

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(национальный исследовательский университет)»
ФИЛИАЛ «ВЗЛЕТ»**

Кафедра А21 «Радио и электронно-вычислительные средства летательных аппаратов»

Специальность 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
Учебная дисциплина Радиоматериалы

Отчет по курсовой работе:
«Изоляционные материалы.
Керамические изоляторы.»

Выполнил:

Проверил : преподаватель

Оценка преподавателя: _____

Ахтубинск 2022

Содержание

Введение.....	3
Классификация изоляторов.....	4
Радиоматериалы. Изоляторы.....	5-9
Керамические изоляторы, применение и преимущества.....	10-11
Классификация.....	11-12
Заключение.....	13

Введение

Изоляторами называют вещества, слабо проводящие электрический ток. Они применяются для электроизоляции, окружающей токоведущей детали электрических устройств, то есть для электрического отделения друг от друга проводящих частей, находящихся под разными электрическими потенциалами.

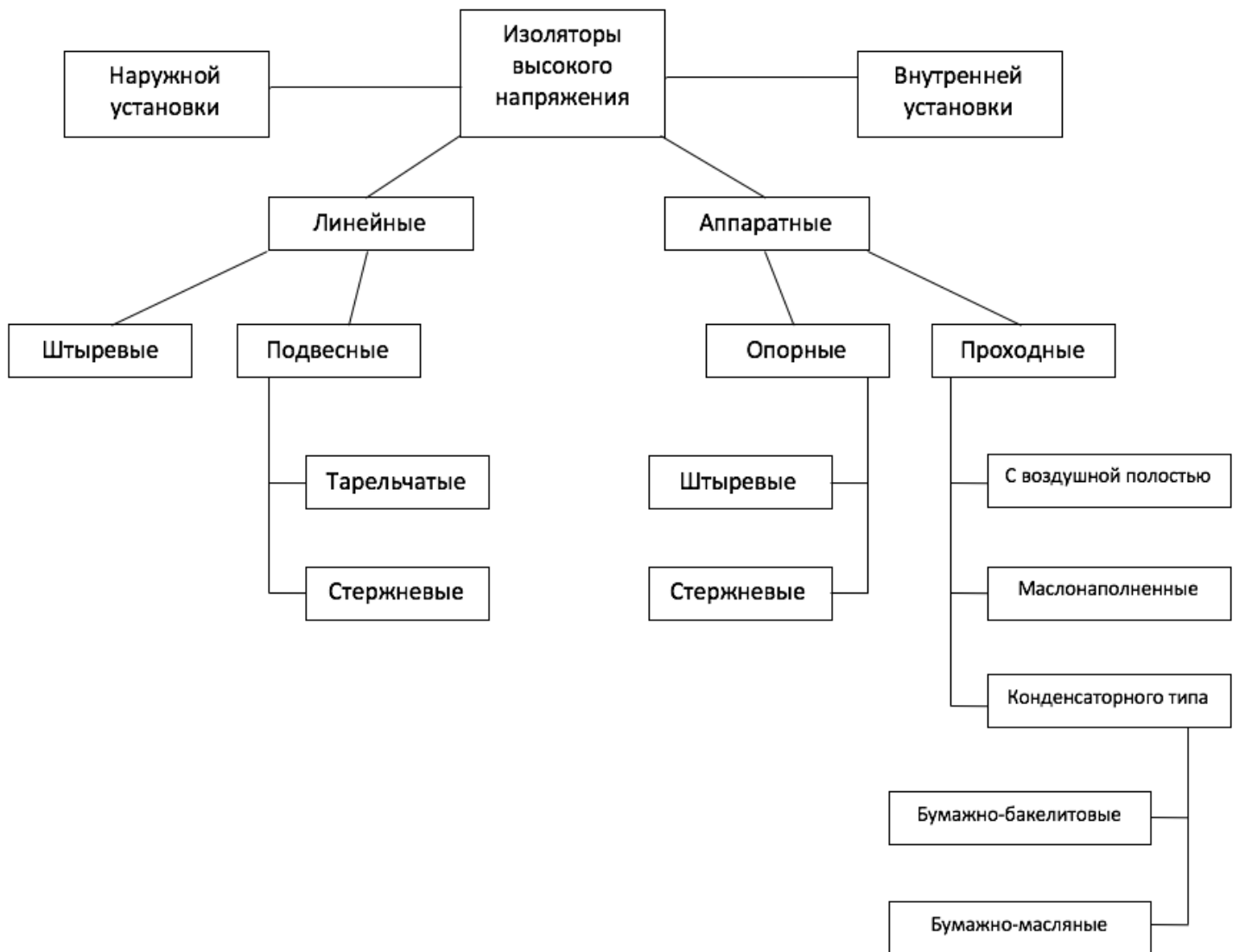
Часть электроизоляционных материалов используется в качестве диэлектриков в конденсаторах, предназначенных для накопления электроэнергии и последующего возвращения ее в электрическую цепь, в которую включен конденсатор. Такие электроизоляционные материалы называют **диэлектрическими**.

