



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

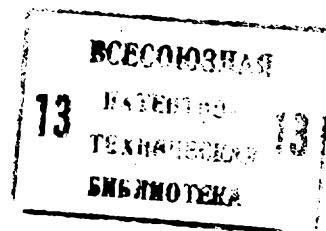
(19) **SU** (11) **1114356** **A**

3(51) Н 01 В 19/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ



- (21) 3307370/24-07
(62) 2429451/24-07
(22) 17.07.81
(23) 20.12.76
(46) 15.09.84. Бюл. № 34
(72) Алайош Богнар, Андорне Келемен,
Рихард Лейер, Михаль Паулус
и Пал Саплонцай (ВНР)
(71) Вилламошэнергиаипари Кутато
Интезет, Мюаньягипари Кутато Интезет
и Вилламошипари Кутато Интезет (ВНР)
(53) 621,315(088.8)
(56) 1. Заявка ФРГ № 2044179,
кл. 21с 13/04, 1974.
2. Электрические станции, сети и
системы. Экспресс-информация ВИНТИ,
1976, № 6, с. 8-9.
3. Авторское свидетельство СССР
№ 543019, кл. Н 01 В 19/00, 08.01.76.

(54)(57) 1. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗО-
ЛЯТОРА ИЗ ПЛАСТМАССЫ, при котором
несущий вертикально перемещаемый

стержень охватывают разъемной соот-
ветствующей профилю юбочных элемен-
тов формой, в последнюю подают до-
зированное количество пластмассы,
формируют юбочный элемент, отверждают
его на стержне, после чего форму
размывают и стержень перемещают
на необходимое расстояние, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
повышения производительности при
одновременном повышении качества,
используют нагретую форму с плос-
костью разъема, параллельной оси
стержня, производят одновременное фор-
мирование нескольких юбочных элементов,
отверждение по меньшей мере одного
крайнего юбочного элемента произво-
дят до гелиевого состояния, при
этом стержень перемещают, оставляя
гелиеобразный элемент в зоне формы.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а ю -
щ и й с я тем, что пластмассу в
форму подают снизу.

(19) **SU** (11) **1114356** **A**

Изобретение относится к электро-технике, а именно к способам изготовления изолятора из пластмассы.

Известно, что применение изоляторов из пластмассы для наружной установки — по сравнению с обычными изоляторами из фарфора и стекла — имеет технические и экономические преимущества благодаря их механическим и электрическим свойствам, небольшому весу и простоте монтажа.

В виде армированных стекловолокном пластмассовых стержней плотно без промежутка размещенных пластмассовых изолирующих юбочных элементов могут быть выполнены изоляторы для столбов электросетей среднего и высокого напряжения и другие изолирующие конструкции (траверсы, инструменты для работы на линиях под напряжением).

До настоящего времени не был решен вопрос о долговечности, стойкости против электроэрозии, в частности при работе в загрязненной окружающей среде изолирующих материалов для изоляторов наружной установки. До сих пор также не была найдена так называемая оптимальная форма изоляторов, которая могла бы предотвращать в пластмассовом изоляторе с загрязненной поверхностью возникновение, существование и увеличение поверхностных разрядов.

Известно множество решений, согласно которым повышается стойкость против загрязнения изоляторов из пластмассы путем увеличения количества юбочных элементов одинакового диаметра, однако эти решения эффективны в определенных пределах, так как при увеличении числа этих элементов одновременно должно быть уменьшено расстояние между отдельными юбками, за счет чего увеличивается опасность загрязнения и смачивания дождем поверхности между ними; с другой стороны, в связи с этим могут развиваться способы изготовления пластмассовых изоляторов для наружной установки (продольные изоляторы для столбов).

Юбочная система продольных изоляторов из пластмассы чаще всего выполняется в виде отдельных юбок.

Изготовленный по известному способу изоляционный элемент — юбка — надевается на стержень постепенно сверху вниз и пластмасса при пол-

ностью открытой сверху форме садится на него [1].

