

КАТАЛОГ

**продукции
НПО Изолятор**



ЗАО "НПО "Изолятор"
2012/2013



Генеральный директор ЗАО "НПО "Изолятор"
Владимир Горьковенко

Уважаемые друзья, мы рады представить Вам очередной выпуск каталога полимерных изоляторов производства "НПО "Изолятор".

За прошедшие 14 лет с начала выпуска нашим предприятием было разработано более 600 типов и изготовлено более 2 млн. штук полимерных изоляторов, безотказно эксплуатирующихся в России и за рубежом.

Положительный опыт эксплуатации показал, что принятая за основу конструкция изоляторов с цельнолитой защитной кремний % органической оболочкой и сплошным стеклопластиковым стержнем обладает высочайшей надежностью в эксплуатации. Не смотря на это, на предприятии ведется постоянная работа, направленная на повышение надежности изоляторов, так например, в этом выпуске каталога мы впервые представляем птицезащищенные линейные изоляторы, применение которых позволит существенно снизить вероятность перекрытий изоляторов по вине птиц.

Предлагаемые нами инновационные решения, направленные на повышение надежности изоляторов и удобства эксплуатации в ряде случаев являются уникальными – запатентованными в России и за рубежом.

Завершая свое короткое обращение, хочу поблагодарить всех, кто доверяет нашей продукции. Также, хочу поблагодарить всех сотрудников "НПО "Изолятор", результаты многолетнего труда которых представлены на страницах этого каталога.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "В. Горьковенко".

СОДЕРЖАНИЕ

Конструкция изоляторов.....	6
-----------------------------	---

ЧАСТЬ I

Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные.....	25
Линейные подвесные изоляторы на 10 кВ.....	30
Линейные подвесные изоляторы на 20 кВ.....	32
Линейные подвесные изоляторы на 35 кВ.....	38
Линейные подвесные изоляторы на 110 кВ.....	40
Линейные подвесные изоляторы на 150 кВ.....	44
Линейные подвесные изоляторы на 220 кВ.....	50
Линейные подвесные изоляторы на 330 кВ.....	56
Линейные подвесные изоляторы на 500 кВ.....	58
Распорки изолирующие на 110 кВ.....	60

ЧАСТЬ II

Птицезащищенные линейные подвесные стержневые полимерные изоляторы	63
---	-----------

ЧАСТЬ III

Изоляторы линейные опорные и штыревые.....	71
Линейные опорные изоляторы на 10 кВ.....	74
Штыревые полимерные изоляторы на 10 кВ.....	76
Линейные опорные изоляторы на 20 кВ.....	78
Штыревые полимерные изоляторы на 20 кВ.....	80
Линейные опорные изоляторы на 35 кВ.....	84
Штыревые полимерные изоляторы на 35 кВ.....	86

ЧАСТЬ IV

Изоляторы опорные стержневые полимерные.....	89
Опорные полимерные изоляторы наружной установки.....	95
Опорные изоляторы на 3 кВ.....	96
Опорные изоляторы на 10 кВ.....	98
Опорные изоляторы на 20 кВ.....	114
Опорные изоляторы на 35 кВ.....	124
Опорные изоляторы на 110 кВ.....	148
Опорные полимерные изоляторы внутренней установки.....	151
Опорные изоляторы на 6 кВ.....	152
Опорные изоляторы на 10 кВ.....	154
Опорные изоляторы на 20 кВ и 24 кВ.....	164
Опорные изоляторы на 35 кВ.....	176

ЧАСТЬ V

Шинные опоры гибкой ошиновки.....	183
Шинные опоры гибкой ошиновки на 10 кВ.....	186
Шинные опоры гибкой ошиновки на 35 кВ.....	188
Шинные опоры гибкой ошиновки на 110 кВ.....	190
Шинные опоры гибкой ошиновки на 150 кВ.....	192
Шинные опоры гибкой ошиновки на 220 кВ.....	194

ЧАСТЬ VI

Изоляторы проходные полимерные.....	197
--	------------

ЧАСТЬ VII

Изоляторы полимерные для контактной сети железных дорог....	203
Фиксаторные изоляторы.....	210
Консольные изоляторы.....	220
Подвесные изоляторы.....	234
Натяжные изоляторы.....	244

