуфланцы входят в проточку проходных изоляторов, связываясь с мягким эластичным элементом, или фигурные выступы полуфланцев заполняют проточку проходных изоляторов;

- снижается трудоемкость сборки выдвижного элемента за счет использования ограничителей перенапряжения (ОПН), т.к. при креплении ОПН уменьшается количество операций;

- уменьшается расход дорогостоящего материала (например, меди) за счет выполнения укороченной втулки подвижных разъемных контактов; втулки впрессовываются в стальную полую трубу стержня подвижных разъемных контактов;

- повышается надежность и условия эксплуатации за счет выполнения дугоуправляющего лабиринта в шкафу, упоров на днище корпуса, установки путевого конечного выключателя, являющийся элементом электромагнитной блокировки, при этом ролик путевого выключателя взаимодействует с выступающей скобой выдвижного элемента.

Заявляемый шкаф комплектного распределительного устройства поясняется графически,

где:

Фиг.1 - Шкаф комплектного распределительного устройства, фасад шкафа

Фиг.2 - Сечение А-А по фиг.1

Фиг.3 - Выкатной элемент выполненный с ограничителями перенапряжений

Фиг.4 - Вид В по фиг.3

Фиг.5 - Вид С по фиг.3

Фиг.6 - Выноска 1 по фиг.3

Фиг.7 - Сечение Д-Д по фиг.2

Фиг.8 - Сечение F-F по фиг.2, 1-вариант исполнения

Фиг.9 - Сечение F-F по фиг.2, 2-вариант исполнения

Фиг.10 - Полуфланец с фигурным выступом

Фиг.11 - Сечение Q-Q по фиг.10

Фиг.12 - Сечение H-H по фиг.1

Фиг.13 - Вид G по фиг.3

Фиг.14 - Сечение Р-Р по фиг.13

Фиг.15 - Общий вид металлического корпуса шкафа

Фиг.16 - Сечение Т-Т по фиг.4

Фиг.17 - Сечение S-S по фиг.4

Фиг.18 - Подвижный разъемный контакт

Изобретение - Шкаф комплектного распределительного устройства, (имеющий название ШТН) содержит металлический корпус 1, разделенный на отсеки - отсек сборных шин 2, линейных шин 3 и выдвижного элемента 4; между отсеками 2, 3, 4 выполнены металлические перегородки 5 (см. фиг.1, фиг.2).

Над отсеком выдвижного элемента 4 расположен релейный шкаф 6.

В средней части отсека выдвижного элемента 4 установлена опорная панель 7 для фаз. А, В, С с выступающими гнездами 8 (см. фиг.2).

На выдвижном элементе 9, выполненном в виде вытканной тележки, установлены высоковольтные трансформаторы напряжения 10 и предохранители 11, при этом подвижные разъемные контакты 12, закрепленные к вертикальной раме 13 выдвижного элемента 9, установлены с возможностью вхождения в гнезда 8 изоляционной панели 7 при перемещении выдвижного элемента 9 и взаимодействия с проходящими через гнезда 8 неподвижными контактными пластинами 14 (см. фиг.2, фиг.3).

Стержни 15 подвижных разъемных контактов 12 удерживаются с помощью опорных изоляторов 16, которые закреплены к швеллеру 17 вертикальной рамы 13 (см. фиг.2, фиг.3, фиг.4, фиг.5, фиг.6).

В верхней части выдвижного элемента 9 установлены металлическая коробка 18 и прямоугольная пластина 19 с расположенными на ней высоковольтными резисторами 20 (см. фиг.3, фиг.4, фиг.5, фиг.16).

Для защиты сети и высоковольтных трансформаторов напряжения 10 от перенапряжений, на швеллер 17 вертикальной рамы 13 выдвижного элемента 9 выше уровня крепления подвижных разъемных контактов 12 установлены ограничители 21 (ОПН), которые с подвижными контактами 12 электрически связаны с помощью гибких шин 22 (см. фиг.3).

Ограничители перенапряжений 21 расположены над опорными изоляторами 16, удерживающими стержни 15 подвижных разъемных контактов 12 (см. фиг.3, фиг.6).