Однако согласно этому способу изоляторы могут быть изготовлены с юбками только одинакового диаметра. Точность размера изготовленных таким образом юбок не удовлетворительна, с одной стороны, на свободной стороне усадка довольно велика, с другой стороны, литейная форма не всегда располагается в горизонтальном положении, между отдельными юбками существует резкий переход, в результате чего могут появляться начальные трещины.

Другой недостаток известного способа состоит в том, что соединение отдельных юбок друг с другом является источником множества ошибок; так, например, в случае, когда для 400 Вт изолятора отливается 100 щитков, то только одно безупречное соединение оказывается на 99 случаев.

Известен также способ изготовления продольных пластмассовых изоляторов, согласно которому юбки изготавливают отдельно и нанизывают на несущий нагрузку сердечник один за другим. Юбки склеивают друг с другом и с сердечником [2].

Недостаток этого способа состоит в том, что при склеивании неизбежно появляются воздушные включения, значительно сокращающие срок службы изоляторов; этим объясняется в основном ограниченность применения способа.

Наиболее близким к изобретению является способ изготовления изоляторов, согласно которому несущий вертикально перемещаемый стержень охватывают разъемной соответствующей профилю юбочных элементов формой, в последнюю подают дозированное количество пластмассы, формуют юбочный элемент, отверждают его на стержне, после чего форму размыкают и стержень перемещают на необходимое расстояние [3].

Целью изобретения является повышение производительности при одновременном повышении качества.

Эта цель достигается тем, что используют нагретую форму с плоскостью разреза, параллельной оси стержня, производят одновременное формование нескольких юбочных элементов, отверждение по меньшей мере одного

крайнего юбочного элемента производят до гелиевого состояния, при этом стержень перемещают, оставляя гелиеобразный элемент в зоне формы.

Предпочтительно пластмассу в форму подают снизу.

На фиг. 1 схематически изображен изолятор из пластмассы согласно изобретению, частичный разрез; на фиг. 2 — конструкция установки для осуществления способа согласно изобретению, разрез по вертикали; на фиг. 3 — часть установки на фиг. 2 в увеличенном масштабе.

Как видно из фиг. 1, на несущий стержень 1 наносят пластмассовый слой 2, охватывающий названный сердечник, и пластмассовый юбочный элемент, образующие тем самым одно целое, из которых юбка 3 имеет больший, а юбка 4 меньший диаметр, и которые изготовлены из гибкой устойчивой против электроэрозии пластмассы.

Юбки 3, 4 неодинаковы. За юбочным элементом 3 большего диаметра следуют одна или несколько юбок 4 с меньшим диаметром, после чего, с другой стороны, расположена юбка 3 большего диаметра. Юбки 4 меньшего диаметра, которые расположены между двумя юбками 3 большего диаметра, размещены на одинаковом или разном расстоянии друг от друга, иначе говоря, от юбок 3.

Согласно описанному здесь примеру исполнения юбочные элементы 3 и 4 размещены так, чтобы они располагались асимметрично относительно плоскости, проходящей перпендикулярно оси изолирующего сердечника, при этом верхние поверхности изолирующих юбочных элементов 3 и 4 состоят из соприкасающихся друг с другом вогнутых, выпуклых и плоских поверхностей, между тем как нижняя плоскость изолирующих юбок 3, 4 расположена перпендикулярно оси изолятора.

Изолирующий юбочный элемент выполнен так, чтобы мог быть обеспечен длинный путь скольжения, одновременно изолятор обладает хорошей способностью самоочистки.

В связи с образованием непрерывного пути движения полукруглые части, образующиеся на загрязненном изоляторе между поочередно расположенными юбками, вынуждены увеличивать дугообразные части во время их непрерыв-

ного движения. Края юбок, на которых полукруглые части могут трескаться, смещены в пространстве, в результате увеличения длины полукруглых частей обеспечивается их угасание.

В частности, в условиях капельного загрязнения, например при снеге или дожде, могут применяться юбки, расположенные в чередующемся порядке.

Решение, обеспечивающее стекание капель с верхней изолирующей юбки 3 большего диаметра, не может вызвать короткое замыкание на длинном, хорошо защищенном пути стекания под верхней юбкой 3, так как с одной стороны, между большими юбками 3, существует большое расстояние быстрого перехода, а с другой стороны — его край расположен далеко оттуда.

