

Российские инновационные машины для производства кабельных сборок на основе ВЧ полужестких и жестких кабелей

С ростом частот передачи сигналов и возникновением специальных требований по передаче сигналов появилась большая номенклатура высокочастотных (ВЧ) кабелей. При этом с появлением специфических кабелей, требующих особых подходов и методов обработки и разделки в ходе производства ВЧ кабельных сборок, была разработана специальная серия машин, обеспечивающих производство изделий высочайшего качества. В данной статье, которая является второй в сборнике статей посвященных современным решениям для производства кабельных сборок и линий передачи информации, речь пойдет об обработке полужестких и жестких ВЧ кабелей российского и импортного производства с использованием инновационных российских машин для автоматической мерной нарезки, гибки и формовки, разделки, зачистки оболочки на основе цельнотянутой трубки и заточки центральной жилы.

Для начала разберемся с конструкцией и назначением полужестких и жестких ВЧ кабелей:

1. Полужесткие

Имеют сплошной сварной внешний проводник. В 95% конструкций этот проводник имеет спиральный или кольцевой гофр. Кабели этого типа имеют низкий коэффициент затухания и отличное экранирование. В зависимости от размеров и материала изоляции они могут обеспечивать передачу довольно большой мощности.

2. Жесткие

Больше похожие на водопроводные трубы, чем на радиочастотные кабели, предназначены в основном для передачи сигналов большой мощности. Основой оболочки таких кабелей служит цельнотянутая медная или алюминиевая трубка.



Фото 1. Полужесткие и жесткие кабели

Основные сложности при работе с такими кабелями обусловлены следующими факторами:

- Применение ручного труда и выборочный контроль качества при разделке
- Влияние «человеческого фактора»
- Применение инструмента, не предназначенного для работы с коаксиальными кабелями
- Несоблюдение технологии работы с коаксиальными кабелями, особенно в части соблюдения радиуса гибки при формовке
- Высокая трудоемкость при ручной формовке жестких и полужестких кабелей
- Низкая производительность
- Необходимость наличия высококвалифицированных сотрудников

Для работы полужесткими коаксиальными кабелями могут быть использованы машины компании Schleuniger (Швейцария), которые обеспечивают выполнение основных операций:

Операция	Оборудование
<input type="checkbox"/> мерная нарезка коаксиального кабеля	Schleuniger EcoCut 3200, 3300 – для мерной нарезки Schleuniger MultiStrip 9480RS – для мерной нарезки и ступенчатой послышной зачистки
<input type="checkbox"/> маркировка и установка этикетов (бирок)	Wraptor A6500
<input type="checkbox"/> ступенчатая зачистка коаксиального кабеля	Schleuniger CoaxStrip 6480 Schleuniger CoaxStrip 6580

Наиболее часто в промышленности используются следующие марки ВЧ кабелей:

1. Импортные полужесткие и жесткие кабели с экраном из медной трубки (SR-034, SR-087, SR-085, SR-141, SR-250), кабели с пропаянной оплеткой (SUCOFORM_86_FEP, SUCOFORM_SM_141, SF-085, SF-085P, SF-141, SF-141P, SF-250).

2. Российские жесткие кабели на основе медной и алюминиевой цельнотянутой трубки РК 50-1,5-22С, РК 50-1,5-22Т (ТУ 16-505.804-82), РК 50-1-23С, РК 50-1-29 (ТУ 16-505.805-81), РК 50 2 25, РК 50-2-25С, РК 50-2-28, РК 50-2-29 (ТУ 16-505.806-81), РК 50-1,5-216 (ТУ 16.К 76-072-92), РК 50-3-28, РК 50-3-29 (ТУ 16-705.219-81), РК 37-0,6-21С (ТУ 16-705.300-83), РК 50-0,3-21С (ТУ 16 705.301-83), РК 50-0,6-25С (ТУ 16-705.302-83), РК 50-7-29 (ТУ 16-505.545-83). Для их разделки используется специализированное оборудование.