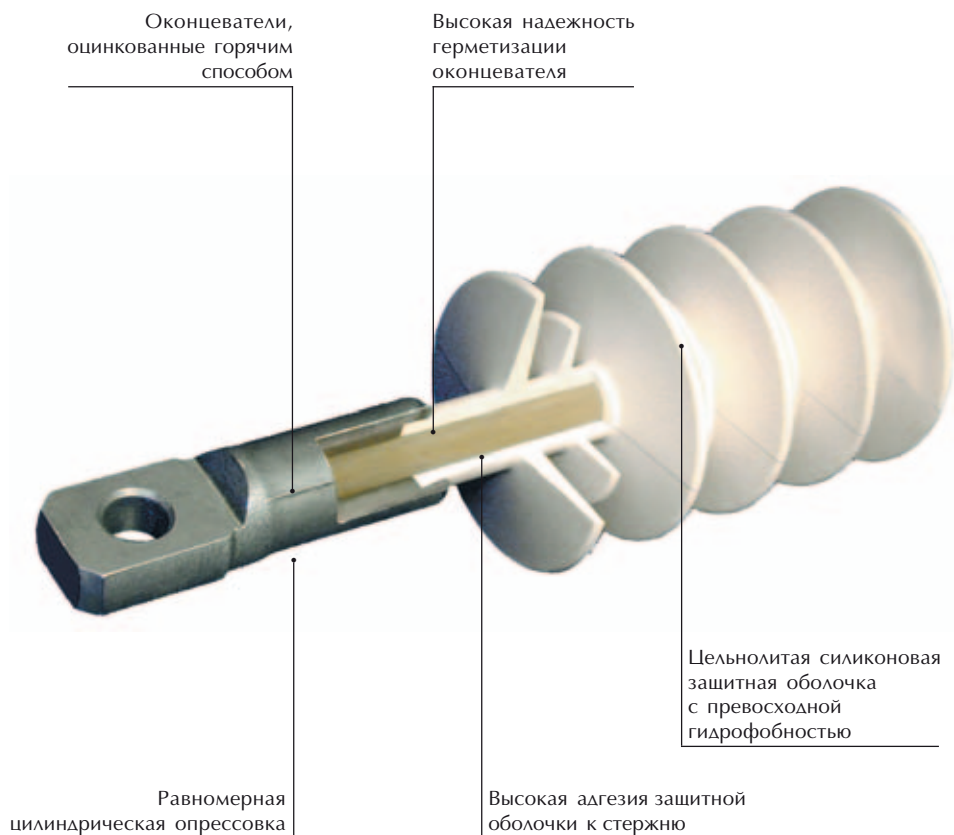
ЧАСТЬ VIII

Изоляторы стержневые полимерные для контактной сети трамвая и троллейбуса	255
--	------------

КОНСТРУКЦИЯ ИЗОЛЯТОРОВ

В конструкции изоляторов используются новые и проверенные временем технические решения, обеспечивающие высочайшую надежность и долговечность изоляторов.

- Кремнийорганическая (силиконовая) цельнолитая защитная оболочка.
- Равномерная опрессовка стержня матрицами цилиндрического профиля.
- Высокая надежность границ раздела.
- Стальные оконцеватели, оцинкованные горячим способом.

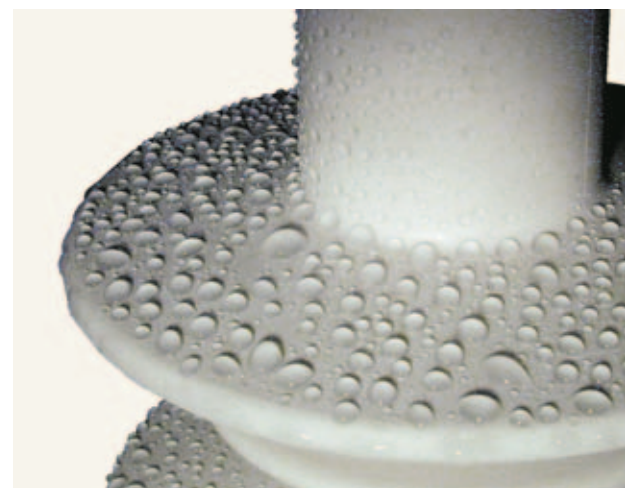


МАТЕРИАЛЫ

Гидрофобность силиконовой защитной оболочки

Силикон, используемый в качестве защитной оболочки изолятора, в эксплуатации показал себя как наиболее надежный полимерный материал, обеспечивающий долговременную поверхностную электрическую прочность изолятора и защиту стеклопластикового стержня от факторов окружающей среды.