Вследствие несимметричного размещения юбок согласно изобретению, могут — по сравнению с известными симметрично расположенными юбками — быть обеспечены значительные преимущества в отношении поведения в загрязняющей среде, т.к. на таких юбках не может образоваться или может образоваться с большим трудом мокрый слой.

Образование пластмассового слоя, покрывающего несущий стержень 1 изолятора, имеет очень важное значение. В эксперименте толщина названного пластмассового слоя ни в коем случае не может быть меньше установленной критической величины 2 мм.

Несущие стержни изоляторов из пластмассы представлены на верхнем уровне бесконечными стержнями 1.

Бесконечные стержни пропускают через скобу 5 в зону предварительного нагрева 6 снизу; далее подогретый стержень проходит в литейную форму 7, показанную на третьем уровне, температура которой непрерывно регулируется с помощью устройства 8. Подача пластмассы для юбок из смесителя 9 обеспечивается регулирующим клапаном 10. После затвердевания юбок, образующих изолирующий стержень, камера разбирается с помощью устройства 11, иначе говоря, снимается, с помощью скобы 5 готовый изолирующий стержень и подается в зону закалки 12. Устройство 13, расположенное на втором уровне

не, делит изолирующую конструкцию на отрезки заданной длины.

Пластмассовые изоляторы, распределенные по размерам, доставляются транспортным средством 14 в ту часть предприятия, где монтируется арматура.

На фиг. 3 представлена система юбок изолятора из пластмассы, отлитых в камере 7 с расположенным здесь же механизмом управления. Изоляционный материал или смесь материалов, образующих щитки, подается в вакуумный смеситель 9, вакуумный смеситель 9 может представлять собой концевой смеситель большой обогатительной установки и может быть снабжен дозирующим приспособлением.

После соответствующего удаления воздуха смесь, находящаяся еще в жидком состоянии, подается под избыточным давлением, которое регулируется клапаном 10, через запорный элемент 15 в форму 7, разделенную вертикальной плоскостью.

Несущий стержень 1 изолятора из пластмассы подается заранее в форму 7. Изоляционный материал, поступающий снизу вверх и выталкивающий перед собою воздух, заполняет форму 7. После того, как форма полностью перепущена, окончательно закрывают запирающую втулку 16, после чего пластмасса, находящаяся еще в текучей фазе, обрабатывается смесителем 9 под давлением до тех пор, пока в камере не начнется гелиеобразование, иначе говоря, затвердевание.

С точки зрения распределения температуры, наблюдаемой здесь, форма состоит из двух основных частей: температура верхней части ниже, чем температура линейной формы 7, что определяет затвердевание формирующихся здесь юбок только до гелиеобразного состояния, между тем, как в другой части формы юбки затвердевают полностью. Затем форму 7 открывают с помощью устройства 11.

После соответствующей отправки готовых изолирующих стержней формируют нижнюю юбку следующего участка заготовки, затвердевающего только до гелиеобразного состояния на продвигающемся вперед отрезке; при следующей операции отливки производят окончательное затвердевание вместе с ос-

тальными изолирующими юбками и цикл может быть повторен снова.

Благодаря применению предлагаемого способа можно изготавливать изоляторы заданной длины для различных уровней напряжений в пределах между 20-750 кВ или еще выше в зависимости от длины стержней, соединяемых на верхнем уровне.

Пример 1. Несущий стержень изолятора из пластмассы выполнен в виде армированного стекловолокном стержня диаметром 25 мм, стержень состоит из 70 вес.ч. стекловолокна и 30 вес.ч. полиэфира или эпоксидного компонента.

Армированный стекловолокном стержень после подогрева до 110°C вводится в камеру, которая нагрета до 110°C.

