

СОГ-15 для наложения стекловолокнистой изоляции

С целью обеспечения нагревостойкости для обмотки статора выбран провод прямоугольного сечения марки ПСДКТ-Л. Провод ПСДКТ-Т изготавливается на СОГ-15. Изоляция проводника состоит из двух слоёв стеклянных нитей, с подклейкой и пропиткой электроизоляционным кремнийорганическим лаком, с поверхностным лаковым слоем. Провод с изоляцией представлен на рисунке 1.



Рисунок 1-Провод ПСДКТ-Л

Назначение оборудования и область применения

Оборудование предназначено:

Для наложения стекловолокнистой изоляции по совмещённой технологии на медное и алюминиевые проволоки сечением от 5 до 25 мм²

Для обработки технологии наложения стеклополиэфирной изоляции на указанные выше проволоки с использованием для этой цели электропечей сопротивления.

Оборудование применяется в кабельной промышленности для производства проводов со стекловолокнистой изоляцией по ГОСТ 7019-80, ТУ16.505.408-78, ТУ16.505.816-75 и ТУМИ 621-81 предназначенные для машин, аппаратов и приборов.

Принцип работы

Технологический процесс наложения стекловолоконистой изоляции, осуществляемый на агрегатах СОГ-15.

С отдающего барабана голая проволока (жила), пройдя последовательное устройство от западания жилы, очищающее устройство, прямые вальцы, поступает в первое лакононосящее устройство, в котором на проволоку наносится подклеивающий слой лака. Затем в первом обмотчике провод обматывается первым слоем стекловолокна, который пропитывается во втором лакононосящем устройстве, обматывается затем вторым слоем стекловолокна во втором обмотчике с обратным направлением обмотки. Далее провод поступает на тяговое устройство, а с него – в третье лакононосящее устройство, где производится пропитка второго слоя стекловолокна, после чего провод проходит через сушильную печь. При этом провод делает до шести проходов (по нижним и верхним камерам) поворачиваясь последовательно на поворотных роликах расположенных по обе стороны печи. Высушенный провод охлаждается, проходя через продуваемую воздухом камеру, на выходе обогнув поворотный ролик, провод поступает в четвёртое лакононосящее устройство, в котором наносится лакирующий слой. Далее провод окончательно высушивается, делая, до 4-х проходов через печь, охлаждается, и поступает на приемный барабан.

Назначение устройства и работа составных частей СОГ-15

Остров – СОГ-15

Остров служит для установки на нем следующих узлов: привода, коробки скоростей, очищающегося устройства, отдающего устройства, устройства от западания жилы, обмотчиков (с ограждениями), прямильных вальцев, поворотных роликов, двух лаконосящих устройств, магазина запасных бобин, устройств охлаждения провода, составных частей системы лакоподачи – насосной станции и первого лакопитателя.

Остров представляет собой конструкцию, собранную из стальных сварных частей: рамы, стоек, двухсекционного стола. Внутренняя полость остова, где располагаются привод агрегата, коробка скоростей, насосная станция, вентилятор, закрыта съёмными щитами.

Привод СОГ – 15

Привод служит для передачи вращения обмотчикам и входному валу коробки скоростей.

Привод состоит из следующих основных частей: электродвигателя постоянного тока, двух редукторов и трансмиссионного вала соединяющего эти редукторы. Управление приводом приводится ниже. Редукторы служат для обеспечения вращения обмотчиков в разных направлениях, а также для возможности их отключения (при необходимости, например: при заправке агрегата).

Ограждение цепи – СОГ – 15

Ограждение предназначено для защиты цепной передачи приводных роликов – СОГ – 15

Коробка скоростей – СОГ-15

Коробка скоростей (КС) предназначена для изменения шага наложения пасмы на провод с одновременным изменением линейной скорости изолирования.

Входной вал КС получает вращение от выходного вала второго редуктора привода агрегата. Выходной вал КС соединён с входным валом тягового устройства. Соединение валов в обоих случаях осуществляется посредством муфт с плавающим сухарём.

КС передаёт тяговому устройству шестнадцать ступеней вращения. Изменение ступеней осуществляется четырьмя рукоятками. Выбор ступени – по таблицам, расположенных на корпусах обмотчиков.

Устройство тяговое – СОГ – 15

Тяговое устройство (УТ) служит для протягивания провода через рабочие органы агрегата с заданной линейной скоростью на участке от отдающего барабана до УТ, а также для привода приводных поворотных роликов.

