



Микроскопическое исследование окрашенных препаратов является одним из важнейших средств диагностики. Методики окраски биологических препаратов могут включать большое количество технологических операций, которые необходимо выполнять единообразно, с точно выдержанными временами. Некоторые применяемые реагенты и краски являются токсичными. В связи с этим, для производительной и безопасной подготовки качественно окрашенных препаратов, применяются автоматы окраски.

Семейство приборов нового поколения производства ООО МЛТ включает четыре унифицированных автомата, АФОМК-9-25, АФОМК-12-25, АФОМК-16-КОМБО, АФОМК-16-ГИСТО рассчитанных на методики разной сложности. Наличие нескольких приборов позволяет сделать оптимальный выбор в соответствии с потребностями лаборатории.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Корпуса приборов имеют одинаковый дизайн, унифицированы по ряду деталей и выполнены из нержавеющей стали и пластмассы, стойкой к ксилолу и кислотам. Приборы состоят из технологического блока с рабочей камерой и прикрепленного к нему блока управления.



Рис. 1 Внешний вид АФОМК-16-КОМБО

В блоке управления, защищенном от случайного попадания реагентов, размещены все основные электронные платы, включая

вторичный источник питания. Такая компоновка повышает надёжность и ремонтпригодность.

Рабочая камера – замкнутая, с принудительной вентиляцией, что обеспечивает безопасность работы с токсичными реагентами. Как правило, автоматы подключаются к водопроводу и к внешнему вентиляционному каналу, но возможно их использование и без таких подключений. Внешний вид АФОМК-16-КОМБО и его рабочей камеры приведены, соответственно на Рис. 1, 2.

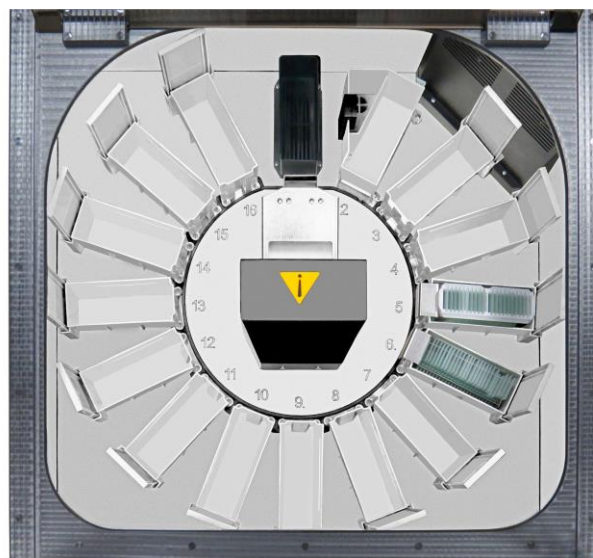


Рис. 2 Рабочая камера автомата АФОМК-16-КОМБО.

По центру – манипулятор, рука манипулятора обращена к станции № 1. Станция № 1 – сушка. Станция № 2 – ванна с водопроводной водой. На станции № 5 размещён штатив-держатель ШД-20 с штативом-вкладышем ШВВ-20 со стёклами. На станции № 6 размещён металлический штатив ШВ-25 со стёклами.

Обработка препаратов на предметных стёклах осуществляется групповым методом путём перемещения штативов со стёклами с помощью манипулятора из станции в станцию, где проводятся различные технологические операции. (Станциями называются участки рабочего стола, оснащённые средствами

позиционирования, предназначенные для размещения ванн с технологическими жидкостями и штативов со стёклами.)

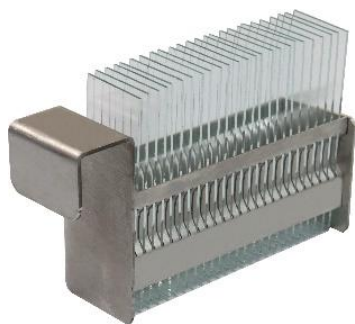


Рис. 3 Внешний вид штатива ШВ-25 со стёклами

Механика прибора сконструирована по предельно простой схеме [1]. Все перемещения штативов осуществляются вращательными движениями, подъём штатива из ванны сопровождается вибрацией, штатив одновременно наклоняется, что обеспечивает эффективное стекание и удаление технологической жидкости со штатива и предметных стёкол. В верхней точке подъёма штатив встряхивается. Благодаря этим особенностям перемещения штативов, достигается низкий перенос реагентов между ваннами.

Станции автоматов, кроме станции с проточной водопроводной водой и станции сушки, комбинированные - позволяют использовать их как для размещения ванн с реагентами, так и для размещения штативов, что даёт возможность формировать оптимальную конфигурацию для каждой методики. Загрузка и выгрузка штативов автоматизирована.