Превосходная гидрофобность силикона позволяет применять изоляторы даже в сильно загрязненных районах. Высокая стойкость к ультрафиолетовому излучению, влаге, жаре, холоду обуславливает применение силиконовых изоляторов во всех климатических зонах. Благодаря диффузии молекул с низким молекулярным весом на слой загрязнений, даже загрязненные изоляторы остаются гидрофобными.



Опыт эксплуатации показал, что гидрофобность поверхности силиконовых изоляторов остается на высоком уровне на протяжении всего срока службы. В большинстве случаев это свойство позволяет не проводить вообще или существенно снизить количество обмывов изоляторов, что заметно снижает эксплуатационные расходы.

Трекинг-эрозионная стойкость силиконовой защитной оболочки

В полимерных изоляторах последнего поколения для изготовления защитной оболочки используются современные трекинг-эрозионностойкие силиконовые резины, разработанные специально для полимерных изоляторов. Более высокая трекинг-эрозионная стойкость современных резин, по сравнению с резинами, применявшимися в изоляторах первого поколения, позволяет использовать изоляторы в условиях очень сильных загрязнений, способных вызвать поверхностные разряды. Важным свойством силиконов является очень низкое содержание в молекуле силикона атомов углерода, что обеспечивает отсутствие вероятности образования токопроводящих дорожек (треков) на поверхности защитной оболочки при воздействии электрических разрядов. На силиконе трек не возможен!



Испытание образца силиконовой резины по ГОСТ 27474.



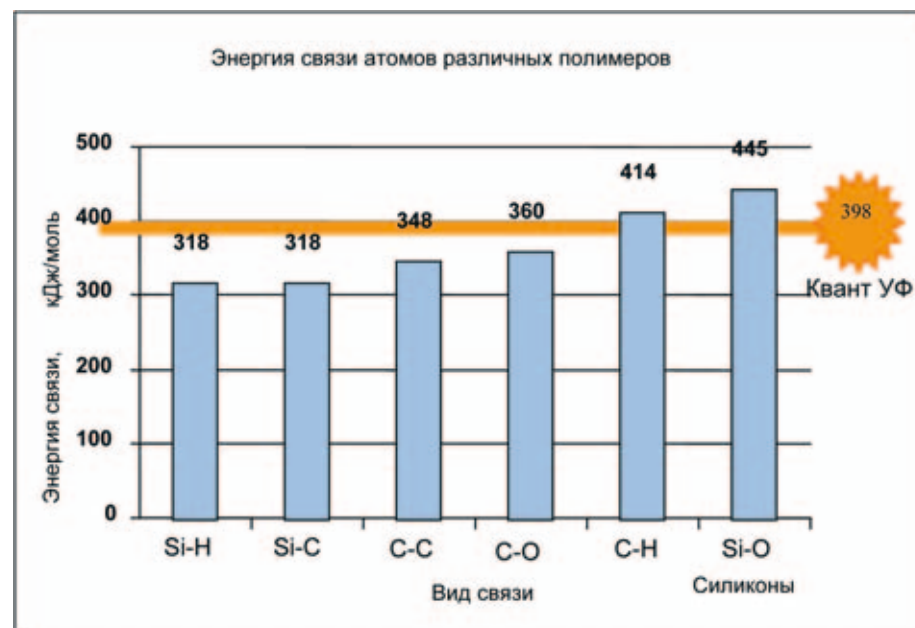
Образец, изготовленный из современной резины, после испытаний на трекинг-стойкость по ГОСТ 27474 при 4,5 кВ.
(Испытания выдержал)



Образец, изготовленный из кремнийорганической резины, применявшейся в изоляторах первого поколения, после испытаний на трекинг-стойкость по ГОСТ 27474 при 3,5 кВ.
(Испытания не выдержал)

Стойкость силиконовой защитной оболочки к солнечной радиации

Силиконы обладают превосходной стойкостью к солнечному излучению, поскольку энергии ультрафиолетового излучения недостаточно для разрушения молекулы силикона. Величина энергии кванта УФ-излучения ниже энергии основной связи атомов Si-O в молекуле силикона. Отсутствует необходимость специальным образом повышать стойкость силикона к солнечному излучению – вводить светостабилизаторы, как например, это применяется на полиэтилене, полипропилене и сэвилене.