По агрегатному состоянию электроизоляционные материалы могут быть газообразными (воздух); жидкими (масла и кремнийорганических жидкостей); твердыми (органические и неорганические).

Органические изоляционные материалы- разнообразные соединения углерода с другими химическими элементами. Эти материалы обладают высокими электротехническими и механическими свойствами, однако имеют относительно низкую нагревостойкость и склонны к старению.

Неорганические изоляционные материалы содержат кремний, кислород, алюминий и другие материалы. Технология их обработки относительно сложна, но они отличаются нагревостойкостью и стабильностью свойств во время эксплуатации.

Классификация изоляторов



РАДИОМАТЕРИАЛЫ



Гетинакс листовая электротехническая выпускается различных марок. Ассортиментом повышенной изоляционными свойствами для работы в трансформаторном масле. В электротехнике применяются листовыми для работы на воздухе и в масле. Гетинакс имеет применение в высоко- и низковольтном аппарате и приборостроении, а также в технике связи.



Текстолит листовая гетинаксу, но изготавливается не из пропитанной бумаги, а из пропитанной хлопком. Текстолит имеет повышенную ударную вязкость, стойкость к воздействию и сопротивлению трещинам. Применяется в технике, подверженных ударным нагрузкам или работающих на истирание. Текстолит применяется и как конструктивный материал, например, для изготовления подшипников и бесшумных зубчатых передач.



Особым видом текстолита является **стеклотекстолит**, изготовленный на основе стеклотканей. Он обладает сравнительно высокой ударной вязкостью, влажной вязкостью, механической прочностью и электроизоляционными свойствами.



Фенопласты это прессованные материалы, изготовленные на основе смол. Кроме смол, в состав фенопластов входят органические и минеральные наполнители, отверждающие и стабилизирующие вещества, а также красители. В зависимости от состава исходной смолы и других компонентов свойства фенопластов можно изменять в определенных пределах. Из фенопласта путем прессования могут быть изготовлены такие изделия, как проводящие детали, как ламинат панели, катушки, основания и другие части электротехнических приборов с большим количеством отверстий и с металлической арматурой.



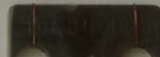
Термостойкие мастики применяются для изоляции секций обмоток электрических машин и аппаратов. Однако эти мастики мало озоностойки, что затрудняет их использование для изоляции машин высокого напряжения.



Группа из **амфиболов** амфиболов прочные, высокопрочные (тип А) и непроводящие (тип Б), имеют разную удельную массу. Применяются для теплоизоляции в электротехнике, применяются для теплоизоляции ручек управления, переключателей, выключателей, рамок, выключателей, декоративных деталей.



Эбонит для целей электротехники выпускается в виде листов (листов), латек и грубок. Он хорошо поддается механической обработке и применяется для различных изделий, преимущественно в технике сильных токов, для аккумуляторных банок и т.п. В последние годы эбонит в значительной степени вытесняется пластмассами, не содержащими каучука.



