

Лекция №7

Содержание

- ▶ **Электроизоляционные материалы.
Лаки и краски**
 - ▶ **Электромонтажные крепежные
изделия**
- 

Электроизоляционные материалы. Лаки и краски

Определение

Электроизоляционными материалами или диэлектриками называются вещества, с помощью которых осуществляется изоляция элементов или частей электрооборудования, находящихся под разными электрическими потенциалами. По сравнению с проводниковыми материалами диэлектрики обладают значительно большим электрическим сопротивлением.



Виды диэлектриков

По агрегатному состоянию диэлектрики делятся на газообразные, жидкие и твердые. Особенно большой является группа твердых диэлектриков (высокополимеры, пластмассы, керамика и др.).

По химическому составу диэлектрики делятся на органические и неорганические. Основным элементом в молекулах всех органических диэлектриков является углерод. В неорганических диэлектриках углерода не содержится. Наибольшей нагревостойкостью обладают неорганические диэлектрики (слюда, керамика и др.).

По способу получения диэлектрики делятся на естественные (природные) и синтетические. Наиболее многочисленной является группа синтетических изоляционных материалов.

Достоинства и недостатки газовой изоляции

▶ *Достоинства:*

- ▶ Высокое удельное сопротивление и малые потери в отсутствии ионизации;
- ▶ Малый вес;
- ▶ Способность восстанавливать свойства после пробоя;
- ▶ Отсутствие старения.

▶ *Недостаток:*

- ▶ Низкая электрическая прочность.

▶ **Воздух** ($E_{пр} = 3,2$ кВ/мм)

Он входит в состав электрических устройств независимо от нашего влияния и играет в них роль электрической изоляции в дополнение к специально созданной твердой или жидкой. В отдельных случаях, например, на участках воздушных линий электропередачи, воздух является единственным изолятором.

Недостаток – низкая электрическая прочность, а также кислород, содержащийся в воздухе вызывает окисление материалов.

▶ **Азот**

По сравнению с воздухом не вызывает окисления. Может применяться вместо воздуха, например для заполнения газовых конденсаторов, в силовых кабелях и трансформаторах.

▶ Элегаз – гексафторид серы SF₆

Имеет электрическую прочность в 2,5 раза большую чем у воздуха (E_{пр}=8,9 кВ/мм). Применяется в газонаполненных кабелях, конденсаторах, трансформаторах и высоковольтных выключателях.

Достоинства:

- 1) Элегазовая изоляция имеет малую электрическую емкость, пониженные потери, хорошую теплопроводность, нагревостойкость, малый вес.
- 2) Заполнение элегазом трансформаторов делает их взрывобезопасными.
- 3) Не токсичен в чистом виде.

Недостатки:

- 1) Вытесняет кислород из воздуха.
- 2) Продукты разложения элегаза, возникающие при воздействии эл. дуги весьма токсичны.

▶ Водород ($E_{пр}=1,8$ кВ/мм)

Имеет меньшую электрическую прочность по сравнению с азотом и применяется в основном для охлаждения электрических машин, поскольку удельная теплопроводность водорода значительно выше, чем у воздуха. Также при применении водорода снижаются потери мощности на трение, что позволяет повысить как мощность, так и КПД электрической машины.

▶ Инертные газы аргон, неон, гелий

Применяются в газоразрядных и электровакуумных приборах

Жидкие диэлектрики

Жидкие и полужидкие диэлектрики – к ним относятся минеральные масла (трансформаторное, конденсаторное и др.), растительные масла (касторовое) и синтетические жидкости (совол, совтол, ПЭС-Д и др.), вазелины.

Минеральные масла

Минеральные масла являются продуктами перегонки нефти. Отдельные виды минеральных электроизоляционных масел отличаются друг от друга вязкостью и уровнем электрических характеристик в связи с лучшей очисткой некоторых из них (конденсаторное, кабельное).

Остальные же характеристики масел находятся практически на одинаковом уровне.



Касторовое масло

Касторовое масло получают из семян

растения клещевины.



Вазелины

Вазелины

представляют собой

полужидкие массы.

Применяются для

пропитки бумажных

конденсаторов

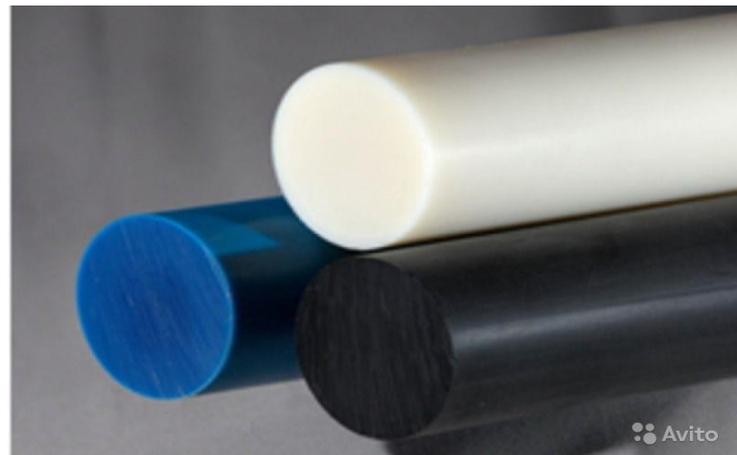


Высокополимерные органические диэлектрики

Высокополимерные органические диэлектрики состоят из молекул, образованных десятками, сотнями тысяч молекул исходного вещества – мономера. Полимеры могут быть природными (натуральный каучук, янтарь и др.) и синтетическими. Характерной особенностью высокополимерных материалов являются их высокие диэлектрические свойства.