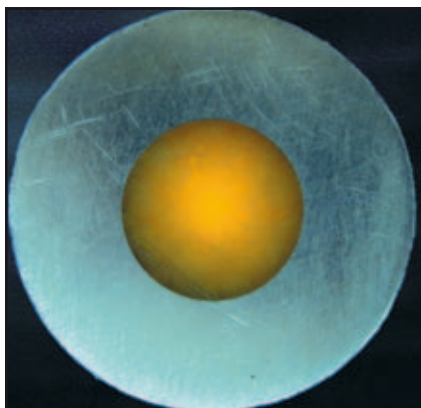


30-летний опыт эксплуатации силиконовых изоляторов в России и 35-летний за рубежом показывает отсутствие деградации поверхности солнечной радиацией практически во всех климатических зонах.

ТЕХНОЛОГИЯ

Опрессовка оконцевателей

Применяемый в «НПО ИЗОЛЯТОР» способ равномерной опрессовки стержней в оконцевателях матрицами с цилиндрическим профилем обеспечивает высокую механическую прочность соединения при шадящем воздействии на стержень.



Преимущества цилиндрической опрессовки:

- Действующие на стержень внутри оконцевателя усилия обжатия остаются одинаковыми по всей поверхности контакта, что полностью исключает возникновение трещин в стержне в зоне опрессовки.
- Возможность полностью использовать прочностной ресурс стержня.

Недостатки шестигранной опрессовки:

- Применяемая в изоляторах первого поколения морально устаревшая технология опрессовки шестигранными матрицами вызывает неравномерность радиальных напряжений и приводит к появлению касательных напряжений на сдвиг между волокнами, которые вызывают трещины.
- Хуже используется прочностной ресурс стержня.

Так делать нельзя!



Технология нанесения защитной обложки

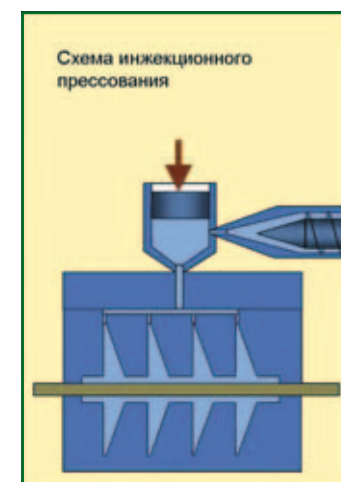
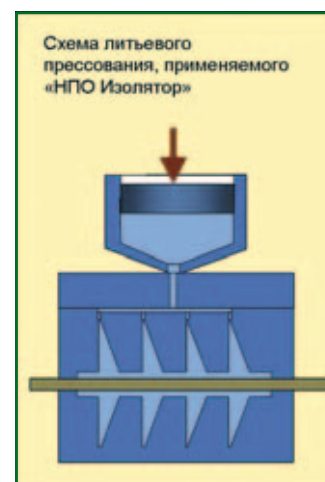
Для изготовления ребристой оболочки изолятора используется силиконовая композиция, обладающая высокой трекинг-эрозионной стойкостью, превосходной гидрофобностью, высокой стойкостью к воздействию факторов окружающей среды, хорошими технологическими свойствами.

Применяемая литьевая технология получения защитных оболочек изоляторов из НТВ силиконовых резин позволяет получать высококачественные цельнолитые изоляторы.



Преимущества литьевой и инъекционной технологий

- Возможность вакуумирования прессформы перед прессованием – отсутствие воздушных включений.
- Небольшой облой по линии разъема прессформы, либо его отсутствие.



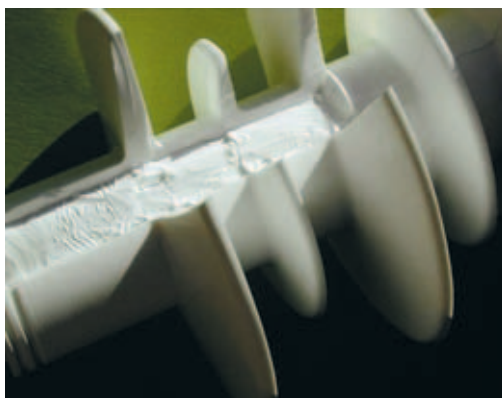
ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА

Граница раздела “Стержень – защитная оболочка”

Большое внимание в конструкции изоляторов “НПО ИЗОЛЯТОР” уделяется качеству границ раздела между материалами.