Винипласт применяется для изоляции в разного рода электрической аппаратуре, в частности, работающей в условиях высокой влажности и под действием химических активных веществ, но при относительно невысокой рабочей температуре.

Лакс применяется для пропитки дерева и других материалов, при изготовлении пластических масс, в том числе слоистых-гетинакса, текстолита и т.д.



Резина в зависимости от количества серы, добавленной к каучуку при вулканизации получают различные продукты: мягкую резину, обладающую еще весьма высокой эластичностью и упругостью; и твердую резину-твердый материал, обладающий высокой стойкостью к ударным нагрузкам. Резину широко применяют в электротехнике для изоляции установочных и монтажных проводов, гибких переносных проводов и кабелей.



Полухлорвинил широко используется в технике и в быту для изготовления разнообразных пластмасс и резиноподобных предметов, в частности, для изоляции проводов, для защитных обложек кабелей, для изготовления аккумуляторных банок.



Композиты Изоблес старыми по элементу авиации в радиотехнике пластмассы, но не в настоящее время широко используются композиционные материалы **бипластики** с определенной температурой размягчения. В электро- и радиотехнике применяются композиции самых разных марок: ДТМС, МВК и т.д. с различными характеристиками. Взаим перекрестными **диэлектрическими композитами** являются композиция с бипластиками. Взаимением, если это требуется, наполнителей, диэлектризаторов и других веществ, через употребление композиция к чему добавляется отвердитель.

Радиоматериалы. Изоляторы

Название изолятора	Характеристика
Стеклотекстолит	Особым видом текстолита является стеклотекстолит, изготовленный на основе стеклянной ткани. Он обладает сравнительно высокими характеристиками: нагревостойкостью, влагостойкостью, механической прочностью и электроизоляционными свойствами.
Фенопласты	Прессовочные материалы, изготавливаемые на основе смол. Кроме смол, в состав фенопластов входят органические и минеральные наполнители, отверждающие и смазывающие вещества, а также красители. В зависимости от состава исходной смолы и других компонентов свойства фенопластов можно изменять в определенных пределах. Из фенопласта путем прессования могут быть изготовлены такие сложные в производстве детали, как ламповая панель, катушки, основания и другие части электротехнических приборов с

	<p>большим количеством отверстий и с металлической арматурой.</p>
Триацетатные пленки	<p>Применяются для изоляции секций обмоток электрических машин и аппаратов. Однако эти пленки мало озоностойки, что затрудняет их использования для изоляции машин высокого напряжения.</p>
Аминопласты	<p>Изделия из аминопластов выпускаются прозрачные, полупрозрачные (тип А) и непрозрачные (тип Б), имеют различную окраску. Разновидностью аминопластов является мипора, применяемая для теплоизоляции. Применяются аминопласты при изготовлении головок ручек управления, панелей, кнопок, выключателей, рамок, накладок, декоративных деталей.</p>
Резина	<p>В зависимости от количества серы, добавляемой к каучуку, при вулканизации получают различные продукты: мягкую резину, обладающую еще весьма высокой растяжимостью и упругостью; и твердую резину-твердый материал, обладающий</p>

	<p>высокой стойкостью к ударным нагрузкам. Резину широко применяют в электропромышленности для изоляции установочных и монтажных проводов, гибких переносных проводов и кабелей.</p>
Полихлорвинид	<p>Широко используется в технике и в быту для изготовления разнообразных пластмасс и резиноподобных продуктов, в частности, для изоляции проводов, для защитных оболочек кабелей, для изготовления аккумуляторных баков.</p>
Компаунды	<p>Наиболее старыми по времени внедрения в радиопромышленность, но и по настоящее время широко используемыми компаундами являются <u>битумы</u> с определенной температурой размягчения. В электро- и радиотехнике применяются компаунды самых разных марок (КЭЦ, КГМС, МБК и тд) с различными характеристиками. Весьма перспективны <u>эпоксидные компаунды</u>, представляющие собой эпоксидную смолу с</p>