Металлический корпус 1 шкафа ШТН имеет днище 23 и содержит стальной цельносварной каркас 24 и съемные верхние и нижние панели 25, 26 и 27, 28 из немагнитного материала, например алюминия (см. фиг.2, фиг.15).

Стальной цельносварной каркас 24 состоит из боковых левой и правой больших панелей 29, установленных на днище 23 (см. фиг.15).

В свою очередь, левая и правая панели 29 содержат вертикальную стойку 30.

Верху цельносварного каркаса 24 закреплены съемные верхние алюминиевые панели 25, 26, при этом между верхними панелями 25, 26 и цельносварным каркасом 24 расположен отсек сборных шин 2 шкафа (см. фиг.2, фиг.15).

К нижней стенке цельносварного каркаса 24 и днищу 23 закреплены съемные нижние алюминиевые панели 27, 28 с установленными в них проходными фарфоровыми изоляторами 31 (см. фиг.2).

Линейные шины 32 ввода проходят через изоляторы 31 (см. фиг.2, фиг.7).

Проходные изоляторы 31 удерживаются в нижних алюминиевых панелях 27, 28 с помощью полуфланцев 33, которые представляют собой пластины в виде полукружностей, закрепленные к нижним алюминиевым панелям 27, 28 с помощью болтового крепления 34 (см. фиг.2, фиг.7, фиг.8).

Между полуфланцами 33 выполнен зазор 35 (см. фиг.2).

В теле проходного изолятора 31 выполнена проточка, в которой помещается мягкий эластичный элемент 36, например резиновое кольцо, которое связывается с входящими в проточку концами полуфланцев 33 для амортизации крепления (см. фиг.8).

Полуфланцы 33 могут выполняться в виде штампованных пластин, имеющие на концах фигурные выступы 37, которые помещаются в проточке проходного изолятора 31 (см. фиг.9, фиг.10, фиг.11).

Фигурные выступы 37 полуфланцев 33 располагаются друг против друга, на смыкаясь, и заполняют проточку проходного изолятора 31, тем самым создавая полужесткое крепление проходных изоляторов 31 в съемных нижних панелях 27, 28 шкафа (или перегородках).

Полуфланцы 33 воспринимают осевые нагрузки (которые знакопеременны), возникающих от перемещения выдвижного элемента 12 и от электродинамических ударов в шкафу КРУ.

На фиг.12 на днище 23 шкафа ШТН установлены направляющие 38 с изгибом и рельсы 40, обеспечивающие перемещение вдоль продольной оси днища 23 выдвижного элемента 9 с минимальным поперечным смещением (см. фиг.1, фиг.4, фиг.12).

Длина направляющих 38 больше глубины выдвижного элемента 9 (см. фиг.1, фиг.3, фиг.12).

В конце направляющих 38 установлены упоры 41, которые ограничивают движение выдвижного элемента 9 и исключают возможность опрокидывания (см. фиг.12).

На днище 23 корпуса 1 установлен съемный фиксатор 42, который обеспечивает регулировку и фиксирование в рабочем и контрольном положении выдвижного элемента 9 в шкафу (см. фиг.2, фиг.12).

По обе стороны съемного фиксатора 42 (вправо и влево) установлены съемные экраны 43 (металлические листы), которые крепятся к панелям 29 цельносварного каркаса 24 (см. фиг.12, фиг.15). Экраны 43 выполнены с приваренными уголками 44 (см. фиг.12).

Экраны 43 и уголки 44 с фасадным листом 45 выдвижного элемента 9 образуют дугоулавливающий (дугогасящий) лабиринт 46.

Лабиринт 46 служит для удлинения пути электрической дуги и изменяет направление ее твердых частиц, при этом исключается вылет раскаленных твердых частиц электрической дуги за фасадный лист 45 выдвижного элемента 9 и дверь 47 шкафа, что защищает обслуживающий персонал с фасада (см. фиг.1, фиг.12).

На днище 23 корпуса 1 шкафа установлен скользящий контактный нож 48, обеспечивающий заземление выдвижного элемента 9 при его перемещении с контрольного в рабочее (или наоборот) положения.

В начале днища 23 установлен кронштейн 49, ось которого является неподвижной осью рычага для вкатывания выдвижного элемента 9 (см. фиг.1, фиг.12).