Нанесение цельной защитной оболочки в вакуумированной прессформе на предварительно покрытый специальным праймером стеклопластиковый стержень и ее вулканизация непосредственно на стержне обеспечивают высокую прочность и сплошность границы раздела “стержень – защитная оболочка”. Величина адгезии силиконовой защитной оболочки к стержню превышает прочность защитной оболочки, благодаря чему исключается возможность отслоения защитной оболочки от стержня при механических stresses. Благодаря применяемой технологии нанесения цельного ребристого покрытия отсутствуют границы раздела между ребрами, (слабое место изоляторов, изготовленных по “шашлычной” технологии), что существенно повышает надежность изолятора.

Высокая надежность границы раздела “стержень – защитная оболочка” и отсутствие границ раздела между ребрами позволяет, при необходимости, проводить обмыв изоляторов струей воды под высоким давлением без риска вызвать разгерметизацию конструкции.



Попытка “насиленного” удаления цельнолитой защитной оболочки со стержня не приводит к оголению стеклопластикового стержня и его разгерметизации. Это свойство обеспечивает высокую стойкость изолятора к актам вандализма, способным повредить защитную оболочку.

Недостатки “Шашлычной” технологии

Наличие границ раздела между ребрами является одной из основных причин выхода из строя морально устаревших изоляторов, изготовленных по “шашлычной” технологии. Попадание влаги к стеклопластиковому стержню в результате разгерметизации защитной оболочки при неаккуратном обращении может привести к постепенному разрушению изолятора – хрупкому излому.

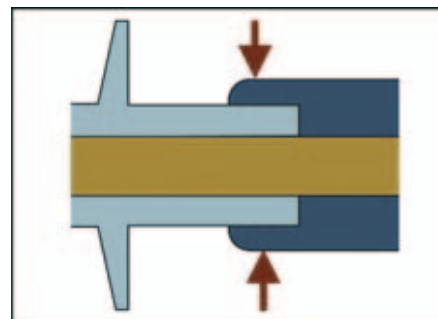


Так делать нельзя!

Граница раздела “Защитная оболочка-оконцеватель”

В “НПО ИЗОЛЯТОР” применяются два способа герметизации границы раздела “защитная оболочка – оконцеватель”: заделка части защитного покрытия внутрь оконцевателя или нанесение защитного покрытия поверх оконцевателя.

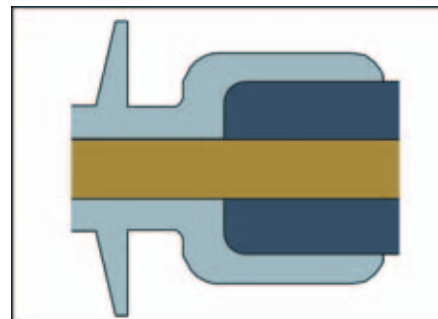
Защитная оболочка внутри оконцевателя



Часть защитной оболочки выполняет функцию уплотнения – она обжата и обработана силиконовым герметиком в целях исключения проникновения влаги по границе раздела на микро уровне

Обжим защитной оболочки очень важен, поскольку позволяет скомпенсировать появление зазоров между оконцевателем и оболочкой в результате разности температурного расширения оболочки и оконцевателя при изменении температуры окружающей среды.

Защитная оболочка снаружи оконцевателя



Этот способ также обеспечивает хорошую герметичность границы раздела “защитная оболочка – оконцеватель”, поскольку адгезия оболочки к оконцевателю выше прочности оболочки. Это значит, что случайно или намеренно отслоить оболочку от оконцевателя практически невозможно.

Для исключения электрического пробоя сквозь оболочку защитная оболочка имеет достаточную толщину.

КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Внедрение системы менеджмента качества в соответствие с международным стандартом ISO 9001, наличие собственной испытательной базы, а так же сотрудничество с ведущими российскими научно-исследовательскими институтами позволяют поддерживать качество выпускаемой "НПО ИЗОЛЯТОР" продукции на высоком уровне.

Вся выпускаемая продукция проходит 100%-ый контроль качества не только на стадии приемосдаточных испытаний, но и на каждой технологической операции.

Все применяемое для производства изоляторов комплектующие и материалы проходят входной контроль, который в ряде случаев более жесткий, чем предписанный действующими стандартами.