Основная задача при обработке таких кабелей сохранить круглую форму внешней изоляции на основе цельнотянутой трубки, обеспечить ровный распил изоляции и центральной жилы и ступенчатую зачистку внешней изоляции и диэлектрика.

Научно-производственная компания «Орбита» является российским разработчиком специализированного оборудования для работы с такими кабелями. Для прецизионной мерной нарезки жестких кабелей может быть использована машина Orbita C50. Данная машина имеет собственный блок протяжки и рихтовки кабеля и обеспечивает прецизионную нарезку кабелей

диаметром до 12 мм. Нарезка осуществляется циркулярным диском, что обеспечивает постоянное качество и стабильность результатов.

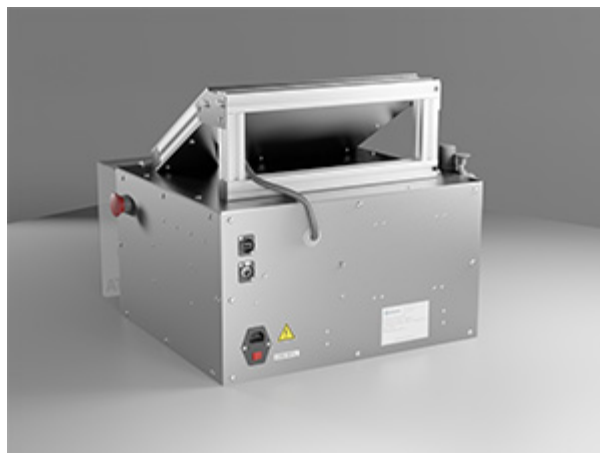
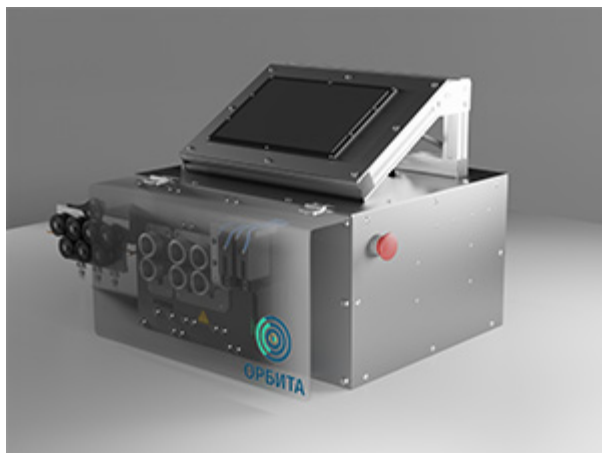


Фото 2. Машина мерной нарезки жестких кабелей Orbita C50 на основе циркулярного диска

После процесса мерной нарезки жесткий кабель необходимо отформовать, при этом как и на предыдущем этапе важно сохранить круглую форму внешней изоляции, а также обеспечить формовку с нужным радиусом гибки. Для решения данной производственной задачи идеально подходит машина формовки (гибки) жесткого кабеля Orbita B50. Данная машина обеспечивает формовку в трех плоскостях для кабелей максимальным диаметром до 7 мм. Программы для формовки могут быть загружены из 3D модели изделия в виде step-файла. Машина опционально может быть оснащена модулем отрезки конца кабеля, который обеспечивает выполнение «нулевого» реза и отрез по длине кабеля после его гибки (формовки), податчиком материала в машину синхронизированным с комплектом для подключения и технологической оснасткой, специализированным столом для установки машины с отсеками для хранения приспособлений и оснастки.

В дополнение к машине формовки для изготовления фаски на центральной жиле может быть использована машина Orbita M50. Она позволяет также осуществлять обработку торцов кабеля с возможностью мерного доведения длины.