Управление и программирование осуществляются с помощью графического полноцветного сенсорного экрана. Программируются не только последовательность и длительность технологических операций, но и режимы обработок. Например, технологическая операция может проводиться путём погружения в реагент, путём погружения с активацией с программируемым периодом, путём повторяющихся окунаний штатива в реагент. За счёт режимов с активацией значительно ускоряется процесс обработки препаратов. Для реагентов с различной вязкостью задаются различные времена задержки штатива над ванной для стока избыточной жидкости. Программирование интервала запуска штативов в работу даёт возможность строить программы с параллельной обработкой нескольких штативов. Возможность установки нескольких ванн с одним реагентом, в котором выполняется наиболее длительная операция, позволяеткратно увеличить

производительность обработки препаратов. Максимальное количество шагов в программе – 30. Максимальное количество программ – 32.

Для программирования также может использоваться специализированное приложение для персонального компьютера «SFE», которое позволяет составлять, редактировать, сохранять технологические программы; печатать протоколы программ; выбирать оптимальный интервал между запуском в обработку штативов; выполнять ряд других функций, наиболее важной из которых является обновление прошивки микропроцессора прибора. В этом случае загрузка технологических программ осуществляется через запись на микро SD карту. Онлайн версия «SFE» на русском языке размещена на сайтах ГК ЭМКО [2].

Небольшие габариты и вес автоматов позволяют устанавливать их на любой стол или в вытяжной шкаф.

Обслуживание приборов минимально и заключается в поддержании чистоты их рабочей камеры, внешних поверхностей и принадлежностей, а также, в проверке 1-2 раза в год, отсутствия засорения сливного шланга прибора.

АФОМК-9-25

Автомат зарегистрирован в России (Регистрационное удостоверение РЗН 2020/12847) и в Европейском Союзе под брендом ООО МЛТ «Fastainer» с наименованием FS-9-25

У этого прибора 9 станций, включая станцию сушки и станцию с проточной водой, остальные 7 станций – комбинированные. Рекомендуется для окраски препаратов по следующим методикам:

- Окраска по Романовскому в различных вариантах для гематологических и цитологических препаратов (расчётная производительность при окраске по Паппенгейму до 150 гематологических препаратов в час с одновременной установкой до 4 штативов).
- Окраска по Граму (расчётная производительность до 175 препаратов в час с одновременной установкой до 3 штативов).
- Окраска по Цилю-Нильсену (т.н. холодная модификация – по Кинькуну) на микобактерии туберкулёза (МБТ) (расчётная производительность до 75 препаратов в час с одновременной установкой до 3 штативов).

АФОМК-12-25

Автомат зарегистрирован в России (Регистрационное удостоверение РЗН 2020/12847) и в Европейском Союзе под

брендом ООО МЛТ «Fastainer» с наименованием FS-12-25.

У прибора 12 станций, включая станцию сушки и станцию с проточной водой, остальные 10 станций – комбинированные. Рекомендуется для окраски препаратов по следующим методикам:

- Окраска по Папаниколу, т.н. Пап-тест, на котором основан скрининг на рак шейки матки (расчётная производительность до 100 цитологических препаратов в час при одновременной установке одного штатива);
- Окраска аурамином-родамином на МБТ (расчётная производительность до 50 препаратов за 1,5 часа, одновременная установка до 2 штативов);
- Методики окраски, рекомендованные для автомата АФОМК-9-25 с увеличением производительности и количества одновременно загружаемых штативов.

АФОМК-16-КОМБО

Автомат является модификацией, зарегистрированного в России прибора АФОМК-16 (Регистрационное удостоверение РЗН 2016/4280) и в Европейском Союзе под брендом ООО МЛТ «Fastainer» с наименованием FS-16-25. В настоящее время осуществляется перерегистрация АФОМК-16 с включением модификации АФОМК-16-КОМБО в регистрационное удостоверение.

У прибора 16 станций, включая станцию сушки и станцию с проточной водой, остальные 14 станций – комбинированные. Рекомендуется для окраски по следующим методикам:

- Окраска гематоксилином-эозином гистологических препаратов (парафиновых срезов), т.н. «прогрессивный» вариант окраски (расчётная производительность до 100 препаратов в час с одновременной установкой одного штатива),
- Окраска по Папаниколу цитологических препаратов с увеличением производительности и количества одновременно загружаемых штативов по сравнению с АФОМК-12-25 (загрузка 2 штативов, 150 препаратов в час с интервалом по заводской методике ПАП ДИФФ 2).
- Окраска по методикам, рекомендованным для АФОМК-9-25, АФОМК-12-25 с увеличением производительности и количества одновременно загружаемых штативов.

АФОМК-16-ГИСТО

Автомат является модификацией, зарегистрированного в России прибора АФОМК-16-25 (Регистрационное удостоверение РЗН 2018/7520) и в Европейском Союзе под брендом Fastainer с наименованием FS-16-25. В настоящее время осуществляется перерегистрация АФОМК-16-25 с включением в

регистрационное удостоверение модификации АФОМК-16-ГИСТО.

У прибора 16 станций: 1 станция с проточной водой, остальные 15 станций – комбинированные. Рекомендуется для окраски по следующим методикам:

- Окраска гематоксилином-эозином гистологических препаратов (парафиновых срезов), т.н. «регрессивный» и «прогрессивный» варианты окраски (расчётная производительность более 100 препаратов в час, одновременная установка до 2 штативов)
- Специальные гистологические окраски: по Ван-Гизону, по Шиффу (PAS-реакция), по Гимзе для выявления *Helicobacter Pylori*, окраска альциановым синим, гематоксилин-конго красный и др.
- Окраска по Папаниколу цитологических препаратов с увеличением производительности и количества одновременно загружаемых штативов по сравнению с АФОМК-12-25 и АФОМК-16-КОМБО (одновременная загрузка 3 штативов, 150 препаратов в час с интервалом по заводской методике ПАП ДИФФ 3).

