

# МОЕЧНО-СУШИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

■ **М.А. Неронов**, директор ТМ "Промвит"

■ **А.В. Новиков**, начальник конструкторского бюро ООО «НПК «ПРОМФАРМ», Украина, г. Черкассы

**На рынке много поставщиков оборудования для современного асептического производства, и процесс выбора такого оборудования может быть очень сложным. Принимаемые с помощью экспертов решения должны учитывать особенности проводимого процесса и обеспечивать максимальную эффективность и гибкость при соблюдении действующих стандартов. Достижению этих целей может способствовать ряд особенностей.**

Надлежащее оборудование должно быть легким в очистке и дезинфекции внутри и снаружи. Этому способствует использование в конструкции нержавеющей стали, стекла, высокопрочного пластика, устойчивого к механическим воздействиям, и отсутствие застойных зон. Плюсами также являются простота доступа и разборки, гребенки с соплами для подачи моющих растворов, подогретого сжатого воздуха и пара непосредственно внутрь флаконов, переходники для их подводки, хорошо расположенные сливы и возможность быстрой сушки.

## ТОННЕЛЬНЫЕ МОЕЧНО-СУШИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Тоннельные моечно-сушильные машины являются наиболее производительными из всех типов струйных машин, и сравнительно простыми по конструкции в сравнении с машинами роторного (карусельного) типа. Имея компактные размеры, эти машины легко встраиваются в производственные линии. Все тоннельные машины оборудованы конвейером для перемещения обрабатываемых флаконов через все этапы очистки.

Преимущества машин тоннельного типа заключаются в их компактности (L x B x H = 4500 x 900 x 1650 мм), относительно высокой производительности (от 2000 до 6000 флаконов в час), ополаскивании посуды 3-мя мощными растворами (В, ВО и ВДИ) и последующей сушке сжатым неподогретым и подогретым воздухом. Подготовку моющих растворов, воздуха и подачу их на входные штуцера машины решает Заказчик.



Общий вид тоннельной моечно-сушильной машины

Компактность машин данного типа обусловлена тем, что сушка посуды производится за счет интенсивного обдува внутренней и внешней поверхности флаконов в два этапа: сначала сжатым неподогретым воздухом, а затем сжатым подогретым воздухом, что позволяет избежать применения классических тоннельных сушильных машин значительной протяженности.

В связи с тем, что новое фармацевтическое производство зачастую вписывается в существующие здания и сооружения, при выборе оборудования его компактность может иметь существенное, а иногда и решающее значение.

### ■ ТОННЕЛЬНЫЕ МОЕЧНО-СУШИЛЬНЫЕ МАШИНЫ МСМ

**Тоннельные моечно-сушильные машины МСМ** – это высокотехнологичные эффективные машины для очистки флаконов производительностью до 6000 флаконов в час. Размер машины зависит от размера флаконов и количества видов растворов, которыми они обрабатываются. Машины могут быть дополнены устройствами, позволяющими улучшить качество очистки, увеличить энергосбережение, а также снизить эксплуатационные затраты.

Тоннельные моечно-сушильные машины МСМ представлены сериями МСМ-20, МСМ-100 и МСМ-450. Весь ряд машин соответствует требованиям GMP и предназначены для мойки флаконов объемом от 6-ти до 450 мл., соответственно:

**МСМ-20** – для работы с пенициллиновыми флаконами 6, 8, 10 и 20 мл.

**МСМ-100** – для работы с флаконами для растворов емкостью 25, 30, 50 и 100 мл.

**МСМ-450** – для работы с флаконами для инъекционных растворов емкостью 250 и 450 мл.

Каждая машина, работающая для одной из указанных групп посуды, оборудована универсальными кассетами, которые рассчитаны на всю указанную в группе посуду.