На днище 23 установлен угольник 50, к которому закреплен путевой конечный выключатель 51, являющийся элементом электромагнитной блокировки (см. фиг.12).

На основании 52 выдвижного элемента 9 установлены таблички 53 положений "Заблокировано" или "Разблокировано" и педаль 54 фиксатора, с помощью которой обеспечивается фиксация выдвижного элемента 9 в рабочем или контрольном положениях (см. фиг.2, фиг.3, фиг.13, фиг.14).

Пластина 55, которая предназначена для возможной установки замка (не показан), являющимся элементом электромагнитной блокировки, закреплена к основанию 52 выдвижного элемента 9 (см. фиг.13).

Для срабатывания путевого конечного выключателя 51, к оси 56 переднего колеса 57 выдвижного элемента 9 (выкатной тележки) закреплена выступающая скоба 58 с помощью крепежного устройства 59 (см. фиг.12, фиг.14).

Выступающая скоба 58 расположена вдоль продольной оси выдвижного элемента 9 и выполнена с возможностью воздействия на ролик 60 путевого конечного выключателя 61 при перемещении выдвижного элемента 9, при этом переключаются контакты (не показаны) и цепи блокировки с возможностью выдачи сигнала о изменении положений выдвижного элемента 9 (см. фиг.2, фиг.12, фиг.13, фиг.14).

Ось 56 колеса 57 имеет продолжение, т.е. ось 56 выходит за пределы основания 52 выдвижного элемента 9, при этом на свободном конце удлиненной оси 56 колеса 57 выполнена прорезь 61 для удерживания оси от проворачивания (см. фиг.2, фиг.3, фиг.13, фиг.14).

Удлиненная часть оси 56 колеса 57 подходит под изгиб 39 направляющих 38 на днище 24, что ограничивает выдвижной элемент 9 от перемещения вверх (т.е. исключается "подпрыгивание" выдвижного элемента 9) (см. фиг.1, фиг.13).

Удлиненная часть оси 56 колеса 57 скользит по изгибу 39 направляющих 38, удерживая тем самым выдвижной элемент 9 от перемещения вверх.

В металлической прямоугольной коробке 18 на выдвижном элементе 9 расположен ряд наборных клемм (зажимов) 62, которые крепятся к внутренней стенке коробки 18 с помощью фиксирующей планки 63 (см. фиг.3, фиг.4, фиг.5, фиг.17).

На прямоугольной пластине 19, соединенной с металлической коробкой 18, крепятся высоковольтные резисторы 20 и фиксируется съемная часть штепсельного разъема 64 вспомогательной цепи шкафа. Резисторы 20 расположены в два ряда одни над другими (см. фиг.5, фиг.16).

Отводящие провода 65 вторичной коммутации наборных клемм 62 собираются в жгут, заключенные в защитную оболочку штепсельного разъема 64 (см. фиг.4).

Подвижный разъемный контакт 12 выполнен на укороченной втулке 66 и имеет опорную розетку 67, которая связана со стержнем 15 подвижного разъемного контакта 12 (см. фиг.18).

Стержень 15 выполнен из стальной полую трубы (см. фиг.3, фиг.4, фиг.5, фиг.18).

Укороченная втулка 66 подвижных разъемных контактов 12 впрессована в стальную полую трубу стержня 15, т.е. соединена с полую трубой стержня.

В опорной розетке 67 выполнены медные ламели 68 в виде сегментов (см. фиг.18).

Заявляемый шкаф КРУ серии КМ-1ФМ (модернизированный) собирается следующим образом:

Установкой боковых (правой и левой) больших панелей 29 на днище 23 монтируется стальной цельносварной каркас 24 корпуса шкафа. К цельносварному каркасу 24 последовательно крепятся съемные верхние и нижние алюминиевые панели 25, 26 и 27, 28, затем осуществляется соединение металлическими перегородками 5, что разделяет корпус 1 шкафа на отсеки - отсек сборных шин 2, отсек линейных шин 3 и отсек выдвижного элемента 4.

