МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Стерлитамакский Технологический Колледж

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

По электротехническим и конструкционным материалам

2008 год

Материаловедение

Контрольные вопросы

ВОПРОС №1. Общие сведения о строении вещества. Классическое строение, дефекты.

ОТВЕТ: Вещества в твердом состоянии имеют кристаллическое или аморфное строение. В идеально кристаллическом веществе атомы расположены по геометрически правильной схеме и на определенном расстоянии друг от друга. В аморфном веществе атомы расположены беспорядочно. Все металлы и их сплавы имеют кристаллическое строение. К аморфным веществам относятся: стекло, канифоль. Если металл застывает, можно наблюдать в микроскоп кристаллы, которые имеют геометрически правильные формы в виде кристаллических решеток. В твердом состоянии вещества имеют три основных вида кристаллических решеток:

1. Кубическая объемно-центрическая - имеет 9 атомов, представляет собой куб, в вершинах которого и в центре расположены атомы, повторением этой ячейки путем переноса образуется вся структура кристалла. Такую решетку имеют Ванадий, Вольфрам, Хром, Молибден, Железо.

2. Кубическая гранецентрическая решетка имеет 14 атомов. Такую решетку имеет: Алюминий, Медь, Свинец, Никель.

З. Гексагональная кристаллическая решетка имеет 17 атомов. Такая решетка у Цинка, Титана, Магния. Параметр решеток это сторона куба или шестигранника, у всех металлов находится в пределах от 0,2 до 0,4 нанометра - это 10-9 метра. В действительности кристаллы имеют дефекты, и их структура отличается от идеальных решеток. Дефекты делятся на точные, линейные и поверхностные. Каждый атом состоит из (+) заряженного ядра и нескольких слоев отрицательно заряженных оболочек электронов, которые движутся вокруг ядра. Электроны внешних оболочек называются валентными, они легко отщепляются и движутся между ядрами. В следствии наличия свободных электронов, атомы являются положительно заряженными ионами, следовательно в узлах решетки находятся положительно заряженные ионы, которые непрерывно колеблются относительно положительного равновесия. С повышением температуры амплитуда увеличивается, что вызывает расширение кристаллов, а при температуре плавления колебания усиливаются так что кристаллическая решетка разрушается. Точечные дефекты это пустые узлы или вакансии, количество их возрастает с повышением температуры. Линейные дефекты - это краевые дефекты представляющие собой как бы сдвиг части кристаллической решетки. Линейные дефекты бывают выраженными больше в одном направлении. Поверхностные дефекты вызваны различной ориентацией кристаллических решеток. В результате по границам зерен решетка одного переходит в решетку другого и нарушается симметрия атомов. Дефекты кристаллических решеток оказывают существенное влияние на механические, физические, химические и технические свойства металлов.

ВОПРОС №2. Материалы высокой проводимости. Алюминий, свойства, марки, применение. Характеристика свойств меди и алюминия

ОТВЕТ: Материалы высокой проводимости.

В качестве проводниковых материалов использует чистые металлы, а также сплавы металлов. Наибольшей проводимостью обладают чистые металлы, исключением является ртуть, у которою удельное сопротивление велико ρ=0,95ом\*мм2/м при 20˚С. Чистые металлы составляют группу проводниковых материалов с малым удельным сопротивлением ρ=0,0150 ÷ 0,108 ом\*мм2/м при 20ºС. Из этих металлов (медь, алюминий) изготовляют обмоточные, монтажные, установочные кабели и провода.