Пластмассовые изолирующие юбки изготавливаются методом отливки из пригодной для наружного применения циклоалифатической эпоксидной смолы, которая сохраняет свою гибкость после затвердевания по крайней мере до -25°C (увеличение трещин при -25°C составляет по крайней мере 2%). Компоненты литьевой смолы уравниваются в нагретом вакуумном смесителе. На 100 вес.ч. циклоалифатической эпоксидной смолы приходится 100 вес.ч. кремневодородистой кварцевой муки и 100 вес.ч. тригидрата алюминия в качестве наполнителей. После получения при 80°C в атмосфере вакуума гомогенной смеси в смесь добавляют 70 вес.ч. агента сшивки и 2 вес.ч. ускорителя; после соответствующего перемешивания состав, температура которого достигает 80°C, вводится под давлением в литейную камеру с температурой 110°C, где происходит затвердевание под давлением в 3-4 атм.

Через 20 мин камеру можно было отключать.

Полученный таким образом изолятор из пластмассы выдерживается в следующей зоне затвердевания, температура которой достигает 120°C, где происходит окончательное отверждение, в результате чего получают изолятор из пластмассы в виде стержня длиной 3,6 м для напряжения 400 кВ примерно за 1 ч.

Пример 2. Для изготовления изолирующих юбок используется си-

ликоновый каучук с добавками агента сшивки и ускорителя, который выдерживается в вакууме и может отверждаться в горячей закрытой пресс-форме; изготовленные таким образом юбки сохраняют свою гибкость по крайней мере до -50°C .

Смесь, состоящая из силиконового каучука, ускорителя и агента сшивки, выдерживается при комнатной температуре в течение 10 мин, в вакууме, после чего вводится в литейную камеру, нагретую до 70°C , будучи предварительно нагретой до 70°C , армированный стекловолокном стержень по примеру 1 вводится в литейную камеру с помощью плоского транспортирующего средства. Через 20 мин перепуска камеры можно отключать. При изготовлении юбок из такого материала горячее затвердевание происходит быстрее.

На изоляторах из пластмассы, изготовленных по примерам 1 и 2, с длиной стержня 77 мм, устанавливается изготовленная из ковкого чугуна стальная арматура.

Зажатие стержней в арматуре, снабженной внутренней конической втулкой, обеспечивается посредством конических шпонок и с помощью склеивания эпоксидной смолой, установленная арматура покрывается силиконовым материалом для защиты от влаги.

Основные геометрические размеры, результаты электрических и механических испытаний на прочность длинных пластмассовых стержневых изоляторов для напряжения 400 кВ следующие.

Геометрические размеры:

Установочная	
длина, мм	3544
Диаметр большей юбки, мм	135
Диаметр меньшей юбки, мм	95
Сквозная проходящая дорожка, мм	10500
Количество юбок	50/49
Диаметр корпуса, мм	34

Расстояние между большими юбками, мм 65

Расстояние между большей и меньшей юбками, мм 35

Результаты измерений на электрическую прочность:

а) 50%-ное пробивное напряжение равно при распределительном напряжении положительной полярности (250/2500) 1475 кВ;

б) 50%-ное пробивное напряжение составляет при импульсном напряжении положительной полярности (1,2/50) 1710 кВ;

в) пробивное напряжение промышленной частоты равно в мокром состоянии 914 кВ;

д) при слое загрязнения, при удельной проводимости 20, при напряжении 242 кВ с промышленной частотой в изоляторе пробоя не наблюдается, вследствие чего изолятор пригоден, кроме того, для работы в загрязненной среде.