Протягивание провода осуществляется двумя четырёхжелобчатыми чугунными колесами, приводимые в движение зубчатыми парами и встроенной червячной передачей. Одна из зубчатых пар имеет две ступени. Таким образом, тяговые колёса сообщают проводу тридцать две ступени линейной скорости (изолирования) и шагов наложения пасмы при одной и той же частоте вращения обмотчиков (16 ступеней КС * 2 ступени).

Корпус УТ чугунный, литой с такой же крышкой, на которую устанавливается второй магазин запасных бобин, а также тахогенератор с приводным редуктором. На торце корпуса крепится второй лакопитатель.

Ограждение очищающего устройства – СОГ – 15

Ограждение служит для защиты чистящих провод щёток с целью предотвращения попадания медных и других частиц в глаза обслуживающего персонала.

Ограждение представляет собой сварную конструкцию, с откидной прозрачной передней частью.

Устройство отдающее (УО) – СОГ- 15

УО служит для установки в нём отдающего барабана.



Рисунок 2-Металлические барабаны.

Устройство состоит из следующих основных составных частей: поворотной колонны, каретки, перемещающейся вверх – вниз по этой колонне, правой и левой пинолей, перемещающихся по каретке в горизонтальном направлении, дискового тормоза, и приводов перемещений пинолей и каретки.

Устройство работает следующим образом:

всё устройство поворачивается от рабочего положения примерно на 45° за рукоятку фиксатора в сторону зоны обслуживания. Затем барабан закатывается в пространство между пинолями. Кнопками поста управления «Вниз» «Вверх» устанавливается цапфы пинолей выше оси барабана на 1-3мм. Кнопкой «Зажим» сводим пиноли друг к другу и зажимаем барабан. О зажиме барабана сигнализирует трещотка, установленная на предохранительной фрикционной муфте в приводе перемещения пинолей. Кнопкой «Вверх» поднимаем барабан от пола на 20-30мм. Регулировка натяжения жилы осуществляется рукоятками дискового тормоза, расположенного на левой пиноли. Затем устройство поворачивается «от себя» рукояткой в исходное (рабочее) положение и автоматически в нем фиксируется. Съём барабана производится в обратном порядке.

Устройство от западания жилы – СОГ-15

Устройство служит для предотвращения западания и запутывания жилы на отдающем барабане.

Устройство состоит из сварной стойки, в нижней части которой неподвижно закреплена группа нижних поворотных роликов. Над роликами установлена подвижная каретка с закреплённой на ней группой верхних поворотных роликов. Каретка удерживается в верхнем исходном положении противовесом и пружиной и соединена шатуном с кривошипом коромысла, с закреплённым на нем стержнем.

Принцип работы устройства заключается в следующем:

с отдающего барабана проволока через верхний неподвижный ролик последовательно проходит по нижним и верхним поворотным роликам. Сматывание проволоки притормаживается дисковым тормозом отдающего устройства, тем самым проволока получает рабочее натяжение F от 2 до 10 кГс (из расчёта $0,4$ кГс/мм²) и на каретку действует сила $\sum F = 4F$. Эта сила ($\sum F$) должна быть уравновешена установкой дополнительного груза – противовесом – и тогда каретка в рабочем (верхнем) положении остаётся неподвижна.

При западании или запутывании проволоки (жилы) на отдающем барабане (прекращается сматывание проволоки) каретка опускается вниз и натяжение возрастает за счёт деформации пружины и оно может превысить усилие защемления витка. Кроме этого, при движении каретки вниз, шатун быстро поворачивает коромысло со стержнем, и этот стержень ударяет по неподвижной проволоке и оттягивает её во внешнюю сторону от барабана.

В результате увеличения натяжения в сочетании с ударом и оттягиванием проволоки может произойти высвобождение витка и смотка проволоки с барабана восстановится.

Если же не происходит высвобождение витка, то каретка опускается дальше вниз и срабатывает блокировка останова агрегата

и обрыва жилы не происходит. Агрегат теперь можно запустить только при устранении западания (запутывания) витка и разблокировании привода: нажатием кнопки «Разблокировка» на пульте управления.

Ограждение обмотчика СОГ-15

Ограждение имеет два назначения:

а) для защиты обслуживающего персонала в аварийных случаях;

б) для предотвращения выхода загрязнённого стеклопылью воздуха из зоны в атмосферу цеха.