Многолетние контракты с зарубежными потребителями повлияли на то, что некоторые изоляторы испытаны не только по Российским стандартам, но и по стандартам МЭК. Качество изоляторов подтверждается в соответствии с действующими в России нормативными документами.

УПАКОВКА

Изоляторы упаковываются в удобную картонную или деревянную тару, обеспечивающую их доставку потребителю без механических повреждений.

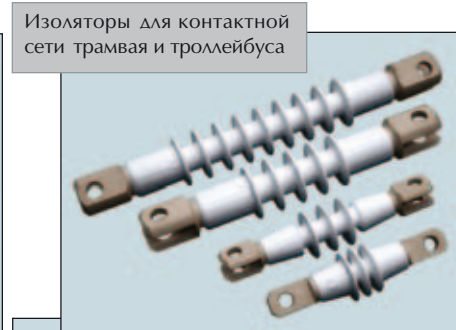


ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗОЛЯТОРОВ "НПО "ИЗОЛЯТОР"

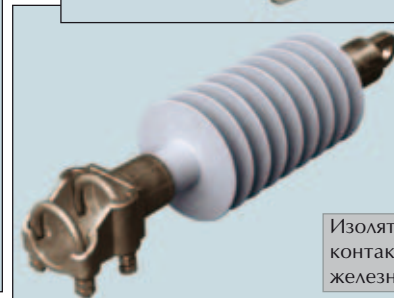
За 14 лет в "НПО Изолятор" произведено около 2 млн. изоляторов. За этот период не зафиксировано ни одного отказа по вине заводского брака или недостатка конструкции. Интенсивность отказов изоляторов "НПО "Изолятор" по результатам опыта эксплуатации составляет величину менее $1,3 \times 10^{-7}$ изоляторов в год, т.е. не более 1 отказа на 13 млн. изоляторов в год.



Линейные подвесные изоляторы



Изоляторы для контактной сети трамвая и троллейбуса



Изоляторы для контактной сети железных дорог.



Проходные изоляторы



Опорные стержневые изоляторы

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Внедрение полимерных изоляторов в большинстве случаев позволяет достичь значительного экономического эффекта, размер которого зависит от назначения и особенностей эксплуатации изоляторов.

Факторы за счет которых достигается экономический эффект:

- Низкие затраты на транспортировку, погрузо-разгрузочные работы (за счет малого веса и меньших габаритных размеров по сравнению с традиционными изоляторами).
- Низкие затраты при монтаже.
- Отсутствие боя при транспортировках, погрузо-разгрузочных работах, при монтаже.
- Возможность применения в труднодоступных районах (болотистых и горных местностях).
- Низкие расходы на очистку изоляции за счет меньшей загрязняемости, чем у традиционных изоляторов (в большинстве случаев очистки полимерных изоляторов не требуется в течение всего срока службы).
- Отсутствие необходимости в регламентных работах (герметизация армирующих цементных швов в для фарфоровых изоляторов).
- Низкие расходы на ремонт и замену изоляторов (за счет высокой надежности, стойкости к механическим и природным стрессам и актам вандализма).
- В ряде случаев цена полимерных изоляторов ниже цены фарфоровых и стеклянных изоляторов (для линейных подвесных изоляторов).
- Энергосбережение (за счет снижения токов утечки по поверхности загрязненных изоляторов в десятки раз).



ГИДРОФОБНОСТЬ

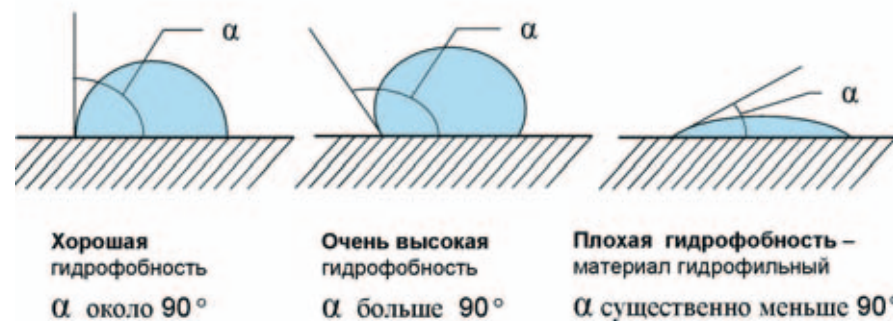
важнейшее свойство кремнийорганических изоляторов

Высокая гидрофобность кремнийорганики (силикона) обеспечивает низкие токи утечки и высокие разрядные характеристики даже в увлажненном и загрязненном состоянии, поскольку на поверхности изолятора не образуется сплошного проводящего слоя.

