

МакFil – европейский лидер на российском рынке

В настоящее время на заводах по производству электронной продукции наблюдается увеличение количества различных разъемов в изделиях, а следовательно, и увеличение числа соединительных проводов. При небольшом производстве и невысоких требованиях к качеству выпускаемой продукции вполне достаточно ручного труда с использованием простейших инструментов. При крупносерийном производстве, а также при высоких предъявляемых требованиях к продукции — постоянной точности обработки по длине резки проводов, длине снятия изоляции и других операциях — работа вручную становится нецелесообразной, а в ряде случаев и невозможной. Соответственно, появляется потребность в специальном оборудовании для нарезки, снятия изоляции, опрессовки контактов, маркировки и т. д.

**Алексей Попков
Денис Мурашов**

pribor@pribor.ru

Сегодня российский рынок электронной промышленности активно развивается, у многих предприятий появляется необходимость в приобретении как отдельно стоящих простых установок, так и полностью автоматизированных производственных комплексов. Для многих заказчиков важным фактором становится модульность оборудования, возможность по мере развития предприятия задействовать ранее приобретенные простые установки с более совершенными установками для решений новых производственных задач, в том числе:

- резки и зачистки провода;
- маркировки провода методами струйной печати и горячего тиснения;
- лужения;
- опрессовки контактов на провода, с последующей проверкой на разрыв;

- систем подачи провода из бухт массой до 800 кг;
- систем натяжения;
- выгрузных коллекторов;
- систем скручивания проводов и формовки их в бухты (в виде спирали).

Работа по данным направлениям является основной специализацией компании MakFil (рис. 1). Компания основана в 1970-х годах и изначально была ориентирована на производство машин для опрессовки контактов на рынке Италии. Компания быстро развивалась, постоянно работая над совершенствованием и применением инновационных технологий, смогла завоевать лидирующие позиции на европейском рынке и войти в число лучших производителей на международном уровне.

За 30 лет MakFil прошла путь от небольшой конструкторской фирмы до крупного производителя оборудования с широким модельным рядом машин, предназначенных для выполнения не только отдельных задач, но и для полного цикла обработки кабельной продукции.

Оборудование компании MakFil успешно зарекомендовало себя в таких отраслях, как:

- автомобильная промышленность;
- производство бытовой техники;
- электротехническая и электронная промышленность;
- осветительные приборы;
- производство роботизированной техники.

В самом начале становления компании технические специалисты MakFil вели разработки и внедрение простейших автономных машин по одиночным операциям. Однако основной целью основателей компании Фабио Фрабетти и Джульано Росси стало производство полностью автоматизированных линий обработки кабельной продукции (рис. 2). Постоянное исследование и применение последних инновационных технологий при разработке нового оборудования составляют стратегию компании. Почти все оборудование имеет модульную структуру, позволяя тем самым подобрать оптимальную конфигу-



Рис. 1. Производственная площадка компании MakFil в Болонье (Италия)



Рис. 2. Производство автоматизированных комплексов MAGIC PC



Рис. 4. Демонстрационный зал



Рис. 3. Проектный отдел и зал переговоров

рацию и моделировать технологию под любые возникающие производственные задачи.

Каждый год MakFil разрабатывает 4–5 новых несложных машин, предназначенных для одной или двух операций, и по крайней мере одну мощную высокопроизводительную систему.

Комплексный подход к требованиям заказчика прослеживается в построении структуры предприятия. Каждая задача подробно прорабатывается техническими специалистами (рис. 3). После чего предлагаются стандартные варианты решения или выполняются расчеты и моделирование систем под специальные требования. Каждый заказ на всех этапах производства и дальнейшей логистики тщательно контролируется ответственным менеджером, который организует последующую демонстрацию выполненного заказа или любого другого оборудования (рис. 4).

В настоящее время компания изготавливает полный цикл оборудования: системы подачи проводов, загрузчики, компенсаторы (натяжители проводов), машины для резки, машины для резки и снятия изоляции, маркировочные блоки, разгрузочные коллекторы, смотчки, динамометры, модули флюсования и пайки, а также полностью автоматические комплексы, производящие все виды операций.

Комплексные решения технологических задач в производстве кабельной продукции

Задача 1. Резка провода с сечением жилы до 6 мм² с пошаговым снятием изоляции с обоих концов провода. Диаметр внешней изоляции до 8 мм. Возможность подачи провода в рабочую зону из бухты, с последующей выгрузкой готовой продукции.

Решение. Сегодня популярна уникальная модульная линия по обработке проводов Microlinea (рис. 5), включающая размотчик, натяжитель провода, маркиратор, машину резки и снятия изоляции с двух сторон и выгрузной коллектор обработанной продукции. С бухты провод поступает на маркиратор через систему натяжения, которая позволяет равномерно подавать провод в зону обработки, согласно заданной скорости. После нанесения символов провод поступает в машину для резки и зачистки, в которой происходит обработка согласно заданной длине резки, зачистки и сечения провода. Оператор участвует только в программировании системы, а также выгружает из коллектора готовую продукцию. На данной линии можно обрабатывать провода диаметром до 8 мм. Она очень эргономична, быстра в переналадке под различную продукцию и проста в управлении. Систему можно моделировать в зависимости от требований, включая или исключая те или иные модули. Несмотря на то, что данная линия построена из отдельных стандартных установок, она является универсальной и подходит для решения большинства производственных задач.