Ограждение представляет собой сварную конструкцию, состоящую из следующих составных частей: корпуса, выполненного в форме улитки вентилятора, крышки, отводных патрубков и пылевого фильтра. Крышка имеет окно, закрытое оргстеклом 8 мм. Поверх стекла имеется стальная решётка. Крышка ограждения заблокирована с приводом агрегата. Окна в крышке служит для наблюдения за работой обмотчика, а также для визуального контроля на дистанции (1-2м) за бобиной с целью своевременного останова агрегата для перезаправки.

Стальная решетка над оргстеклом служит для предотвращения вылета осколков стекла в аварийных случаях.

Отличие ограждения СОГ-15

заключается в направлении выхода воздуха из ограждения, нагнетаемого в отвод вращающимися штангами обмотчика.

Устройство очищающее - СОГ-15

Устройство предназначено для очистки от медной пыли и других загрязнений голой проволоки (жилы).

Устройство состоит из двух цилиндрических капроновых щеток, закрепляемых на выходных концах поворотного редуктора с приводом от электродвигателя с фланцевым креплением.

Щетки вращаются в месте касания щетины о между щетками. Глубина погружения проволоки против движения проволоки, проходящей проволоки в массив щетины регулируется поворотом редуктора вокруг цапфы, закрепленной на кронштейне.

Вальцы правильные СОГ-15

Вальцы служат для рихтовки проволоки в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Рихтовка проволоки осуществляется двумя группами роликов, располагаемых на подвижных траверсах. Перемещение траверс производится маховиками по направляющим, закрепленных на сварном основании.

Все детали, кроме основания, унифицированы с машины СОГ-60.

Ролики поворотные СОГ-15

Ролики служат для поворота провода после охлаждения, направляя его в лакононосящее устройство для лакировки, а также для отклонения готового провода перед поступлением его приемный барабан.

Конструкция роликов представляет собой группу из 3-х роликов, насаженных на неподвижную ось, закрепленную в сварном кронштейне. Каждый из роликов покоится на 2-х шарикоподшипниках. Ролик выполнен литой из АЛ-Ч, бандажированный стальным ободом из стали 12×13.

Обмотчик – СОГ-15

Обмотчик предназначен для обмотки стекловолокном или стеклополиэфирным волокном голой жилы.

Обмотчик центрошпульный получает вращение от привода агрегата посредством зубчатого ремня 4-90-32 ОСТ 38 05114-76. Обмотка провода осуществляется ниппели. В ниппель пасма с бобины поступает по направляющим неподвижным роликам. Бобина насаживается на патрон. Гильза бобины фиксируется на патроне от

взаимного проворота плоскими пружинами, при помощи разжимной втулки. Натяжение пасмы регулируется гайкой. Спадание пасмы с остановки агрегата (если произошло при этом ослабление, по какой-либо причине, натяжения пасмы) предотвращается дужками. Обрыв нити при работе агрегата заблокирован с приводом агрегата блокировкой флажкового типа. Смазка подшипниковых опор шпинделя производится масляным туманом, создаваемый двумя брызговиками, и кроме этого, между корпусом и крышкой корпуса имеются накопительные полости, откуда масло поступает к подшипникам через отверстия в корпусе. Последний способ смазки в основном рассчитан на эксплуатацию при небольших оборотах обмотчика, например: обкатке или пусконаладочных работах. Корпус и крышка обмотчика выполнены чугунами. В корпусе имеется ниша, где размещается пост управления обмотчиком и агрегатом.

Исполнение обмотчика отличаются между собой расположением рабочей и нерабочей штанг в связи с разным направлением вращения обмотчика. Устройство лакононосящее - СОГ-15

Устройство предназначено для пропитки изоляции, подклейки ее и лакировки провода.

Устройство состоит из следующих основных составных частей:

- а) стойки;
- б) неподвижной и подвижной траверс с обойками и резиновыми вкладышами;
- в) рукоятки подъема – опускания траверсы.

Устройства СОГ-15 снабжены приспособлением для удаления из протира обломков стекловолокна. Эти устройства , а также устройства СОГ-15, могут отводиться при необходимости назад («от себя») по направляющим.

Нанесение лака на провод и протирка изоляции осуществляется в микрованне, которую образуют углубления во вкладышах. Лак в

микрованну от лаконопителя поступает снизу по гибкой полиэтиленовой трубке через штуцер, расположенный внизу неподвижной траверсы. По выходу провода из вкладышей избытки лака удаляются войлочным протиром.