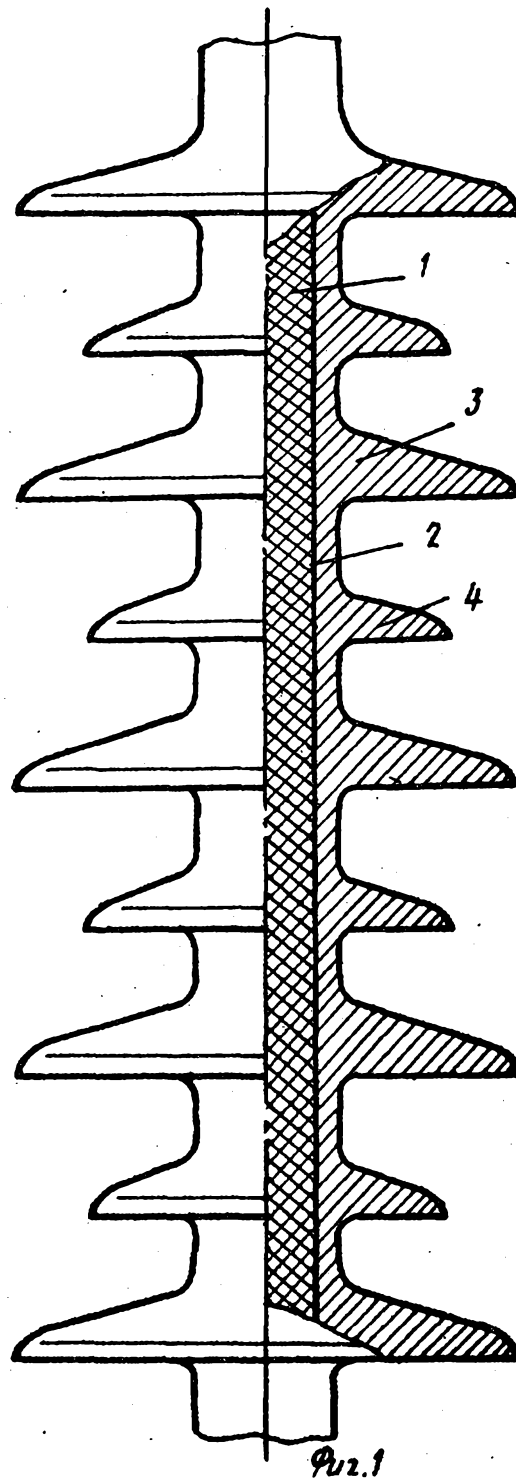
Механическая прочность:

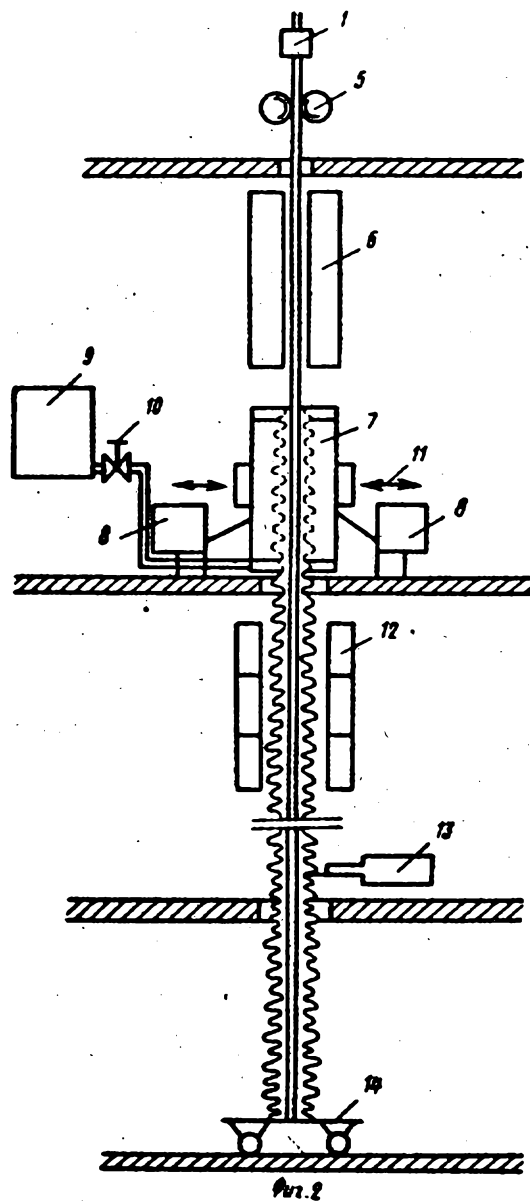
Гарантированная средняя разрушающая и тянущая нагрузка, т 20