АЛЮМИНИЙ, СВОЙСТВА, МАРКИ, ПРИМЕНЕНИЕ. Алюминий относится к группе легких металлов. Плотность его равна 2,7г/см3. Доступность, большая проводимость, а также стойкость к атмосферной коррозии позволили широко применять алюминий в электротехнике. Недостатками алюминия являются невысокая механическая прочность при растяжении и повышенная мягкость даже у твердотянутого алюминия. Алюминий - металл серебристого цвета, или серебристо-белого. Температура плавления его 658-660º, а температурный коэффициент расширения равен 24\*10-6/ºС. Алюминий быстро покрывается тонкой пленкой окисла, которая надежно защищает металл от проникновения кислорода, поэтому голые (неизолированные) провода алюминия могут длительно работать на открытом воздухе. Оксидная пленка на алюминиевых проводах обладает значительным электрическим сопротивлением, поэтому в местах соединения алюминиевых проводов могут образовываться большие переходные сопротивления. Зачистку мест соединения проводов обычно производят под слоем вазелина во избежание окисления алюминия на воздухе. При увлажнении мест соединения алюминиевых проводов, с другими проводами из других металлов (медных, железных) полученных механическим способом (болтовые соединения) могут образоваться гальванические пары с заметной электродвижущей силой. При этом алюминиевый провод будет разрушаться местными токами. Чтобы избежать образования гальванических паров во влажной атмосфере, места соединения о другими проводами из других металлов должны быть тщательно защищены от влаги лакированием и другими способами. Непосредственную коррозию алюминия вызывают оксиды азота (NO), хлор (CI), сернистый газ (SO2), соляная и серные кислоты и другие агенты. Надежные соединения проводов друг с другом, а также с проводами из других металлов осуществляется с помощью холодной или горячей сварки. Чем выше химическая чистота алюминия, тем он лучше сопротивляется коррозии. Поэтому наиболее чисть сорта алюминия с содержанием чистого металла 99,5% идут для изготовления электродов в электрических конденсаторах, для изготовления алюминиевой фольги и обмоточных проводов малых диаметров 0,05 -0,08 мм. Применяют проводниковый алюминий содержащий чистого металла не менее 99,7%. Для изготовления проволоки применяют алюминий с содержанием чистого металла не менее 99,5%. Алюминиевую проволоку изготовляют путем волочения и прокатки. Проволока из алюминия бывает трех видов марок: АМ (мягкая отожженная), АПТ (полутвердая) и АТ (твердая не отожженная). Проволоку выпускают диаметром от 0,08 до 10 мм.

ХАРАКТЕРИСТИКА СВОЙСТВ АЛЮМИНИЯ И МЕДИ

Плотность алюминия - 2,7г/см3, меди - 8,90г/см3.

Температура плавления алюминия – 658 - 660°С, меди - 1083°С.

Температурный коэффициент расширения:

Алюминия – 24\*10-6/°С; меди – 17\*10-61/ ºС.

Температурный коэффициент эл. сопротивления:

алюминия – a= +0,00423 1/°С, медь а= +0,00400 1/°С.

Предел прочности при растяжении:

АМ:Gв = 7,5 ÷ 8,0 кг/м2 АТ:Gв = 10 ÷ 18 кг/мм2

ММ:Gв = 2,0 ÷ 2,5 кг/мм2 МТ:Gв = 35 ÷ 40 кг/мм2

Относительное удлинение

АТ δn = 0,5 ÷ 2,5% ММ δn = 15 ÷ 40%

МТ δn = 0,5 ÷ 2,2% AМ δn = 10 ÷ 26%

Удельное сопротивление

АТ ρ = 0,0282 ÷ 0,0283 ом\*мм2 /м

МТ ρ = 0,0177 ÷ 0,0180ом\*мм2/м

AM ρ = 0,0279 ÷ 0,280 ом\*мм2/м

ММ ρ = 0,01750 ÷ 0,01755 ом\*мм2/м

ВОПРОС № 3. Полупроводниковые химические соединения. Карбид кремния, свойства, получение, применение.

ОТВЕТ: Полупроводники составляют обширную область материалов отличающихся друг от друга большим многообразием электрических и физических свойств, а также большим многообразием химического состава, что и определяет различные назначения при их техническом использовании. По химической природе полупроводники можно разделить на следующие четыре главные группы:

1. Кристаллические полупроводниковые материалы, построенные из атомов и молекул одного элемента.

2. 0кисные кристаллические полупроводниковые материалы, то есть материалы из окислов металлов.

3. Кристаллические полупроводниковые материалы на основе соединений атомов третей и пятой групп системы элементов таблицы Менделеева.

4. Кристаллические полупроводниковые материалы на основе соединений серы, селена, меди, свинца - они называются сульфидами, селенидами.

КАРБИД КРЕМНИЯ относится к первою группе полупроводниковых материалов и является наиболее распространенным монокристаллическим материалом. Этот полупроводниковый материал представляет собой смесь множества малых кристалликов, беспорядочно спаянных друг с другом. Карбид кремния образуется при высокой температуре при соединении графита и кремния. Его используют в фотоэлементах диодах, триодах и др. Земная кора содержит 50% кремнезема SiO2, который служит основным сырьем для получения карбида кремния.

ВОПРОС №4. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.