Непредусмотренные (случайные) утечки лака из устройства, особенно возможные при стоянке (остановке) агрегата, сливаются по выводному штуцеру в лакосборник, располагаемый под нижней траверсой.

Подъем верхней траверсы может производиться на ходу на короткое время (во избежание утечки лака), необходимое только для прохождения через лаконаносящее устройство связки провода.

Электрооборудование СОГ-15

Электрооборудование агрегата рассчитано на работу от сети 380В, 50Гц.

Электрооборудование состоит из следующих основных элементов:

а) главный привод агрегата П1;

Главный привод П1 предназначен для транспортировки провода от датчика до приемника и для вращения обмотчиков.

б) привод перемещения печи П3;

Привод перемещения печи П3 реверсивный, осуществляется от двигателя 3М.

в) привод вентилятора охлаждения устройства П4;

Привод вентилятора охлаждающего устройства П4 осуществляется от двигателя 4М. Включение (отключение) привода П4 происходит одновременно с включением (отключением) агрегата (только в рабочем режиме).

г) привод щеток П5;

Привод щеток П5 осуществляется только в рабочем режиме от двигателя 5М.

д) привод насоса подачи лака П6;

Привод насоса подачи лака П6 осуществляется от двигателя 6М.

е) привода перемещения (вверх-вниз) питающих бачков лакоподачи П7, П8;

Привода перемещения питающих бачков лакоподачи П7, П8 осуществляется от двигателей 7М, 8М

ж) привод подъема и опускания отдающего устройства П9;

Привод подъема и опускания отдающего устройства П9 осуществляется от двигателя 9М.

з) привод перемещения пинолей отдающего устройства П10;

Привод перемещения пинолей отдающего устройства П10 осуществляется от двигателя 10М.

и) привод стеклоуловителей П11-1, П11-2;

Привод стеклоуловителей П11-1, П11-2 осуществляется от электродвигателей 11М1 и 11М2.

к) устройство для регулирования и автоматического поддержания заданной температуры в камерах печи сопротивления;

Устройство для регулирования и автоматического поддержания заданной температуры во всех 4-х камерах (зонах) печи сопротивления состоит из нагревателей (ЕК), однофазных тиристорных регуляторов напряжения VS(VS1...VS4), потенциометров показывающих PS(PS1..PS4) и преобразователей термоэлектрических ВК (ВК1...ВК4).

л) устройство для автоматического отключения главного привода агрегата при обрыве пасмы;

Устройство для автоматического отключения главного привода агрегата при обрыве пасмы. При обрыве пасмы срабатывает реле и зажигается соответствующая сигнальная лампа, главный привод агрегата отключается.

м) устройство для автоматического отключения главного привода агрегата при западании или запутывании жилы на отдающем барабане;

В случае западания жилы срабатывает микровыключатель, включается реле и сигнальная лампа. Главный привод агрегата отключается.

н) привод приемного барабана П2, привода подъема и опускания пинолей (приводной и неприводной) П12, П13, привода перемещения стоек (приводной и неприводной) П14, П15, выключатели SB1... SB17, микровыключатели SQ1...SQ4, выключатель конечный SQ5 и автотрансформатор TV5 установлены на приемном устройстве ПКУ2-500, а вся пусковая аппаратура и аппаратура защиты установлена в шкафу защищенном-СОГ-15.

Ролик натяжной СОГ-15

Ролик служит для натяжения ведомой ветви зубчатого ремня привода обмотчика.

Печь СОГ-15

Печь предназначена для сушки провода и полимеризации полимерного связующего (лака) изоляции (стекловолокна), а также для расплавления полиэфирного волокна, находящегося в составе изоляционного слоя провода, при производстве проводов со стеклополиэфирной изоляцией ПСДКТ-Л.

Печь состоит из следующих основных частей: четырех камер, остова подвижного, остова неподвижного, четырех заглушек, отсоса, четырех подставок.

Ролики приводные-СОГ-15

Ролики служат для поворота провода выходящего из верхнего ряда камер печи и направления его в нижний ряд камер печи, а также для создания регулируемого натяжения провода в печи.

Ролики поворотные-СОГ-15.

Ролики служат для поворота провода, выходящего из нижнего ряда камер печи в верхний.

Обмоточные провода

Обмоточный провод предназначен для обмотки статора асинхронного двигателя. Обмоточный провод выполняется из медных и алюминиевых полуфабрикатов.

Нагревостойкие провода отличаются повышенными механическими характеристиками когда необходимо обеспечить надёжную работу двигателя с ТИ-180 и выше, особенно при тяжёлых условиях.