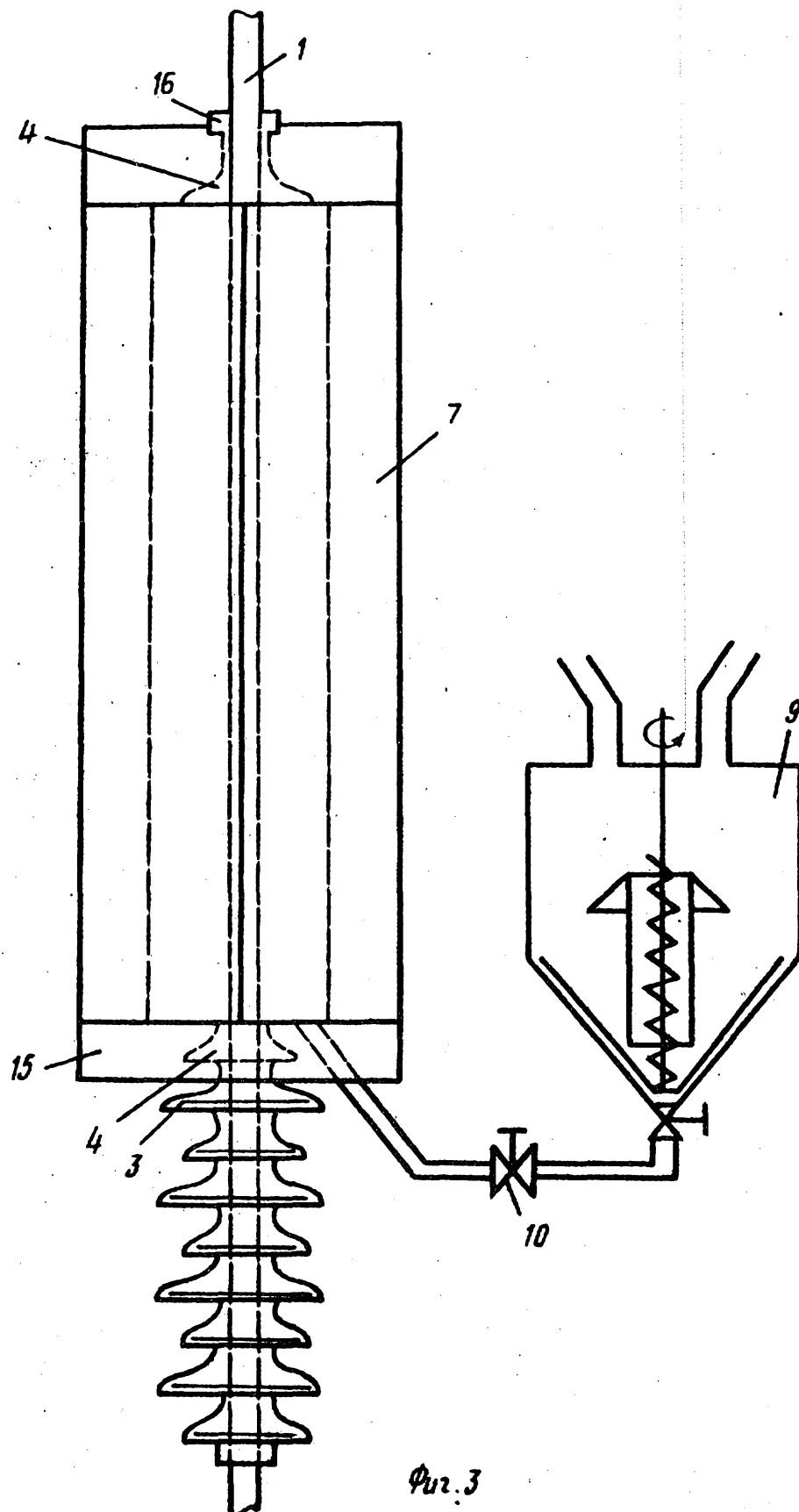
Фактическая точная разрушающая и тянущая нагрузка, установленная путем измерений, т 24,7

Относительный разброс тянущей-разрушающей нагрузки, т 4,9

Преимуществом изобретения является возможность серийного изготовления изоляторов высокого напряжения из пластмассы любой длины, причем изделие обладает постоянным качеством, обеспечивает минимальный брак и в готовом виде свободно от механического напряжения, на поверхностях нет ни воздушных пустот, ни неровностей, кроме того, внутри изоляторов нет ни трещин, ни воздушных включений. Способ легко автоматизировать.







ВНИИПИ Заказ 6665/48 Тираж 682 Подписное

Филиал ИИП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4