



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ. ЛЮБЫЕ ЗАДАЧИ. ЛЮБЫЕ ОБЪЕМЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Василий Афанасьев  
lines@ostec-group.ru

### СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ/СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Установка Uniclean хотя и была нами определена в группу среднесерийного оборудования (статья «Оборудование для отмывки печатных узлов. Любые задачи. Любые объемы», информационный бюллетень «Поверхностный монтаж» № 4, 2011), но при оснащении автоматической транспортной системой и в исполнении с пятью ваннами она может быть с успехом использована и в серийном производстве.

Все большее распространение, в противовес ультразвуковым системам, получают установки струйной отмывки. И если с задачами мелкосерийного производства отлично справится SuperSwash, то для больших объемов выпуска также существует решение - установки Comraclean и Moduleclean, о которых пойдет речь ниже. Причем Comraclean является исключительно струйной системой, правда, необходимо отметить, что ее производительность сильно зависит от размеров отмываемых изделий, а Moduleclean может быть выполнен как в «струйной», так и в «ультразвуковой» модификации.

### АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СТРУЙНОЙ ОТМЫВКИ COMRACLEAN

Принцип работы системы струйной отмывки Comraclean отличается от системы SuperSwash. Хотя обе эти машины реализуют автоматическую струйную отмывку печатных узлов, делают они это по-разному. И если SuperSwash - универсальная система, предна-



Рис. 1 Система струйной отмывки Comraclean

значенная для отмывки не только печатных узлов после пайки, но и плат с дефектным нанесением пасты и трафаретов, то Comraclean используется только для удаления остатков флюса после пайки и обладает большей производительностью.

Comraclean объединяет в единый автоматический процесс, не требующий вмешательства оператора, три технологические операции: отмывку печатных узлов моющим раствором, ополаскивание деионизованной водой и сушку. В качестве промывочного материала используются решения на основе жидкостей Vigon, то есть сама установка работает по технологии MPC.

Подготовленные к отмывке ПУ помещаются вертикально под небольшим углом в корзину, которая загружается в рабочую камеру установки (рис. 2). Далее оператор выбирает необходимую программу и нажимает кнопку запуска, после чего система начинает обрабатывать цикл. Отмывка осуществляется полностью в замкнутом цикле. Моющий раствор под большим давлением подается на платы из бака (в котором он хранится) при помощи помпы через форсунки, расположенные сверху и снизу камеры, и далее, пройдя через систему фильтрации, возвращается обратно в бак. Корзина, в которой находятся платы, совершает в процессе отмывки возвратно-поступательные движения, минимизируя количество теневых участков. Для увеличения производительности в Comraclean предусмотрено использование двухъярусной корзины с дополнительными вращающимися между ярусами форсунками, подающими раствор на верхний и нижний «этажи». Если в качестве примера взять печатный узел размером 100x160 мм, установка способна омыть до 136 таких ПУ за цикл. Нужно учитывать, что максимальная высота ПУ на каждом из ярусов может составлять 200 мм. В противном случае, верхнюю часть корзины придется снять, и производительность установки снизится. Но здесь необходимо отметить, что демонтаж дополнительных форсунок и верхней части корзины занимает менее минуты, не требует дополнительных инструментов и может быть выполнен даже женскими руками!

Итак, отмывка завершилась, далее аналогичным способом производится ополаскивание (в зависимости от модификации машины) и затем сушка. Но чтобы более детально в этом разобраться, необходимо сначала познакомиться с модификациями системы Comraclean.

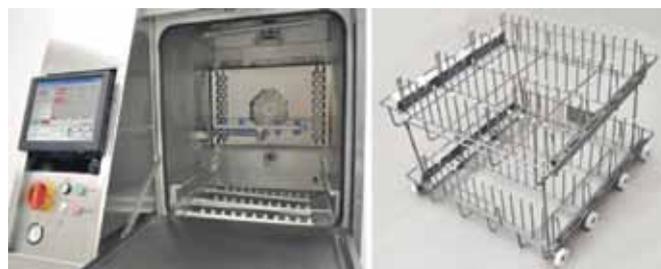


Рис. 2 Корзина и рабочая камера установки Comraclean

## МОДИФИКАЦИИ COMPACLEAN

- **Compaclean I-R:** отмывка в моющем растворе, ополаскивание в проточной воде, сушка.
- **Compaclean II:** отмывка в моющем растворе, ополаскивание в деионизованной воде в замкнутом контуре, сушка.
- **Compaclean IIR:** отмывка в моющем растворе, ополаскивание в проточной воде, ополаскивание в деионизованной воде в замкнутом контуре, сушка.
- **Compaclean IIR+:** отмывка в моющем растворе, ополаскивание в проточной воде в замкнутом контуре, ополаскивание в деионизованной воде в замкнутом контуре, сушка.
- **Compaclean III:** отмывка в моющем растворе, ополаскивание в деионизованной воде в замкнутом контуре, финишное ополаскивание в деионизованной воде в замкнутом контуре, сушка.

Наверняка, многие из наших постоянных читателей увидели в этом перечислении что-то знакомое. Да-да! Модификации Compaclean аналогичны модификациям SuperSwash и отличаются количеством и способами ополаскиваний.