Наибольшая нагревостойкость обмоточных проводов достигается применением стекловолоконистой изоляцией, подклеиваемой к поверхности кремнеорганических лаков, отличающихся повышенному нагреву.

Испытание. Прямоугольных проводов

Испытание проводят на пяти образцах. Фиксируют пять отдельных значений.

1. Испытание на пробивное напряжение (используются 3 образца).
2. Испытание на прочность изоляции к механическим воздействиям (используются 1 образец).
3. Испытание на относительное удлинение(используются 1 образец).

Проведем испытание двух марок проводов ПСДКТ и ПСДКТ-Л.

ПСДКТ прямоугольного сечения класс нагревостойкости F(155°C).

ПСДКТ-Л прямоугольного сечения класс нагревостойкости H(180°C).

Испытание пробивное напряжение.

Образцы проводов достаточной длины, с одного конца удаляются изоляция, затем провод изгибают и помещают в контейнер с металлической дробью и испытывают на напряжение.

Для прямоугольного сечения ПСДКТ-Л пробивное напряжение изоляции проводов должно составлять не менее 350-550В.

Для прямоугольного сечения ПСДКТ пробивное напряжение изоляции проводов должно составлять не менее 300-450В.

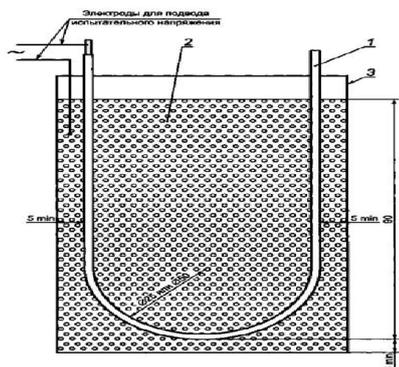


Рисунок 3 - образец провода в контейнере с дробью.

Испытание на прочность изоляции к механическим воздействиям

Образцы проводов закрепляют в зажимах. Иглу под нагрузкой осторожно опускают на образец провода, после чего включают. Испытание может быть прекращено при показаниях счетчика, превышающих удвоенные средние значения величин, указанных в стандартах или технических условиях на провода.

ПСДКТ-Л прямоугольного сечения число двойных ходов иглы, не менее 200 раз в минуту.

ПСДКТ прямоугольного сечения число двойных ходов иглы не менее 150 раз в минуту.

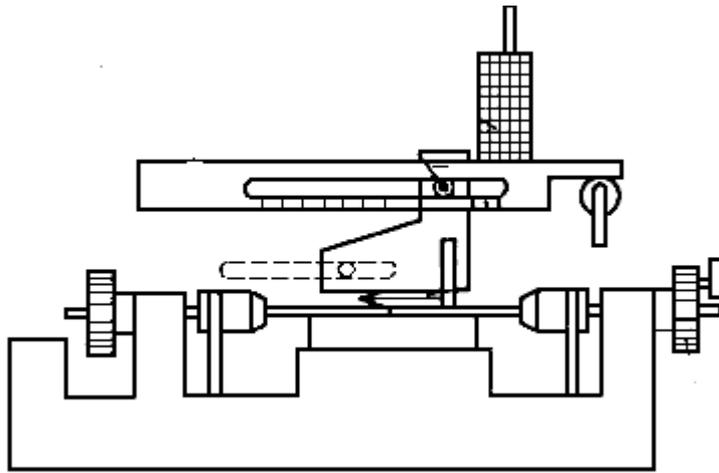


Рисунок 4 -Скребокый прибор.

Относительное удлинение

Относительное удлинение δ представляет собой отношение длины образца после его разрыва к первоначальной расчетной длине l_0 и выражается в процентах:

$$\delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} 100\%$$

где l_k – длина образца после разрыва.

Относительное удлинение под действием механических нагрузок, которые возникают медленно и плавно происходит деформация провода, который устанавливает пластичность металла. Отсутствие пластичности называется хрупкостью. Прибор при испытание записывает показание при разрыве.

Для ПСДКТ-Л прямоугольного сечения относительное удлинение не менее -30-34 %.

Для ПСДКТ прямоугольного сечения относительное удлинение не менее -30-34 %.



Рисунок 5-Разрывная машина.

Провода, прошедшие испытание заносятся контролером ОТК в журнал. Сопроводительные этикетки штампуются контролером ОТК. На отправку провода клиенту выписывается сопроводительный документ с показаниями испытания.