	<p>добавлением, если это требуется, наполнителей, пластификаторов и других веществ; перед употреблением компаунда к нему добавляется отвердитель.</p>
Гетинакс	<p>листовой электротехнический выпускается различных марок.</p> <p>А-с относительно повышенными изоляционными свойствами для работы в трансформаторном масле.</p> <p>В-с относительно повышенными механическими свойствами для работы на воздухе и в масле.</p> <p>Гетинакс нашел применение в высоко- и низковольтном аппарато- и приборостроении, а также в технике связи.</p>
Текстолит	<p>Аналогичен гетинаксу, но изготавливается не из пропитанной бумаги, а из пропитанной ткани. Текстолит имеет повышенную удельную ударную вязкость, стойкость к истиранию и сопротивление раскалыванию. Применяется в изделиях, подвергающихся ударным нагрузкам или работающим на истирание.</p>

	Текстолит применяется и как конструкционный материал, например, для изготовления подшипников и «бесшумных» зубчатых передач
Стеклотекстолит	Особым видом текстолита является стеклотекстолит, изготовленный на основе стеклянной ткани. Он обладает сравнительно высокими нагревостойкостью, влагостойкостью, механической прочностью и электроизоляционными свойствами.
Эбонит	Для целей электротехники выпускается в виде листов (досок), палок и трубок. Он хорошо поддается механической обработке и применяется для различных изделий, преимущественно в технике слабых токов, для аккумуляторных баков и тп. В последние годы эбонит в значительной степени вытесняется пластмассами, не содержащими каучука.
Випипласт	Применяется для изоляции в разного рода электрической аппаратуре, в частности,

	работающей в условиях высокой влажности и воздействия химически активных веществ, но при относительно невысокой рабочей температуре.
Бакелит	Применяют для пропитки дерева и других материалов, при изготовлении пластических масс, в том числе слоистых-гетинакса, текстолита и тд.

Керамические изоляторы

Электроизоляционная керамика представляет собой материал, получаемый из формовочной массы заданного химического состава из минералов и оксидов металлов. Любая керамика, в том числе и электроизоляционная,--материал многофазный, состоящий из кристаллической, аморфной и газовой фаз. Ее свойства зависят от химического и фазового составов, макро- и микроструктуры и от технологических приемов изготовления.

Применение

В электрической и радиоэлектронной промышленности керамическая технология широко применяется для изготовления диэлектрических, полупроводниковых, пьезоэлектрических, магнитных, металлокерамических и других изделий. В настоящее время, особенно с проникновением в быт электронной техники, из электроизоляционной керамики изготавливаются десятки тысяч

наименований изделий массой от десятых долей грамма до сотен килограммов и размерами от нескольких миллиметров до нескольких метров. В ряде случаев изделия из керамики, главным образом из электрофарфора, покрываются глазурями, что уменьшает возможность загрязнения, улучшает электрические и механические свойства, а также внешний вид изделия.

Электрофарфор является основным керамическим материалом, используемым в производстве широкого ассортимента низковольтных и высоковольтных изоляторов и других изоляционных элементов с рабочим напряжением до 1150 кВ переменного и до 1500 кВ постоянного тока.

Преимущества

Преимущества электрокерамики перед другими электроизоляционными материалами состоят в том, что из нее можно изготавливать изоляторы сложной конфигурации, кроме того она имеет широкий интервал спекания. Сырьевые материалы мало дефицитны, технология изготовления изделий относительно проста. Электрофарфор обладает достаточно высокими электроизоляционными, механическими, термическими свойствами в области рабочих температур; он выдерживает поверхностные разряды, слабо подвержен старению, стоек к воздействию атмосферных осадков, многих химических веществ, солнечных лучей и радиационных излучений.