ОТВЕТ: Для оценки свойств электротехнических материалов кроме электрических характеристик необходимо знать также и механические и физико-химические свойства. С помощью механических свойств оценивают материалы на прочность при растяжении “сжатии, изгибе, ударе. К основным механическим свойствам относятся: предел прочности материала при сжатии ( δс ) при растяжении ( δр ) предел прочности при статическом изгибе (δu ) и удельная ударная вязкость (δu) материала.

Рассмотрим способы измерения механических свойств у электроизоляционных материалов: Предел прочности при растяжении определяют с помощью специальных образцов, при которых обеспечивается равномерное распределение усилий по площади сечения образца, его закрепляют и растягивают до тех пор, пока не порвется.

Предел прочности вычисляют по формуле:

Рр - разрушающее усилие

S0 - площадь поперечного сечения до испытания. Предел прочности при сжатии определяется на образцах имеющих форму куба или цилиндра. Цилиндр ставят под пресс, одна из плит которого должна быть самоустанавливающейся во избежании неодинаковой нагрузки и повышают сжимающуюся нагрузку с определенной скоростью до того пока цилиндр не рассыплется.

Предел прочности при сжатии определяется по формуле:

где: РС - разрушающее усилие при сжатии образца материала;

S0 - площадь поперечного сечения образца материала до испытания.

Следующим свойством является предел прочности при статистическом изгибе (δU ). Определяется на образцах представляющих собой бруски, образец помещают в испытательную машину, где он свободно опирается концами на две стальные опоры. Изгибающиеся усилия прикладываются к середине образца и плавно увеличиваются с таким расчетом, чтобы напряжение в сечении бруска возрастало со скоростью 100 - 150 кг/см2 в минуту до тех пор, пока не разрушится образец или не потечет. Предел прочности при статистическом изгибе определяется по формуле:

где: РU - изгибающее усилие,

L - расстояние между стальными опорами в испытательной машине,

b - ширина образца,h - толщина образца.И последнее свойство, которое мы рассмотрим - это удельная ударная вязкость позволяющая определить и оценить сопротивление материала к ударному изгибу. Чем меньше величина удельное ударной вязкости, тем более хрупок данный материал. Испытание на хрупкость провозят с помощью испытательного прибора – копра, где образец материала (брусок) свободно опирается на две стальные опоры копра. Расстояние между опорами равно 70мм, копер снабжен тяжелым стальным маятником с бойком. Последний имеет форму клина с углом 15º при вершине. Боек закруглен по радиусу 3мм. Маятник может вращаться вокруг стальной оси. Его центр тяжести совпадает с серединой бойка. Стальной маятник освобождают, и он при падении ударом бойка разрушает образец материала, при ударном изгибе затратив при этом часть своей энергии, маятник взлетает на некоторую высоту. При этом энергия, затраченная на разрушение образца материала равна произведению силы на разность высот. Удельную ударную вязкость вычисляют как отношение работы затраченной при разрушении образца к площади его первоначального поперечного сечения.Находят по формуле:

Мы рассмотрели основные механические свойства изоляционных материалов, но диэлектрики обладают также и физико-химическими свойствами, о которых пойдет речь далее.

Изоляционные материалы имеют физико-химические свойства, из которых основными являются кислотное число, вязкость, кинематическая вязкость, водопоглощаемость, химическая стойкость, тропическая стойкость и радиационная стойкость. Итак, кислотное число это количество миллиграммов едкого калия (KOH) которое необходимо для нейтрализации свободных кислот содержащихся в 1 грамме жидкого диэлектрика. Кислотное число определяется у электроизоляционных жидкостей, а также у лаков, эмалей, компаундов.

Чем выше кислотное число, тем больше свободных кислот в жидком диэлектрике, а значит тем выше его проводимость, так как кислоты под действием электрического напряжения легко распадаются на ноны. Кроме того кислоты могут разрушать изоляционные материалы, например - бумагу и другие, с которыми соприкасается жидкий диэлектрик.

В ГОСТе для кислоты строго установлены допустимые пределы, например для трансформаторного масла 0,05 мг КОН на 1гр масла. Вязкость представляет собой коэффициент внутреннего трения при относительном перемещении частиц жидкости.

Вязкость определяет пропитывающую способность жидких диэлектриков. Чем меньше вязкость, тем глубже проникают частицы лаков и компаундов в поры волокнистой изоляции обмоток и наоборот.