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ АВТОМАТОВ ОКРАСКИ

Все представленные приборы могут комплектоваться, в зависимости от требований и условий работы лаборатории-потребителя различными принадлежностями.

Штативы Приборы комплектуются штативами из нержавеющей стали вместимостью 25 стёкол толщиной ≈ 1 мм (ШВ-25), или вместимостью 20 стёкол толщиной ≈ 2 мм (ШВ-20). Если нагрузка лаборатории невысокая, а также при использовании редко используемых методик с дорогими реагентами, возможно применение штативов на 10 стёкол (ШВ-10) с ваннами уменьшенного объёма (ВВ-10-ПП, ВВ-10-ПОМ). Пластмассовый штатив-вкладыш ШВВ-20 вместимостью 20 стёкол толщиной ≈ 1 мм применяется совместно со штативом-держателем ШД-20 из нержавеющей стали (Рис.4).



Рис. 4 Внешний вид пластмассового штатива ШВВ-20 со стёклами (слева) и ШВВ-20 с держателем ШД-20 со стёклами (справа).

ШВВ-20 предназначены для размещения предметных стёкол после нанесения на них клеточного материала, взятого у пациента с целью обследования: например, при цитологическом скрининге на рак шейки матки. Для транспортировки в лабораторию пластмассовые штативы-вкладыши со стёклами помещаются в специальную защитную тару.



Рис. 5 Многоразовая защитная тара – чемоданчик на 10 штативов-вставок.

Защитная тара может быть одноразовой в виде коробок из гофрокартона на 2, 5, 10 ШВВ-20. Кроме того имеется многоразовая защитная тара – пластмассовый чемоданчик, вмещающий 10 ШВВ (200 стёкол) и 200 листов А4. В лаборатории штативы-вкладыши со стёклами помещают в стальные штативы-держатели и

Автоматы окраски АФОМК-9-25, АФОМК-12-25, АФОМК-16-КОМБО, АФОМК-16-ГИСТО обеспечивают окраску биологических препаратов по наиболее востребованным методикам в гематологии, микробиологии, цитологии (включая окраску по Папаниколау) и гистологии с производительностью достаточной для большинства ЛПУ. Приборы имеют экономичную унифицированную конструкцию с простой и эффективной механикой, программным обеспечением, обеспечивающим удобство использования и широкие технологические возможности. Технические характеристики и традиционно низкие цены автоматов производства ООО МЛТ [4], которые в разы ниже цен конкурентов, дают основание рассчитывать, что они будут широко востребованы в лабораториях России и других стран.

Литература

1. Безруков А.В., Беланов М.Е., Бухаров Г.А., Разнатовский Ю.М. АВТОМАТ ДЛЯ ОКРАСКИ МАЗКОВ НА ПРЕДМЕТНЫХ СТЕКЛАХ, Патент РФ №2440562, 20.01.2012
2. Онлайн версия приложения «SFE» www.emco.ru/stainer-editor, www.fastainer.com/sfe .
3. Автоматы окраски ГК ЭМКО <https://www.emco.ru/avtomaty-okraski>
4. Прайс-лист ГК ЭМКО № 2/2021 www.emco.ru/site_files/price-GK-EMCO.pdf?1620050930.7704

без перезагрузки стёкол загружают в автомат окраски. Использование штативов-вкладышей со специальной тарой минимизирует манипуляции со стёклами и обеспечивает сохранность препаратов.

Ванны Прибор комплектуется следующими типами ванн:

- ВВ-25-ПП и ВВ-10-ПП – ванна полипропиленовая (**цвет – белый**) для работы с водными и спиртовыми растворами, ацетоном.
- ВВ-25-ПОМ и ВВ-10-ПОМ – ванна полиоксиметиленовая (**цвет серый**) для работы с ксилолом, заменителями ксилола, водными растворами $pH \geq 7$
- ВВ-25-М – ванна из нержавеющей стали рекомендуется для работы с водными и спиртовыми растворами, ацетоном, ксилолом, заменителями ксилола, водными растворами.

Рекомендуемый объём жидкости в ваннах:

- для ванн типа ВВ-25 при количестве стёкол, загруженных в штатив 25 – 210 ± 10 мл.
- для ванн типа ВВ-10 при количестве стёкол, загруженных в штатив 10 – 100 ± 10 мл.

Фильтр с активированным углем Благодаря небольшим габаритам, приборы могут устанавливаться в вытяжной шкаф. При эксплуатации вне вытяжного шкафа рекомендуется подключение автомата к внешней вентиляции или к внешнему фильтру с активированным углем.

Принадлежности для подключения В комплекте с прибором поставляются принадлежности для подключения к водопроводу, канализации и вентиляции.