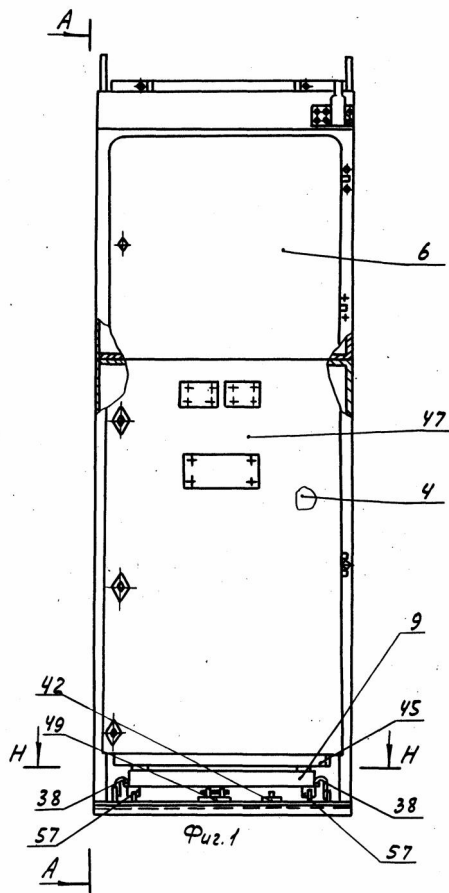
Смонтированный выдвижной элемент 9, после установки проходных изоляторов 31, навешивания двери 47 шкафа, установки релейного шкафа 6, вкатывается в отсек 3 корпуса 1 и выполняется его регулировка.

После установки проходных изоляторов 31 в отсеке линейных шин 3 осуществляется полужесткое крепление каждого отдельного изолятора 31 с помощью полуфланцев 33, которые входят в проточку проходных изоляторов 31 и связаны с мягким эластичным элементом 36 или фигурные выступы 37 полуфланцев 33 заполняют проточку проходных изоляторов 31.

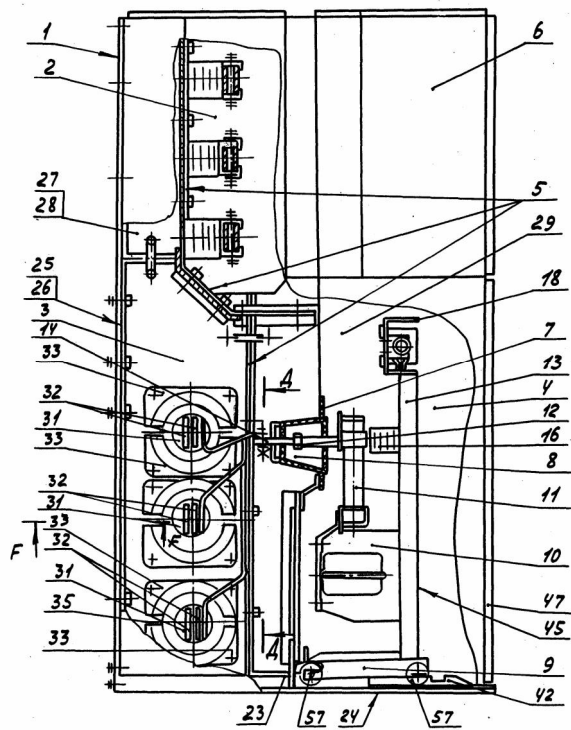
При установке ограничителей перенапряжений (ОПТ) 21 уменьшается трудоемкость сборки выдвижного элемента 9, т.к. ограничители перенапряжений 21 имеют другие габаритно-установочные размеры, что позволяет установить их над опорными изоляторами 16 выдвижного элемента 9 к швеллеру 17 вертикальной рамы 13 с меньшим количеством операций.