Многие полимерные материалы в той или иной степени гидрофобны, когда новые, однако в течение короткого времени с начала эксплуатации гидрофобность уменьшается или пропадает. Это зависит от многих факторов: стойкости материала защитной оболочки к солнечной радиации, к природным и промышленным загрязнениям, от количества этих загрязнений и т.д. Поэтому, важно уметь оценивать гидрофобные свойства поверхности изоляторов в условиях эксплуатации.



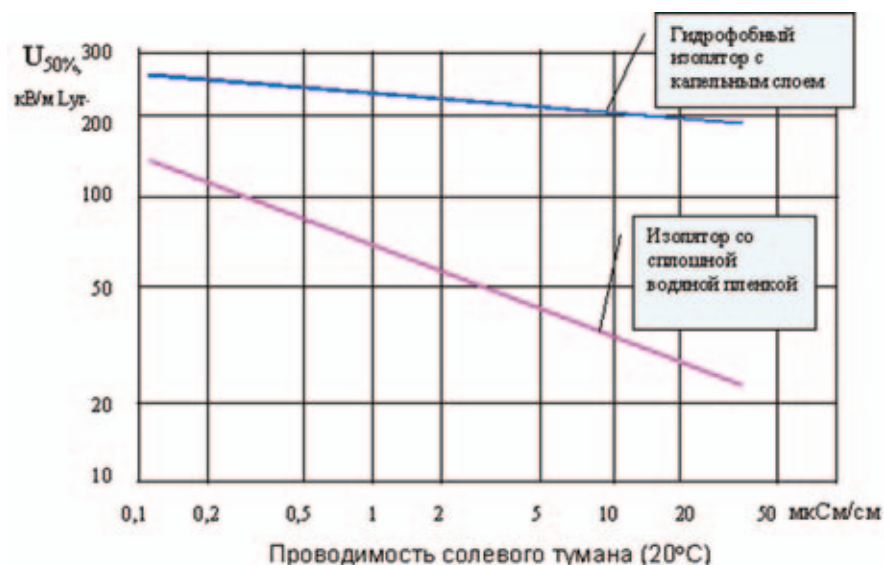
Гидрофобность определяется величиной краевого угла смачивания - α



Влияние гидрофобности на разрядные характеристики

На этом графике представлены результаты эксперимента по определению влияния гидрофобности поверхности изолятора на величину разрядного напряжения. Два идентичных по форме изолятора, но с различными поверхностными свойствами, испытывались в камере солевого тумана.

При фиксированной проводимости солевого тумана в камере напряжение промышленной частоты повышалось до перекрытия изолятора.

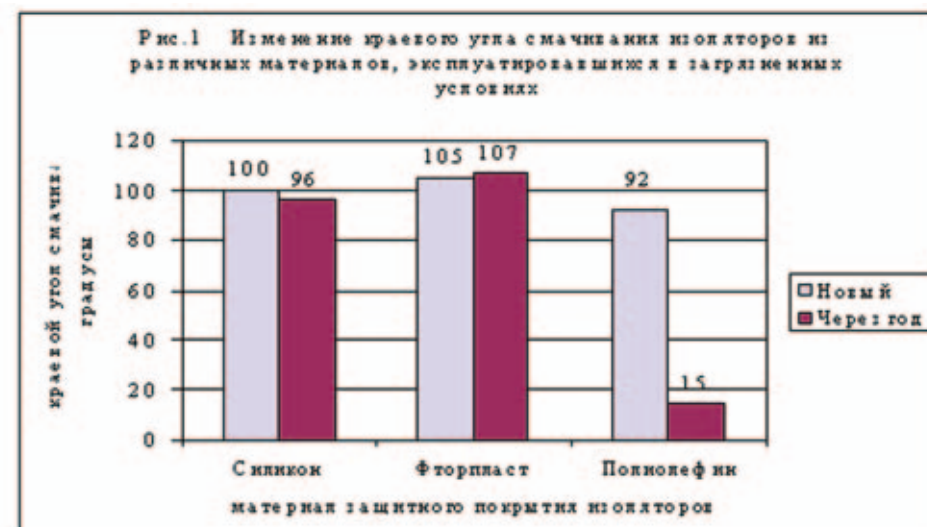


Результаты эксперимента показывают, что при очень сильном загрязнении электрическая прочность гидрофобного (силиконового) изолятора выше электрической прочности гидрофильного (фарфорового) изолятора в несколько раз.

