

# Вакуумные сушильные шкафы MULTISPRAY в производстве АФИ



**ITALVACUUM** — один из самых известных производителей вакуумных сушильных систем. Оборудование полностью соответствует всем международным стандартам (CE, ATEX, FDA и GMP).

### Перечень оборудования, выпускаемого компанией ITALVACUUM:

- двухконусные ротационные вакуумные сушилки системы CRIXO
- лопастные вакуумные сушилки с планетарным движением системы PLANEX
- лопастные вакуумные сушилки системы COSMODRY
- вакуумные сушильные шкафы системы MULTISPRAY и LABODRY
- ротационные цилиндрические вакуумные сушилки TUMBLE
- поршневые масляные вакуумные насосы SAURUS939



Цех конечной сборки оборудования на заводе ITALVACUUM

### Вакуумные сушильные шкафы MULTISPRAY

В данной статье представлены сведения о системе MULTISPRAY, которая включает в себя вакуумные сушильные шкафы для сушки влажных порошков, паст и плотных жидкостей. Эти шкафы применяют в различных производствах на предприятиях химической и фармацевтической промышленности.

Основа шкафа MULTISPRAY – это сушильная камера, которая полностью обогревается с помощью циркуляции жидкости в контуре нагрева. Греются как стены, днище и потолок, так и полки, на которых расположены лотки с высушиваемым продуктом. Появление конденсата в любой точке сушильной камеры предотвращается путем равномерного распределения тепла по всем внутренним поверхностям шкафа.



Сушильный шкаф E0.5S с распределителем CIP на заводе Cytomed в Санкт-Петербурге

### Конструкционные особенности:

- Зеркальная полировка всех внутренних стен, в том числе нагревательных полок (как сверху, так и снизу), благодаря чему облегчается очистка системы после работы.
- Специальная конструкция делает двери полностью газонепроницаемыми и стойкими к глубокому вакууму.
- Система поддонов «без частиц» позволяет полностью извлекать высушенный продукт, не оставляя остатков на поверхностях. Это особенно важно при работе с дорогостоящими субстанциями.
- Точная механическая обработка всех деталей и поверхностей шкафа позволяет достигать глубокого уровня вакуума в шкафу.



Специальная версия шкафа E0.2S для компании «Фармсинтез» (8 полок вместо 6 увеличивают площадь на 30 %)

- Для обеспечения безопасности процесса сушки в случае применения взрывоопасных растворителей шкаф может быть оснащен системой автоматической инертизации азотом.
- Для применения на предприятиях, на которых соблюдаются требования GMP, шкаф может быть установлен «через стену», при этом только передняя панель и дверь находятся в «чистом помещении», вся остальная конструкция установлена за стеной в техническом помещении.

Для применения в условиях, требующих смены высушиваемого продукта, разработана версия шкафа с извлекаемыми полками. При этом полки установлены и соединены между собой на жесткой раме, которую можно выгружать из шкафа с помощью гидравлической тележки. Особенность этой конструкции заключается в том, что несмотря на мобильность, все полки снабжены жидкостным обогревом, что достигается посредством специальной соединительной конструкции, которая обеспечивает полную герме-



Шкаф E0.5S с полками из Hastelloy C22 и покрытием стен из PFA

### Материалы конструкции

Для изготовления всех моделей MULTISPRAY используются нержавеющая сталь марки AISI 316L (для всех поверхностей, которые находятся в контакте с продуктом) и нержавеющая сталь марки AISI 304 (для внешних поверхностей шкафа). В случае применения химически высокоактивных продуктов или агрессивных растворителей используются кислотостойкие сплавы (например, Hastelloy C22 или Duplex) либо покрытия из коррозионностойких материалов (например, Halar, PFA или Sakaphen).

### Конструкция обогреваемых полок и диапазон размеров сушильных шкафов MULTISPRAY

Сушильные шкафы MULTISPRAY производятся в двух исполнениях – либо с фиксированными полками, либо с извлекаемой рамой с полками.

Модель с фиксированными полками выполнена с зеркально отполированными поверхностями, любые сварочные швы на внутренних поверхностях отсутствуют. Днище шкафа слегка наклонено вперед в сторону двери, благодаря чему достигается полное извлечение моющей жидкости.



Сушильный шкаф E2.7PE с извлекаемыми полками на заводе Olainfarm в Латвии

тичность контура обогрева и стойкость к рабочему вакууму. При разъединении полок от шкафа жидкость остается внутри обогреваемых полок.