Заявляемый шкаф КРУ серии КМ-1ФМ (модернизированный) позволяет:

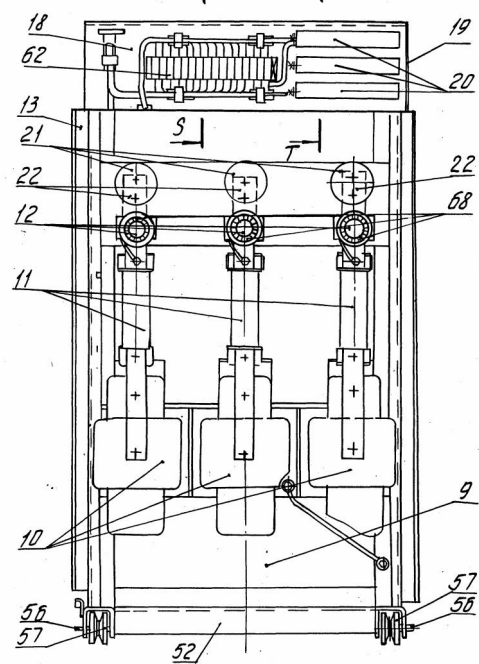
- уменьшить габаритно-установочные размеры шкафа,
- упростить конструкцию, повысить надежность,
- снизить расход черного и цветного металлов и других материалов (фарфора, меди и т.д.),
- снизить трудоемкость при изготовлении,
- улучшить условия эксплуатации.



A - A

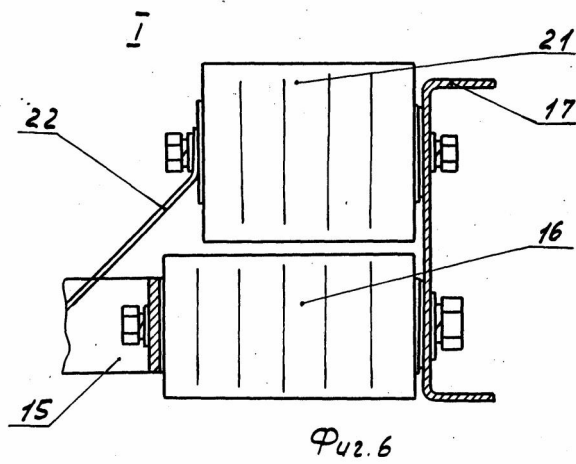
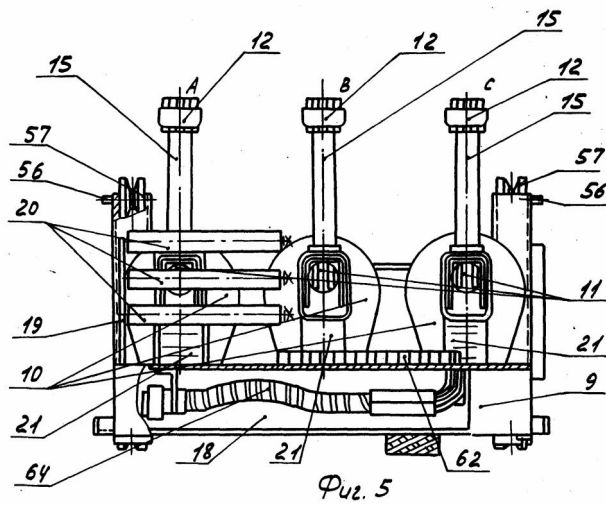