Классификация

По ГОСТ 20419-83 (соответствует СТ СЭВ 3567-83) «Материалы керамические электротехнические» эти материалы по их составу классифицируются следующим образом:

Стекло и керамика

Стеклообразное состояние является основной разновидностью аморфного состояния вещества. Стеклами называют аморфные тела, получаемые путем переохлаждения расплава независимо от их химического состава и температурной области затвердевания.

Физико-химические свойства стекла. Наиболее высокие показатели механических свойств имеют кварцевые и бесщелочные стекла, а наиболее низкие стекла с повышенным содержанием оксидов PbO, Na₂O₃, K₂O. Наибольшей стойкостью к воздействию влаги обладает кварцевое стекло. Гидролитическая стойкость стекол сильно уменьшается при введении в состав стекла щелочных оксидов.

Электрические свойства стекла в сильной степени зависят от их состава. Большинство стекол характеризуются ионной проводимостью. Наиболее сильно понижает электропроводность стекол SiO₂ и B₂O₃. Наименьшую электропроводность имеет кварцевое стекло, а наибольшую высокощелочные. Обычно стекла более химически устойчивые имеют меньшую электропроводность. Удельное объемное сопротивление промышленных стекол при невысоких температурах колеблется в пределах от 10⁸ до 10¹⁵ Ом*м.

Диэлектрические потери в стеклах складываются из потерь проводимости и потерь релаксационных и структурных. tg стекол увеличивается с ростом содержания щелочных оксидов при малом содержании оксидов тяжелых металлов. Стекла с большим содержанием оксидов PbO и BaO имеют низкий tg .

Электротехническая керамика представляет собой материал, получаемый в результате отжига формовочной массы заданного химического состава из минералов и оксидов металлов.

Для применения в радиотехнической и электронной промышленности было разработано большое количество новых керамических материалов, обладающих лучшими свойствами по сравнению с фарфором.

Радиофарфор представляет собой фарфор, стекловидная фаза которого облагорожена введением в нее тяжелого оксида ВаО.

Ультрафарфор различных марок характеризуется большим содержанием А1203 и является усовершенствованным радиофарфором. Ультрафарфор имеет по сравнению с обычным фарфором повышенную механическую прочность и теплопроводность.

Высокоглиноземистая керамика (алюминооксид) в основном состоит из оксида алюминия (глинозема) А1203. Этот материал требует весьма высокой температуры обжига (до 1750°C), затрудняющей его изготовление. Он отличается хорошими характеристиками: нагревостойкостью до температуры 1600°C, высоким ρ и малым $tg\delta$ при повышенных температурах, чрезвычайно высокой теплопроводностью и механической прочностью.

Поликор, имеющий особо плотную структуру (близкую к теоретической для А1203), обладает оптической прозрачностью и применяется для изготовления колб некоторых специальных источников тока.

Заключение

Практически все сферы, в которых задействуется электропроводка, в том или ином виде применяют и диэлектрические средства. Базовым примером можно назвать кабели, которые получают несколько слоев изоляции – как электрической, так и механической. Приборостроение можно назвать второй по популярности сферой использования данной изоляции. От воздействия токов ограничивают как отдельные детали аппаратной части, так и технологические узлы в электротехнических машинах. В строительстве также востребованы средства изоляции от тока. Например, в прокладке домашней и уличной проводки тоже задействуются электроизоляционные материалы. Применение диэлектриков позволяет сохранить материалы, которые находятся рядом с токопроводящим контуром. В некоторых случаях подобная изоляция себя оправдывает и как средство понижения потерь в напряжении основной линии.

Спектр вариантов электрической изоляции довольно широк, что дает возможность целенаправленно подобрать материал специально под конкретные нужды. Например, в быту распространены твердотельные виды электроизоляционных материалов, а также диэлектрики в форме деталей. В промышленности и строительстве могут применяться газовые и жидкостные среды. Коммунальная же сфера охватывает практически весь диапазон электрической изоляции, поскольку условия защиты могут быть очень разными.