#### В стандартную комплектацию машины входят:

- автоматическое устройство для загрузки флаконов в кассеты транспортного конвейера машины с подающего конвейера,
- камера шприцевания внутренних поверхностей флаконов водой входящей, очищенной и инъекционной,
- устройство ополаскивания наружной поверхности флаконов водой очищенной,
- устройство обдува наружной поверхности флаконов не подогретым воздухом для удаления капельной влаги,
- камера аэродинамической сушки внутренней поверхности флаконов сжатым неподогретым, а затем подогретым воздухом,
- возможность подключения к внешней системе аспирации, для удаления влаги из внутреннего объема машины,

- устройство автоматической выгрузки флаконов из кассет машины на отводящий конвейер, стол-накопитель или в кассету,
- термоизоляция нагревателя воздуха и сушильной камеры,
- наличие термокамеры с термотоннелем, с нагревателем воздуха и вентилятором для интенсивного движения воздуха в ней,
- регулируемая скорость транспортного конвейера с кассетами,
- система программного управления всеми операциями машины,
- фильтрация воздуха подаваемого внутрь флаконов,
- контроль и автоматическое поддержание температуры подаваемых воздуха и растворов.



Устройство загрузочное для подачи флаконов с конвейера в кассеты машины



Устройство выгрузочное для подачи флаконов из кассет машины на конвейер отводящий или стол приемный

#### Дополнительные опции:

- Система стерилизации машины паром.
- Комплектация насосами для увеличения давления растворов подаваемых на сопла машины.
- Комплектация емкостями для приготовления и подогрева растворов в комплекте с насосами.

#### ■ ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ СОСТОИТ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ЭТАПОВ:

- Шприцевание водой входящей (В).
- Ополаскивание водой входящей (В) наружных поверхностей флаконов.
- Шприцевание водой очищенной (ВО).
- Шприцевание водой инъекционной (ВДИ).
- Продувка сжатым воздухом наружных и внутренних поверхностей флаконов.
- Сушка подогретым сжатым воздухом внутренней поверхности флаконов.
- Сушка подогретым сжатым воздухом наружной поверхности флаконов.

#### Принцип действия:

Флаконы с подающего конвейера поступают в загрузочное устройство, которое распределяет их на несколько потоков, количество которых соответствует числу гнезд в кассете машины. Затем манипулятор загрузочного устройства отделяет один поперечный ряд флаконов и вставляет их в гнезда кассеты, переворачивая горловиной вниз. Кассеты с флаконами транспортным конвейером машины пошагово перемещаются внутри машины.

Мойка и ополаскивание флаконов производятся в камере шприцевания подачи рабочих растворов под давлением во внутреннюю полость флакона в последовательности, предусмотренной технологическим регламентом предприятия потребителя. В стандартной комплектации выполняется внутреннее шприцевание водой входящей, водой очищенной и водой инъекционной, наружная поверхность флаконов ополаскивается внешними форсунками водой очищенной.

Сушка флаконов выполняется в три стадии. Удаление излишней капельной влаги продувкой внутренней и внешних поверхностей посуды сжатым воздухом. Затем продувкой внутренней полости сжатым воздухом, подогретым до 180°–200° С через сопла-иглы, вводимые внутрь флаконов

во время остановки транспортного конвейера машины. После камеры продувки окончательная сушка посуды происходит за счет прохождения кассет с флаконами через рабочую камеру термотоннеля и обдува их подогретым до 180° С воздухом.

По окончании технологического цикла, манипулятор выгрузочного устройства принимает из кассеты один поперечный ряд флаконов, переворачивает их горловиной вверх и выставляет на отводящий конвейер, стол или кассету.

Трубопроводы, аппаратура управления и регулирования, сопла для подачи рабочих растворов и сжатого воздуха изготовлены из высококачественной стали AISI 316L, тефлона и биологически нейтральных силиконовых шлангов.

Простая переналадка на другой размер флакона. Оптимизированный расход воды и энергосберегающая система терморегулирования.



Гребенки подачи сжатого воздуха для осушки внутренней поверхности флаконов

В качестве дополнительной опции, машина комплектуется системой стерилизации трубопроводов и гребенок, подачи растворов и воздуха паром. Подготовку пара и подачу его на машину решает Заказчик.

Стерилизацию машины, как и все остальные операции машины, можно выполнять в автоматическом или ручном режимах.

Пульт машины комплектуется кнопочными постами управления либо графическим монитором с сенсорным экраном, который отображает ее активную мнемосхему с указанием на ней всех параметров машины. Система управления основана на работе контроллера, куда вводятся параметры процесса и который управляет работой всех узлов и механизмов машины. Шкаф управления размещен в корпусе машины.

Каждая машина производится с учетом требований технологии и размещения в производственных помещениях конкретного Заказчика. Возможна разработка машины под индивидуальную посуду Заказчика.