Преимущества извлекаемых полок – удобный доступ, облегчение проведения инспекции, возможность быстрой и эффективной мойки. Благодаря этому риск перекрестной контаминации при работе с разными продуктами сводится к нулю.

Размерная линейка шкафов с фиксированными полками включает 7 вариантов с диапазоном объема от 250 л до 4 м<sup>3</sup>. Суммарная площадь всех поддонов при этом варьирует от 1,4 до 30,2 м<sup>2</sup>. В последнем варианте задействовано одновременно 60 поддонов.

Модельный ряд с извлекаемыми полками включает 6 моделей с диапазоном объема от 340 л до 5,4 м<sup>3</sup>. При этом продукт сушится на 6 – 56 поддонах с поверхностью от 1,4 до 31,5 м<sup>2</sup>.

### Система автоматической мойки CIP MULTISPRAY

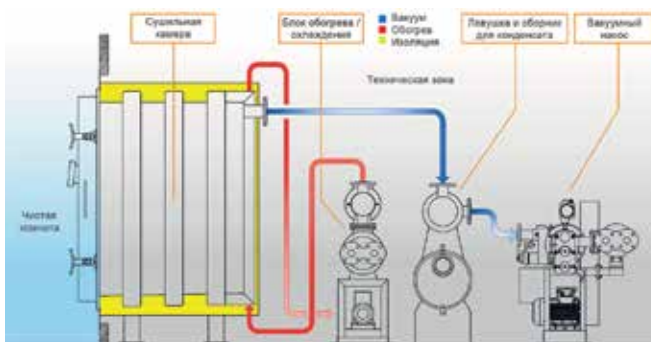
Для применения шкафов MULTISPRAY на предприятиях, где соблюдаются требования GMP, была разработана высокоэффективная система автоматической мойки CIP (Clean In Place). Система защищена различными международными патентами. Система CIP



Сушильные шкафы MULTISPRAY с мобильными пневматическими мойками CIP



Двухкамерный шкаф LaboDry в Институте органического синтеза в Риге



Типичная схема установки шкафа MULTISPRAY «через стену» с периферией

MULTISPRAY® состоит из мобильного моющего блока (включающего емкость, фильтр и насос), а также из диффузора, который установлен внутри шкафа. При этом диффузор выполнен таким образом, чтобы его форсунки равномерно распределяли моющую жидкость с обеих сторон каждой обогреваемой полки.

Герметичность системы CIP MULTISPRAY помогает предотвращать контакт оператора с продуктом. Это особенно важно там, где применяются высокоактивные или ядовитые продукты или растворители.

Система очистки легко валидируется (с помощью рибофлавинового теста), эффективность мойки в сушильных шкафах с фиксированными полками составляет 98 %, а в моделях с извлекаемыми полками – 100 %. Одна мобильная единица CIP может обслуживать несколько сушильных шкафов. Также мобильную мойку можно использовать для CIP-мойки реакторов или центрифуг.

### Лабораторная сушилка LaboDry

LaboDry – лабораторная версия сушильного шкафа.

Объем: 10 – 30 л (1 – 3 камеры, возможность сушки разных продуктов одновременно).

Опции: температурные датчики PTC 100, система инертнизации азотом, установка в изоляторе, установка через стену в «чистой комнате».

Вариант «Skid»: вся сушилка вместе со вспомогательными аксессуарами смонтирована на единой раме.

### Периферийные устройства и сушильные системы под ключ:

- Вакуумный конденсатор со сборником
- Блок обогрева-охлаждения для регулирования температуры в шкафу
- Установка шкафа в «чистой комнате» «через стену»
- Вакуумный поршневой насос серии SAURUS939 (вакуум до <math><0,03</math> мбар)
- Система управления (ПО для валидации системы сушки)
- Панель управления (в том числе в исполнении ATEX) ▣



Приглашаем посетить нас  
Павильон №2, зал №7 A313

### Контактная информация:

**Italvacuum S.r.l.**  
10071, Borgaro (Turin), ITALY  
Тел.: +39 (011) 470-46-51, факс: + 39 (011) 470-10-10  
sales.world@italvacuum.com,  
www.italvacuum.com

**MediBalt Ltd.**  
Priedaines iela 13-1, LV-1029, Riga  
Тел. в Москве: +7 (499) 703-04-06,  
Тел. в Риге: + 371 67373144  
Факс: + 371 67373143  
info@medibalt.com,  
http://medibalt.info