Итак, основной составляющей данной линии является машина La Prima TS 60, предназначенная для резки и снятия изоляции с провода (рис. 6).

La Prima — полностью автоматизированная машина для обработки проводов с двух сторон.



Рис. 5. Бюджетный вариант автоматической линии Microlinea, предназначенной для обработки провода диаметром до 12 мм



Рис. 6. Автоматическая электрическая установка резки и зачистки провода с сечением жилы до 6 мм²

Машина выполняет операции резки провода и снятия изоляции с обоих концов провода. La Prima может работать как в указанной линии, так и в автономном режиме.

Благодаря использованию в машине электропривода, работа машины практически бесшумна. Усилие и количество ударов ножей регулируется автоматически, в зависимости от заданного сечения провода и выбранного типа обработки.

Одно из главных преимуществ La Prima — возможность полной регулировки всех параметров работы посредством клавиатуры и графического меню на дисплее машины (рис. 7). После того как выбран тип обработки в графическом виде, остается указать только значение сечения провода и расстояние снятия изоляции или резки. Переналадка под другой провод (меньшего или большего диаметра) не требуется, следует только запустить провод между протаскивающими роликами в машину и зафиксировать их (цикл занимает 20–30 с). Прецизионная настройка позволяет достигнуть максимальной точности в обработке.



Рис. 7. Очень удобный графический дисплей управления

Память машины рассчитана на 200 программ обработки, которые можно изменять непосредственно с клавиатуры без каких-либо механических регулировок и замен.

Данная машина специально разработана для многономенклатурного производства, где необходимо свести к минимуму время на переналадку оборудования. В большинстве случаев на La Prima достаточно только программной регулировки.

Технические данные:

- обрабатываемый материал: одножильный провод (кабель);
- макс. диаметр: 8 мм;
- изоляция провода: ПВХ, фторопласты (тефлон), силикон, полиамидное синтетическое волокно (нейлон) и т. д.;
- длина нарезки: 1,5 мм — 99 м;
- шаг нарезки: 0,3 мм;

Таблица. Производительность (примерная производительность в час, указана при снятии внешней изоляции провода диаметром 6 мм и сечением жилы 0,75 мм²)

Количество в час	Длина нарезки
4250	50 мм
4400	125 мм
3800	250 мм
3400	500 мм
2500	750 мм
2100	1000 мм

- зачистка: 50 мм с каждой стороны;
- допуск: 0,2%;
- скорость движения лезвий: 45–225 мм/с;
- скорость подачи: 210–3000 мм/с (регулируется);
- емкость памяти: 200 программ;
- способ настройки: с клавиатуры;
- дисплей: графический;
- совместимость: размотчики, коллекторы, маркеры, натяжители;
- электропитание: 110/220/240 В, однофазное, 50/60 Гц;
- шум: <50 дБ;
- габариты (д×ш×в): 440×490×350 мм;
- вес: 35 кг.

Устройство маркировки методом горячего тиснения MC 86 или MC 95L

MC 86 — машина для маркировки методом горячего тиснения кабелей и проводов с виниловой изоляцией, а также плотных виниловых трубок. Машина может приводиться в движение посредством ножной педали или в автоматическом режиме при нажатии кнопки включения (версия для встраивания в линию).

Машина устанавливается на специальный рабочий стол, который можно регулировать для точной установки и совместимости с другими машинами в линии.

В данной машине маркировка производится наборной матрицей, на которую можно вручную установить любые символы и цифры. Температура маркировки и время регулируются с пульта и постоянно отслеживаются.

При маркировке между матрицей и маркируемым изделием помещается специальная пленка, которая при соприкосновении с горя-



Рис. 8. Устройство автоматической маркировки MC 86

чей матрицей плавится и осажается на маркируемом объекте.

Технические данные:

- обрабатываемый материал: кабели, провода с полихлорвиниловой изоляцией и трубки;
- мин. диаметр: 1,5 мм;
- макс. диаметр: 12 мм;
- регулировка температуры: цифровой регулятор с блоком отслеживания заданных параметров;
- установка времени маркировки: с контрольной панели через таймер;
- макс. длина маркировки с двух сторон: 60 мм + 60 мм (20+20 символов);
- управление: ножная педаль или включением тумблера;
- электропитание: 110/220/240 В, однофазное, 50/60 Гц;
- мощность: 660 В·А;
- шум: < 50 дБ;
- потребление сжатого воздуха: 6 бар;
- габариты (д×ш×в): 1090×500×1350 мм;
- вес: 22 кг.

После того как провод промаркирован и нарезан, он выгружается в коллектор-накопитель. Для выгрузки готовых изделий в случае, когда длина обработанных проводов не пре-



Рис. 9. Интеллектуальный коллектор-накопитель с боковой выгрузкой изделий RC 90



Рис. 10. Машина для сматывания обработанного провода в бухты

вышает 10 метров, используются стандартные коллекторы-накопители (рис. 9).