Рассмотрим процессы ополаскиваний подробнее (рис. 3).

«Ополаскивание в проточной воде» означает, что в ходе данной стадии идет непрерывная подача воды из внешнего источника, которая из камеры сбрасывается в канализацию. Расход воды составляет порядка 50 литров в минуту. Длительность самого цикла составляет для данной системы 5-7 минут – можно подсчитать расход воды за цикл. Важно отметить, что в качестве внешнего источника может использоваться источник обыкновенной водопроводной воды или система деионизации воды, если таковая имеется на предприятии. «Ополаскивание в проточной воде в замкнутом контуре». В этом случае расход воды заметно ниже. Все модификации Compaclean оборудованы внутренними баками. Бак заливается однократно из внешнего источника (порядка 35 литров в Compaclean IIR+), и установка использует эту воду для ополаскивания, но при этом система остается подключенной к внешнему источнику и канализации. В каждом цикле осуществляется замещение пяти литров воды, то есть Compaclean каждый цикл сбрасывает пять литров воды в канализацию и забирает такое же количество из внешнего источника (которым, повторюсь, может быть заводская система деионизации). Естественно, несмотря на эту нехитрую процедуру замещения, свойства воды со временем могут ухудшаться, и бак необходимо будет опорожнить и залить «свежей» воды. Но даже несмотря на это, потребление воды будет минимально по сравнению с другими системами, использующими для ополаскивания воду из внешних источников. Можно подсчитать,

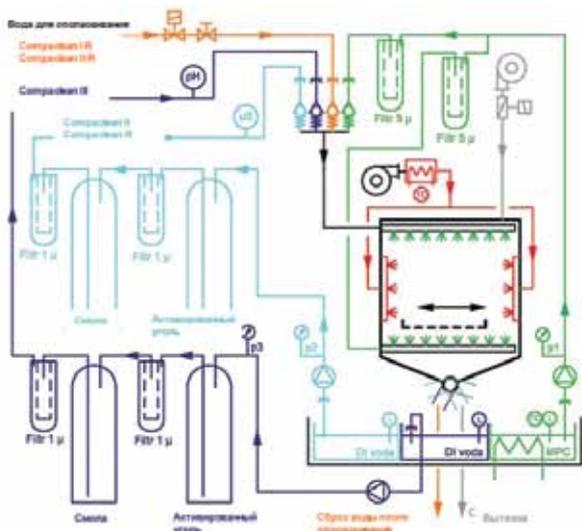


Рис. 3 Функциональная схема Compaclean



Рис. 4 Система управления Compaclean

что пять литров в цикл, длящийся 30 минут, составят 80 литров в смену, что действительно мало относительно других систем, которые расходуют до 150 литров воды в час.

«Ополаскивание в деионизованной воде в замкнутом контуре». В системах, оснащенных данной функцией, используется собственная система деионизации, состоящая из баллонов с активированным углем и ионообменной смолой «атомной степени» очистки, а также одномикронных механических фильтров. Система деионизации встраивается в корпус установки отмывки и не занимает дополнительных внешних площадей. Однократно залитая в бак вода циркулирует по замкнутому контуру по маршруту бак – деионизатор – фильтры – камера отмывки – бак. Для оценки качества деионизованной воды используется датчик удельной электропроводности. Его наличие также позволяет программно задавать необходимый уровень удельного сопротивления воды после ополаскивания, что заставит установку продолжать цикл ополаскивания до тех пор, пока требуемый уровень не будет достигнут. Отсюда очевидно, что системы Compaclean II и Compaclean III не требуют подключения к внешним источникам и канализации. Они абсолютно замкнутые!

Чрезвычайно эффективно в Compaclean реализована сушка – как известно, самая длительная стадия в технологическом процессе отмывки. Во-первых, значительное сокращение времени дает температура, которая может быть установлена до 110 градусов. Во-вторых, в отличие от многих других систем на рынке, которые сушат по принципу замещения холодного воздуха горячим с непрерывной циркуляцией, настройки Compaclean позволяют оптимизировать процесс для получения наиболее оптимального результата, например, существует возможность нагнетания влажного воздуха в камеру с последующим его выбросом через вентиляционное отверстие.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Программирование установки чрезвычайно просто и не требует специальной подготовки (рис. 4). Так же как и в SuperSwash, все управление осуществляется с помощью встроенного промышленного персонального компьютера. Полностью русифицированное программное обеспечение работает на базе Windows XP. Все манипуляции выполняются через сенсорный дисплей. Для предотвращения несанкционированного доступа можно поставить защиту различных функций паролем. При этом возможности программного обеспечения чрезвычайно широки. Существует возможность детального программирования всех параметров процесса: времени цикла, температуры моющего раствора, порогового значения электропроводности, времени ожидания, открытие и закрытие воздушной заслонки и многих прочих. Графический интерфейс ПО визуализирует те параметры, которые происходят в данный момент в системе. В случае возникновения ошибок система дает предупреждение о возможной причине сбоя и предоставляет рекомендации по способу его устранения. Все статистические данные хранятся в памяти системы и при необходимости могут быть скопированы на внешний USB-носитель. Об особенностях системы Moduleclean будет рассказано в следующей статье. ■

Продолжение в следующем номере.