В технике используются кинематической иуловной вязкостью.

Кинематическая вязкость измеряется в стоксах. Сотая доля стокса называется санистокс. Для определения кинематической вязкости используют прибор капиллярный вискозиметр, изготовленный из стекла. Искомую кинематическую вязкость вычисляют по формуле:

С - постоянная вискозиметраτ - время истечения испытуемой жидкости.

Водопоглащаемость позволяет оценить способность диэлектрика противостоять воздействию воды, которая, проникая в поры материала, вызывает снижение его электрических, характеристик. Для оценки образцы диэлектриков сушат 24 часа, потом взвешивают, после чего опускают на 24 часа в воду, потом опять взвешивают. Водопоглащение находят по следующей формуле:

Водопоглащаемость позволяет определить степень устойчивости диэлектрика к воздействию на него паров воды - при работе электроизоляционного материала во влажной атмосфере. Влагопоглащаемость вычисляют по формуле:

Химическая стойкость позволяет оценить степень стойкости диэлектриков при воздействии на них растворителей, окислителей и других разрушающих агентов (кислоты, щелочи их растворы и пары). Для определения стойкости диэлектрика подробно исследуют изменения механических и электрических характеристик, его образцов, находившихся долгое время под воздействием тех или иных реагентов.

Резкое падение прочности свидетельствует о низкой стойкости диэлектрика к этому растворителю.

Тропическая стойкость определяется у электроизоляционных материале в применяемых в тропическом климате. Их испытывают на влагоустойчивость, теплоустойчивость, на устойчивость к плесневым грибкам, на устойчивость к солнечной радиации. Радиационная стойкость - характеристика позволяющая оценить степень стойкости диэлектриков к воздействию жестких излучений (α, β, γ) радиоактивных веществ ядерных установок и других источников.

Под действием радиации многие твердые вещества размягчаются. Очень немногие из материалов оказываются устойчивыми к радиации. К таким относится фарфор, слюда, кварцевое стекло.

ВОПРОС №5. Изоляционные лаки, эмали, компаунды. Классификация, особенность применения. Асбест: строение, состав, характеристика, применение.

ОТВЕТ: Изоляционные лаки.

Лаки представляют собой коллоидные растворы различных пленкообразующих веществ в специально подобранных органических растворителях. Пленкообразующими называют такие вещества, которые в результате испарения растворителей процессов отвердевания (полимеризации) способны образовывать твердую пленку.

К пленкообразующим веществам относятся смолы природные и синтетические. Чтобы создать электроизоляционный лак, удовлетворяющий ряду требований, подбирают несколько пленкообразующих веществ, которые составляют основу лака. Для полного растворения и высыхания лака применяют растворители. Для разбавления загустевших лаков в них вводят разбавители, которые отличаются от растворителей меньшей испаряемостью, кроме того, они могут растворять лаковую основу только в смеси с растворителем. В качестве разбавителей применяют бензин, лаковый керосин, скипидар. В состав лака еще могут входить пластификаторы и сиккативы.

Пластификаторы - вещества, придающие луковой пленке пластичность. К ним относятся: касторовое масло, жирные кислоты и другие маслообразованные жидкости.

Сиккативы представляют собой жидкие или твердые вещества, вводимые в некоторые лаки, чтобы ускорить их высыхание. При сушке лака нанесенного на поверхность содержащиеся в нем органические вещества улетучиваются (растворители), а пленкообразующие вещества в результате процесса полимеризации образуют твердую лаковую пленку. Эта пленка в зависимости от свойств пленкообразующих веществ может быть гибкой или не гибкой, или хрупкой. По своему назначению лаки делятся на: пропиточные, покровные и клеящие.ПРОПИТОЧНЫЕ - применяют для пропитки обмоток в электрических машинах и аппаратах с целью цементации витков обмотки, а также с целью устранения пористости в изоляции обмоток.

ПОКРОВНЫЕ лаки применяют для создания на поверхности уже пропитанных обмоток влагостойких и маслостойких лаковых покрытий.

КЛЕЯЩИЕ лаки применяют для склеивания различных электроизоляционных материалов, пластических масс, керамики.

Следует заметить, что один и тот же лак может применяться в качестве пропиточного и покровного.

По способу сушки лаки бывают воздушной и печной сушки. По лаковой основе лаки делятся на: смоляные, масляные, маслобитумные и эфироцеллюлозные.