Фиг. 2

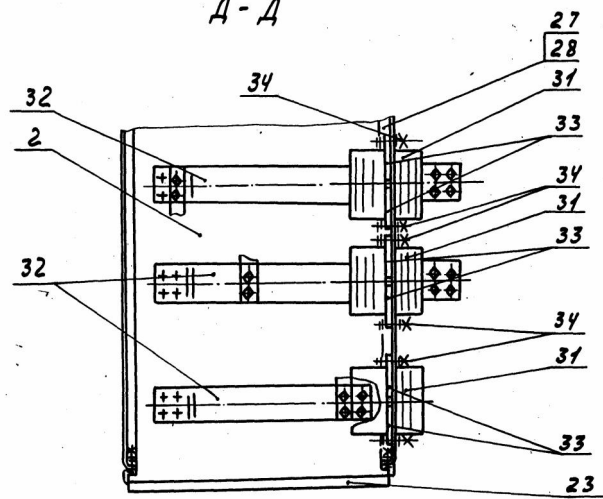


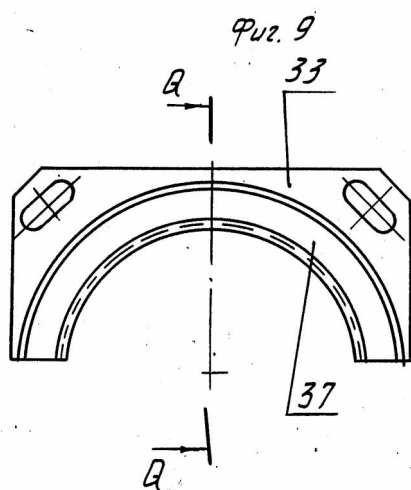
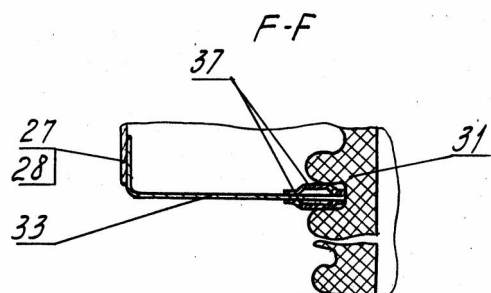
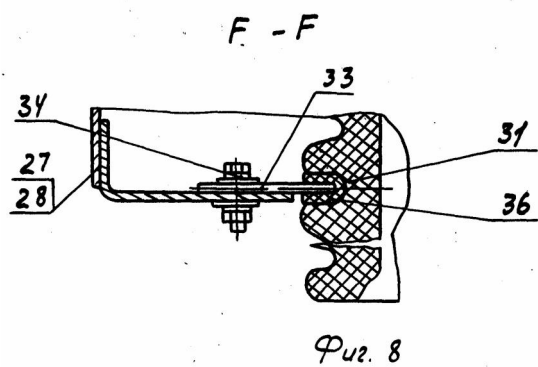
Puz. 4