Электротехнические пластмассы

Электротехнические пластмассы – пластические массы (пластмассы) представляют собой композиционные материалы, состоящие из какого-либо связывающего вещества (смолы, полимеры), наполнителей, пластифицирующих и стабилизирующих веществ и красителей.



Электроизоляционные бумаги

Электроизоляционные бумаги и картоны относятся к волокнистым материалам, получаемым из химически обработанных растительных волокон: древесины и хлопка.



Достоинства:

- относительная дешевизна;
- высокие показатели механической прочности;
- гибкость;
- возможность получения электроизоляционных материалов весьма малой толщины (до 4 мкм);
- высокие электрические характеристики, достигаемые в результате пропитки масляными составами бумаги;
- однородность изоляции.

Недостатки:

- гигроскопичность;
- плохая теплопроводность и относительно низкая термостойкость, ограничивающая возможность повышения рабочей температуры электрооборудования.

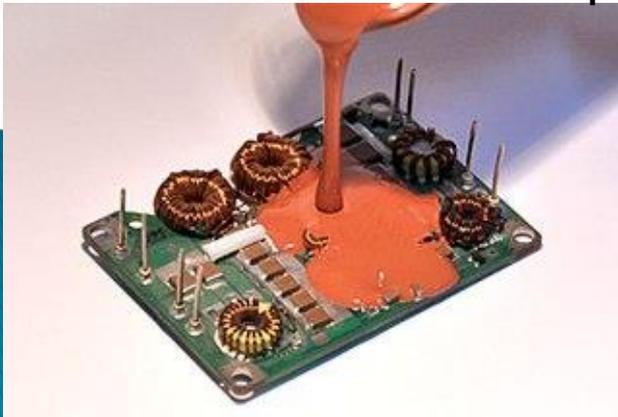
Заливочные и пропиточные электроизоляционные составы

Заливочные и пропиточные электроизоляционные составы (компаунды). Компаундами называются электроизоляционные составы, жидкие в момент их применения, которые затем отверждаются и в конечном (рабочем) состоянии представляют собой твердые вещества.

Согласно своему назначению компаунды делятся на пропиточные и заливочные. Первые применяются для пропитки обмоток электрических машин и аппаратов, вторые – для заливки полостей в кабельных муфтах, а также в корпусах электрических аппаратов и приборов (трансформаторы, дроссели и др.).

Компаунды

Компаунды могут быть термореактивными, не размягчающимися после своего отверждения, или термопластичными, размягчающимися при последующих нагревах. К термореактивным относятся компаунды на основе эпоксидных, полиэфирных и некоторых других смол. К термопластичным – компаунды на основе битумов, воскообразных диэлектриков и термопластичных полимеров (полистирол, полиизобутилен и др.).



Электроизоляционные лаки и эмали

Лаки представляют собой растворы пленкообразующих веществ: смол, битумов, высыхающих масел.

Эмали представляют собой лаки с введенными в них пигментами – неорганическими наполнителями.



Изоляционные лаки представляют собой растворы твердеющих веществ (смолы, битума, высыхающего масла и других) в летучих растворителях (бензине, бензоле, спиртах, эфирах, ацетоне, скипидаре и других).

Электроизоляционные лаки делятся на три группы: пропиточные, покровные и клеящие.

Пропиточные лаки служат для пропитки пористой, волокнистой или твердой изоляции (бумаги, картона, пряжи, ткани, изоляции обмоток электрических машин и аппаратов). Покровные лаки служат для создания на предметах прочной, водостойкой пленки.

При помощи клеящих лаков склеивают отдельные листочки слюды.

Электромонтажные крепёжные изделия



Крепежные изделия

Для крепления оборудования, аппаратов и приборов к поддерживающим конструкциям применяют стандартные метизы — болты с шестигранной головкой, гайки шестигранные, шайбы обычные и пружинные, винты с полукруглой, потайной и цилиндрической головками из металла.

В электроустановках для закрепления как отдельных легких деталей, так и тяжелых и громоздких конструкций, аппаратов и машин к стенам, перекрытиям и другим строительным конструкциям широко применяют крепежные изделия: дюбеля, дюбель-гвозди и дюбель-винты.

К бетонным и кирпичным стенам и перекрытиям электроустановочные изделия, скобы и конструкции крепят с помощью капроновых и металлических дюбелей. Дюбеля вставляют в высверленное или аккуратно пробитое соответствующего диаметра отверстие. При ввертывании в дюбеля шурупов они расширяются и прочно закрепляются в отверстии.

Пластмассовые дюбеля выпускают под шурупы диаметром 4; 5; 8 и 12 мм длиной соответственно 30; 40—85 и 100 мм, а стальные с распорной гайкой и болтами (винтами). Стальные дюбеля применяют также в качестве болтов для крепления к фундаментам машин и электроустройств.



Для закрепления конструкций на бетонных, кирпичных и металлических основаниях путем непосредственной забивки применяют стальные дюбель-гвозди и дюбель-винты.

Крепление при помощи дюбель-винтов является одним из наиболее эффективных видов креплений. Этот вид крепления широко используется при установке светильников, силовых ящиков, осветительных пунктов, распределительных пунктов и ряда других электротехнических изделий.