Когда длина готовой продукции на выходе провода имеет большой диаметр, применяются установки для сматывания проводов в бухты (рис. 10). Данные системы позволяют достигнуть максимального удобства при выгрузке, хранении и транспортировке готовой продукции. Внутренний диаметр и высота бухт регулируются в достаточно большом диапазоне.

РС 600 — автоматическая машина для скручивания проводов в бухты. Машина устанавливается после машин резки и снятия изоляции. Единственная ручная операция при работе данной машины — выгрузка из рабочей зоны готовых бухт. После того как оператор извлек очередную бухту, срабатывает фотодатчик, и машина автоматически запускает и сматывает следующий провод.

Бухта наматывается на изменяемую форму оснастки, внутренний диаметр и высота которой регулируется в зависимости от производственных требований (рис. 11). Безопасность оператора при работе машины обеспечивается защитным кожухом.



Рис. 11. Устройство захвата и сматывания провода в бухту

Технические данные:

- макс. диаметр наматываемого провода: 25 мм;
- мин. длина провода: 1700 мм;
- внутренний диаметр бухты: 150–550 мм;
- высота бухты: до 180 мм;
- электропитание: 220 В, однофазное, 50/60 Гц;
- потребление сжатого воздуха: 3,5–8 бар;
- шум при работе: ≤50 дБ;
- габариты (д×ш×в): 1920×1450×1850 мм.

Новый уникальный высокоскоростной автомат для обработки кабельной продукции Magic PC

Задача 2. Сверхточная резка и зачистка провода с неполным снятием с сечением жилы до 6 мм² и диаметром по внешней изоляции 6 мм с двух концов, металлизацией выводов, с последующей двойной опрессовкой контактов с двух сторон отрезанного и зачищенного провода, проверкой на усилие разрыва до 35 000 Н. Подача провода в рабочую зону из бухты, с последующей выгрузкой готовой продукции.

Решение. Magic PC — полностью автоматизированные комплексы по обработке проводов (рис. 12). Данные комплексы разработаны для удовлетворения различных потребностей, возникающих при работе с проводами. Машины выполнены в компактном исполнении и не занимают большого пространства в рабочей зоне. Комплексы оснащаются следующими модулями: резки провода, зачистки, опрессовки контактов, свивки выводов, металлизации выводов, маркировки.

Данные комплексы имеют ряд дополнительных преимуществ, которые можно прибавить к точной мерной резке и зачистке.

Высокоточная опрессовка контактов

Новый опрессовочный блок открыт с трех сторон, что позволяет просто и быстро заменять аппликатор и устанавливаемые контакты. Высокое давление при опрессовке (до 3,5 т) позволяет надежно опрессовывать контакты на провода большого диаметра.

Мощная и гибкая система транспортировки провода

Использование мощных сервоприводов позволяет подавать провод с высокой скоростью. Риск обрыва провода при подаче существенно снижен благодаря применению резиновых гибких ремней. Подача и измерение провода осуществляется с главной панели управления.

Высокоточная система позиционирования провода

Два прецизионных программируемых робота позиционируют провод справа или слева, перед или за модулем, с высокой точностью при работе каждого модуля.



Рис. 12. Автоматизированный комплекс Magic PC

Превосходное программное обеспечение

Интуитивно понятное программное обеспечение на базе Windows позволяет быстро освоиться оператору при работе с машиной.

Технические данные:

- обрабатываемые провода: одножильные, многожильные;
- макс. диаметр: 6 мм;
- материал изоляции: ПВХ, тефлон, силикон и т. д.;
- настройка по длине: 1 мм — 99 м;
- шаг: 1 мм;
- допуск отклонения: 0,25%;
- мин. длина нарезки, зачистки и опрессовки: (стандарт) 60 мм; (опционально) 43 мм;
- длина зачистки: 1 мм — 15 мм (полная);
- частичное снятие изоляции: до 100 мм (с одной стороны);
- количество продукции: 1–99 999;
- шаг настройки: 1;
- скорость подачи: 300–7000 мм/с;
- система измерения: счетчик;
- настройка: со встроенной клавиатуры;
- функциональный дисплей: символьный, строчный;
- управление машиной: микропроцессор;
- электропитание: 380 В, трехфазное, 50/60 Гц;
- потребление сжатого воздуха: 3,5–8 бар;
- габариты (д×ш×в): 3070×1700×2050 мм.

В конце 2005 года компания MakFil подписала эксклюзивное соглашение с компанией «УниверсалПрибор» на право представления всего модельного ряда оборудования на территории России. Для активного продвижения продукции на российском рынке проводятся совместные рекламные акции на некоторые модели, а также тест-драйвы систем. К сожалению, объемы ознакомительной публикации не позволяют подробнее рассказать обо всем модельном ряде продукции компании MakFil. Остается лишь отметить, что оборудование решает практически все производственные задачи по обработке кабельной продукции. Кроме того, оборудование отличается высокой надежностью, что подтверждается сервисной поддержкой в течение 10 лет.