Основные характеристики некоторых электроизоляционных лаков.МАСЛЯНЫЕ лаки: Марка лака № 152, время сушки - 1час при температуре 150ºС; термоэластичная пленка образуется за 1- 3 часа при температуре 105ºС; Электрическая характеристика: при 20ºС Р ом.см 1012 до 1014; Епр кв/мм 50 - 60.

Применяют при ремонтах электрических машин.

МАСЛОБИТНЫЕ лаки: Марка - БТ - 95, время сушки 16 - 18 часов при температуре 150ºС, термоэластичная пленка образуется через 15 - 18 часов при температуре 150ºС; электрическая характеристика при 20ºС Р ом. см 1013 до 1014; Епр кв/мм 70 – 75;Применяется для клейки слюды.

ГЛИФТАЛЕВЫЕ лаки: Марка лака ГФ - 95, время сушки 2 часа при т-ре 105ºС, термоэластичная пленка образуется за период от 10 до 48 часов при т-ре 105ºС. Электрическая характеристика: при 20ºС Р ом. см 1014 до 1015, Епр кв/мм

70 - 75. Это пропиточный и покровной лак для обмоток трансформаторов, работающих в масле.

КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЕ лаки: Марка К-35, время сушки 2 - З часа при т-ре 20ºС и 10 часов при 105ºС, термоэластичная пленка образуется при температуре 200ºС за 75 – 90 часов. Электрическая характеристика: при 20ºС Р ОМ. СМ 1014 - 1015, Епр КВ/ММ 50 – 100. Применяется как покровный и пропиточный лак высокой нагревостойкости для обмоток тропического исполнения.

ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ Эмали представляют собой лаки с введенными в них мелко раздробленными веществами - пигментами.

В качестве пигментов применяют неорганические вещества преимущественно окислы металлов (окись цинка, железный сурик и др.) и их смеси. Пигментирующие вещества, введенные в лак, тщательно перемешивают в краскотерочных машинах до получения однородной массы. В процессе высыхания эмалей пигменты вступают в химические реакции с лаковой основой, образуя плотное покрытие с повышенной твердостью. Изоляционные эмали являются покровными материалами. Ими покрывают любые части обмоток электрических машин и аппаратов с целью защиты их от смазочных масел, влаги и других воздействий, 0сновой многих эмалей являются масляно-глифталевые лаки характеризующиеся высокой клеящей способностью и высокой нагревостойкостью. Некоторое применение находят эмали на основе перхлорвиниловых смол. В отличие от поливинилхлоридных смол перхлорвиниловые смолы обладают хорошей растворимостью во многих растворителях (ацетон, хлорбензол, толуол). Эмалевые покрытия на основе перхлорвиниловых смол отличаются стойкостью к воде, минеральным маслам, бензинам, кислотам, щелочам. Они отличаются также атмосферостойкостью и обладают хорошими электроизоляционными свойствами. Применяют для лобовых частей обмоток в электромашинах, а так же пластмассовых деталей для защиты от влаги. Сушатся 2 часа при тем-ре 20ºС. Недостатки перхлорвиниловых покрытий являются слабое прилипание к металлам и низкая нагревостойкость - 85ºС.

Эмали на эпоксидных лаках отличаются хорошим прилипанием и повышенной нагревостойкостью.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ЭМАЛЕЙ

Марка эмали СПД, изготовленная на глифталевом лаке, время высыхания 3 часа при т-ре 150ºС, термопластичная пленка образуется за 10 часов при Т-ре 150ºС, электрические характеристики при 20ºС Р ом.см 1013 - 1014, Епр 50 – 60.

Применяются для покрытия вращающихся и неподвижных обмоток.

Эмаль ЭП-91 изготовлена на основе эпоксидного лака, высыхает за 2 часа при температурере 180ºС, термопластичность 6 часов при 150ºС, Р ом.см 1014 - 1015, Епр 50 – 70.

Эмаль обладает повышенной стойкостью к влаге и минеральному маслу.

ЭМАЛЬ ПЭК-14 изготовлена на основе кремнийорганического лака

высыхает за 2 часа при т-ре 200°С, термопластичность 120 часов при температуре 200°С, Р ом.см 1013 - 1015, Епр 40-80.

Применяется для покрытия обмоток (электрических машин и аппаратов) пропитанных кремнийорганическими лаками.

КОМПАУНДЫ

Компаунды - это электроизоляционные составы, изготовляемые из некоторых исходных веществ: смол, битумов.