Bud C

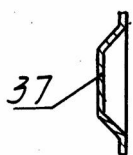


A-A

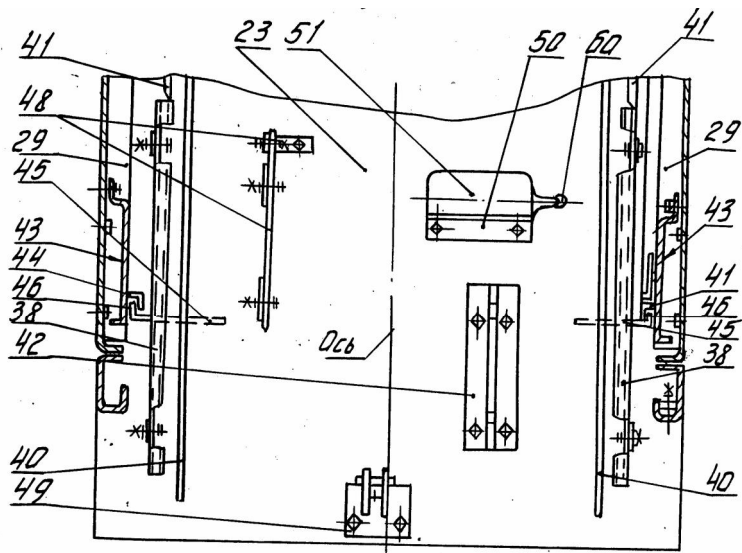




Физ. 10
Q-Q

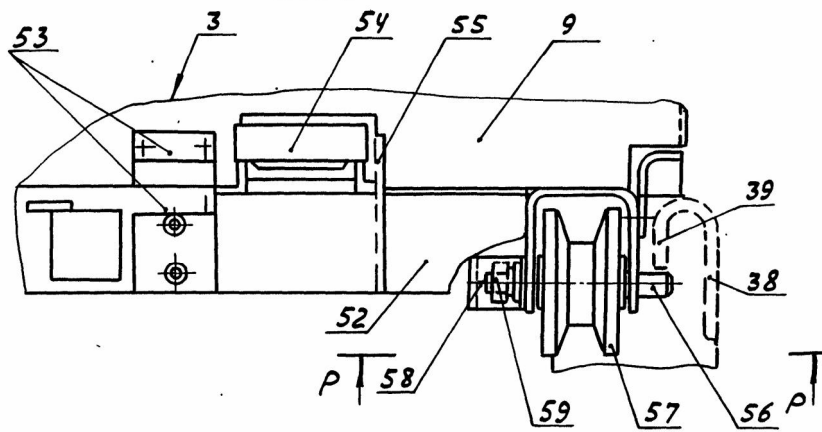


Физ. 11



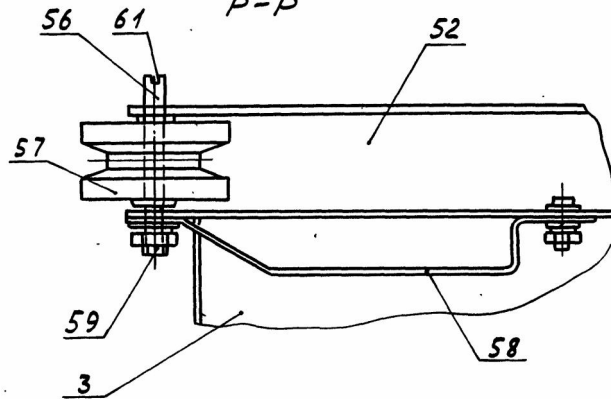
Фиг. 12

Вид Г