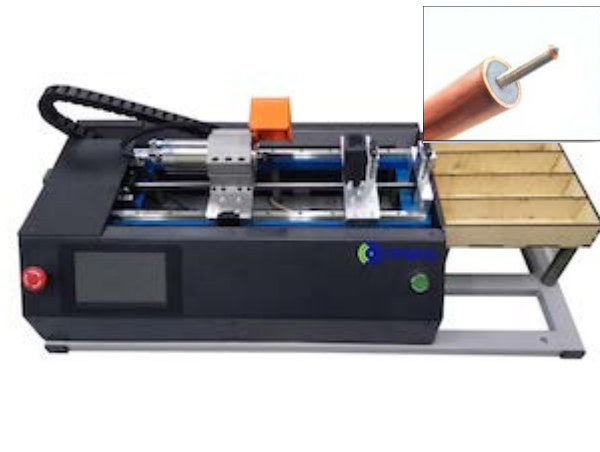


Фото 3. Машины гибки жестких кабелей Orbita B50 и изготовления фаски Orbita M50.

При этом следует отметить, что все машины марки Orbita имеют специальный протокол для удаленного управления, мониторинга и загрузки заданий под управлением системы управления производством как пример «S-MES: Орбита». Это позволяет использовать данные машины в составе современных производств и программно-аппаратных комплексов (ПАК).

Завершающим этапом при подготовке жесткого коаксиального кабеля к установке соединителя является зачистка. При этом в виду того, что изоляция такого кабеля представляет собой цельнотянутую трубку, необходимо использовать машину для ступенчатой зачистки с усиленным захватом кабеля. Это обеспечит точное позиционирование кабеля в процессе зачистки и обеспечит сохранение круглой формы внешней изоляции.

Для решения такой задачи лучшим решением на сегодняшний день является машина ступенчатой зачистки жесткого кабеля Schleuniger Semi-rigid 1050. Данная машина специально разработана для работы с кабелем на основе цельнотянутой медной и алюминиевой оболочки, имеет усиленный захват и специализированные ножи. Опционально на данную машину можно установить модуль для выточки фаски. Все программы могут храниться в памяти машины и быть экспортированы на USB носитель или получены из системы управления производством «S-MES: Орбита». Все машины Schleuniger полностью интегрированы в «S-MES: Орбита».

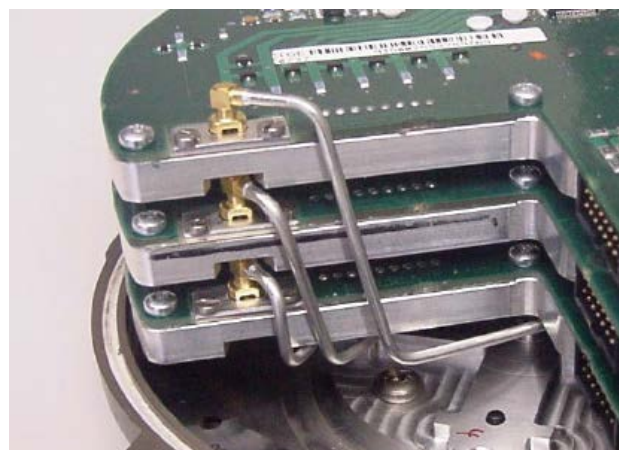


Фото 4. Машина ступенчатой зачистки жесткого кабеля Schleuniger Semi-rigid 1050

Используя данное оборудование позволит производить кабельные сборки на основе жесткого кабеля высочайшего качества. На фото 5 представлены образцы жесткого кабеля.



Фото 5. Примеры готовых кабельных сборок на основе жесткого кабеля

В завершении второй части статей, посвященных современным решениям для производства кабельных сборок и линий передачи информации, хотелось бы отметить, что использование данного оборудования позволит существенно сократить трудоемкость монтажа таких изделий, увеличить объем выпуска и вывести производство на лидирующие позиции в отрасли. С учетом специфики российских материалов данная технология обеспечит постоянное качество выпускаемой продукции.