В момент применения компаунды представляют собой жидкости, которые постепенно отвердевают, превращаясь в монолитный твердый диэлектрик.. В отличие от лаков и эмалей компаунды не содержат летучих растворителей. Отсутствие в компаундах растворителей обеспечивает ему монолитность после его отвердевания. Согласно своему назначению компаунды разделяются на пропиточные, заливочные и обмазочные.

Пропиточные применяются для пропитки обмоток электрических машин и аппаратов с целью цементации витков обмотки и защиты от влаги.

Обмазочные применяются с целью защиты витков обмотки от влаги и масла. Заливочные компаунды применяются для заливки полостей в кабельных муфтах и воронках, а также в корпусах электрических аппаратов, трансформаторах тока, дросселей.

Компаунды могут быть термоактивными материалами не способные размягчаться после своего отвердевания или термопластичными могущими размягчаться при последующем нагреве. К термопластичным относятся компаунды на основе битума, воскообразных диэлектриков (парафин, церезин) и термопластичных полимеров (полистирол).

Широкое применение получили компаунды на основе битумов, так как последние являются дешевыми материалами стойкими к воде и обладающими хорошими электроизоляционными свойствами. Например: для пропитки обмоток электрических машин широко применяется битумный пропиточный компаунд №225, его характеристика: плотность 0,92 ÷ 1,10 г/см3 температура размягчения (по методу кольца и шара) 98 - 112°С, морозостойкость - 25°С, объемная усадка 7 – 8%Pu = 1013 ÷ 1014 ом.см; Епр = 18 ÷ 20 кв/мм.В результате пропитки получается монолитная изоляция обмоток с повышенной механической и электрической прочностью и стойкая к парам воды.

Большой практический интерес представляют термоактивные компаунды, которые не размягчаются при последующем нагревании. К таким компаундам относится компаунд марки МБК являвшимся одновременно пропиточным и заливочным. Их применяют в интервале температур от -60 до 110°С. При введении наполнителя от –60 до 120°С. В отвердевшем виде компаунды МБК обладают следующими характеристиками; плотность 1,0 г/см3,

δр = 70 ÷ 80 кГ/см2 ; qu=1013 ÷ 1014 ом.см; E = 3,2 ÷ 5,2;

tgδ = 0,03 ÷ 0,09; Епр = 10 ÷15 кВ/мм; Объемная усадка 5-6%.

АСБЕСТ (горный лен)

Асбест представляет собой природный материал, характерным свойством которого является его волокнистое строение. Волокна легко расщепляются на тонкие отдельные волоски диаметром в тысячные доли миллиметра и длиной до несколько сантиметров. Для изготовления различных электроизоляционных материалов (пряжи, лент, картона) используется преимущественно хризолитовый асбест представляющий собой силикат магния(3MgO\*2SiO2\*2H2O). Волокна асбеста не впитывают воду, но покрываются водяной пленкой. Он содержит химически связанную воду и является гигроскопичным материалом. В результате этой гигроскопичности и наличие в асбесте различных примесей электрические свойства асбестовых материалов не высоки. Основным достоинством асбеста является его высокая нагревостойкость и не горючесть. При т-ре выше 450°С из асбеста начинает удаляться вода и волокна его теряют механическую прочность.

Основные характеристики асбеста

Рu = 109 ом.см;

Епр = 1 ÷ 2 кВ/мм;

Плотность 2,3 ÷ 2,6 г/см3;

δр =300 ÷ 400 кГ/см2,

температура плавления 1150 °С,

рабочая температура 450°С,

влагопоглащение составляет 3-4% за 24 часа.

Из асбестовой пряжи делают асбестовые ткани и ленты. Ткани бывают толщиной 1,2 ÷ 1,9 мм, ширина 1040 мм, длина не менее 25м.

Ленты бывают толщиной 0,25 ÷ 0,6 мм, ширина 13 ÷ 38 мм.

Они служат для изоляции в катушках полюсов и секциях обмоток электрических машин высокого напряжения. Все асбестовые материалы применяют в пропитанном (лаками и компаундами) виде.

В результате пропитки устраняется гигроскопичность асбестовых материалов (бумаги, тканей), и улучшаются их электрические характеристики.

Список литературы

1. Электроматериаловедение Н.Г. Дроздов, Н.В. Никулин.

2. Справочник молодого электрика по электротехническим материалам и изделиям.