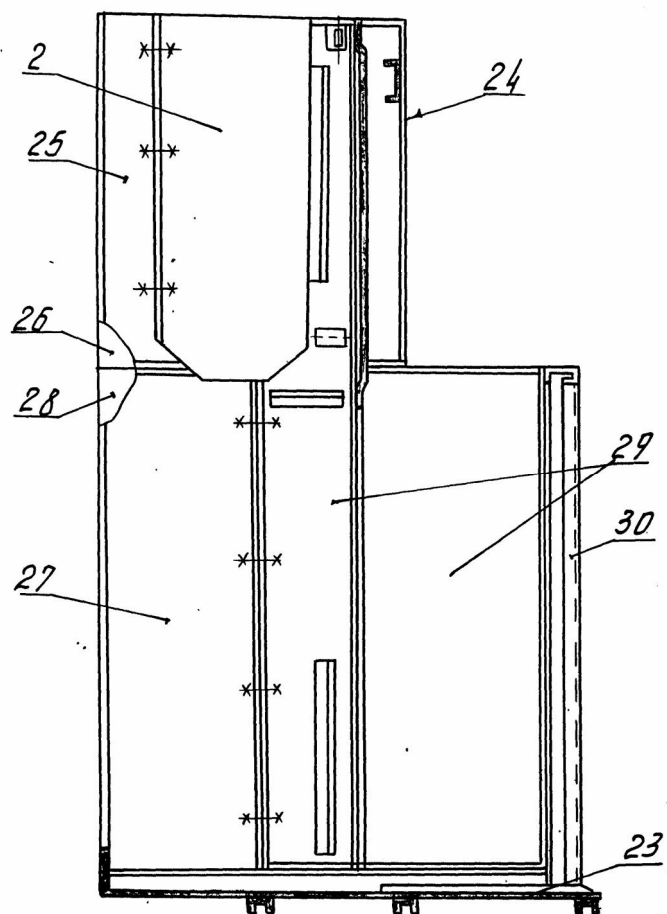


Фиг. 13

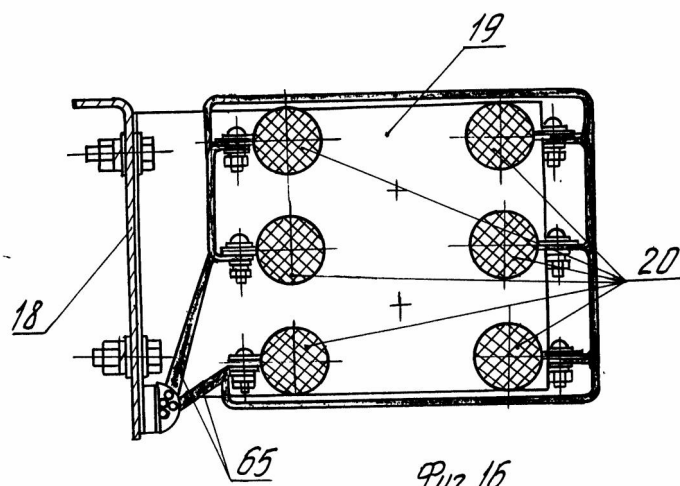
P-P



Фиг. 14

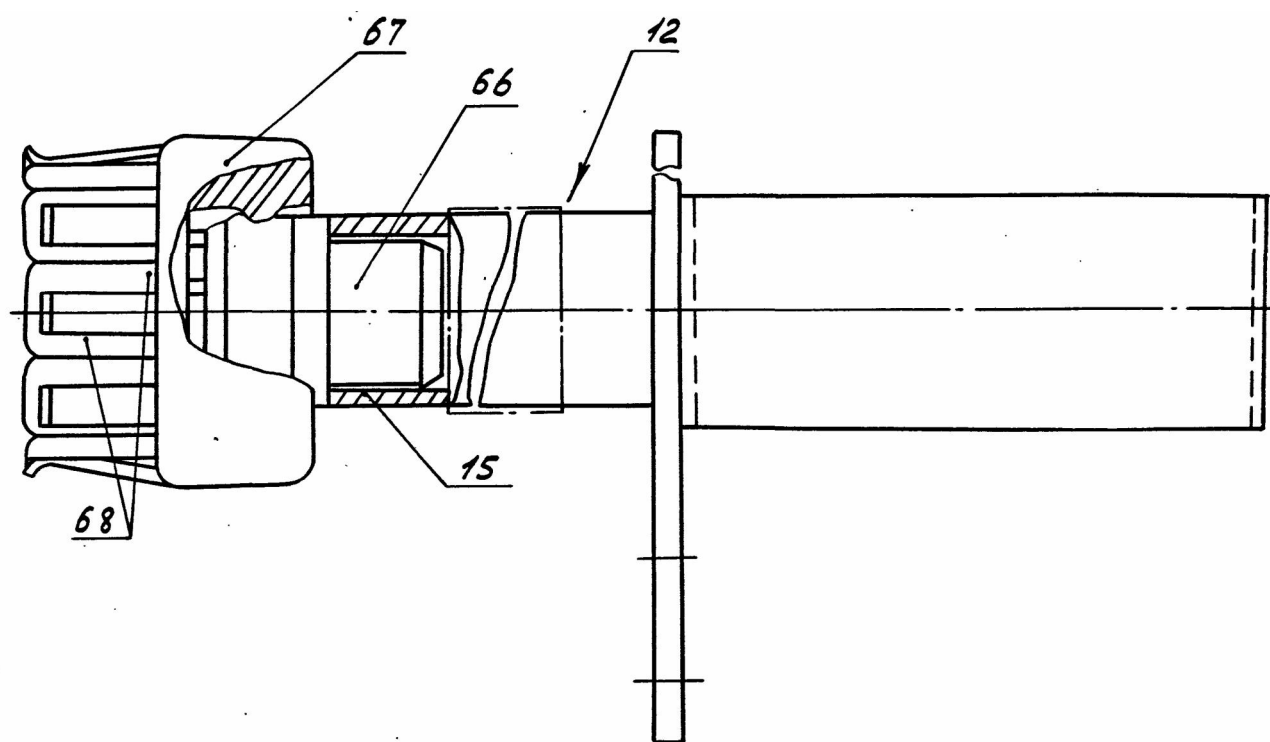
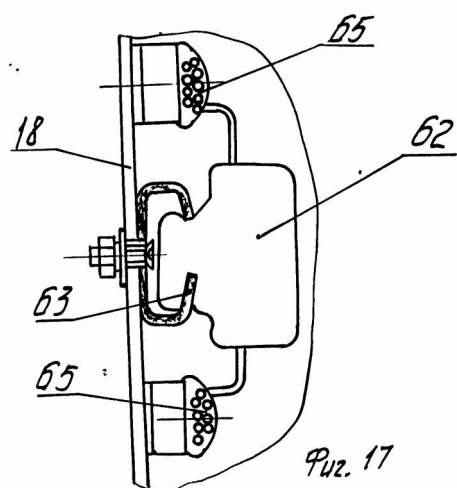


Фиг. 15
T-T



Фиг. 16

S-S



Фиг. 18