Различный наклон прямых на графике показывает, что загрязнение среды оказывает более существенное влияние на электрические характеристики гидрофильного изолятора, чем – гидрофобного.

На диаграмме представлены результаты натурального эксперимента по определению влияния загрязненности окружающей среды на гидрофобность поверхности изоляторов, изготовленных из различных материалов.

Новые изоляторы для контактной сети троллейбуса были смонтированы в Москве на наиболее загрязненных участках дорог. На снятых с линии через год эксплуатации изоляторах определялась гидрофобность поверхности. Как видно из диаграммы, силикон и фторопласт сохранили гидрофобность поверхности, а полиолефин – потерял – стал гидрофильным.



Следующая диаграмма показывает, что вследствие потери гидрофобности (см. предыдущую диаграмму) удельная поверхностная проводимость и, как следствие, токи утечки по поверхности полиолефиновых изоляторов примерно в 15–20 раз выше чем у гидрофобных изоляторов.



Сохранение гидрофобности во времени – уникальное свойство кремнийорганических изоляторов

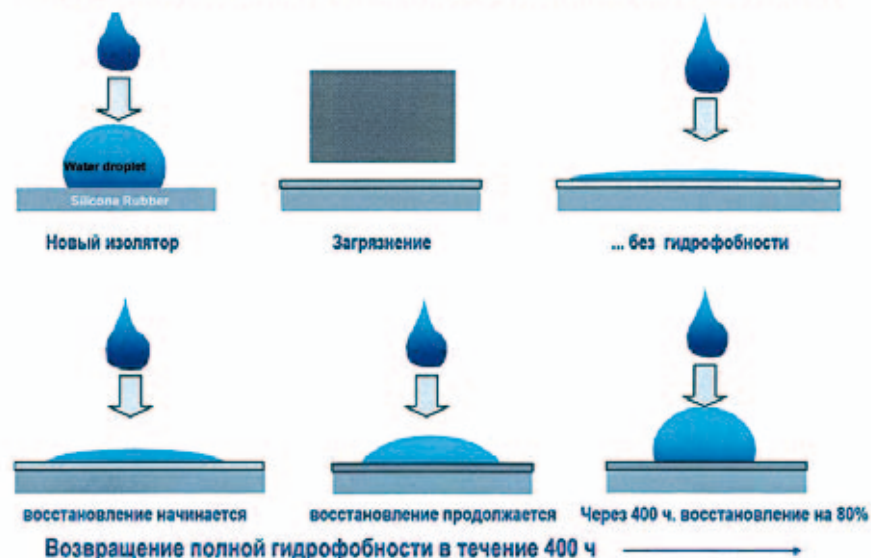
Сохранение гидрофобности во времени на поверхности силиконового изолятора обеспечивается за счет диффузии низкомолекулярной фракции силикона на слой загрязнений..

Загрязненный изолятор остается гидрофобным



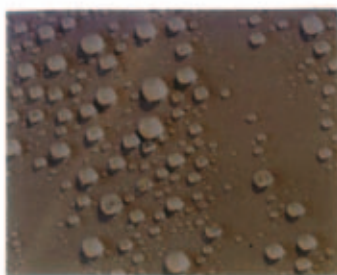
На этой фотографии показан кремнийорганический изолятор, эксплуатировавшийся на линии электропередачи в течение 15 лет и имеющий слой поверхностных загрязнений.

Гидрофобность поверхности изолятора восстанавливается после загрязнения



Нормирование гидрофобности для полимерных изоляторов

Наиважнейшее значение гидрофобности нашло свое отражение в последних российских стандартах на полимерные изоляторы – вышедших, или еще разрабатываемых. Согласно этих стандартов, гидрофобность подразделяется на 7 классов – от полной гидрофобности до полной гидрофильности – из которых первые три допустимы для полимерных изоляторов. Они характеризуются отсутствием сплошных смоченных участков или единичных мокрых дорожек.



класс 1



класс 2



класс 3



класс 4



класс 5



класс 6

