



## **УСОТП-1**

единственная установка струйной отмычки **в вакууме**  
для печатных плат, трафаретов, микросборок

### **Струи в вакууме**

- технология струйной отмычки, при которой в процессе отмычки и сушки происходит циклическое разрежение в камере с остаточным давлением до 0,4 атм.

- минимизация теневых зон при отмычке
- быстрая сушка под лак при более низких температурах

# Не было бы счастья, или Все хорошее – продолжение плохого



В статье рассказано об истории одной разработки. Компания «ПРОТЕХ» переработала и усовершенствовала свой планетарный миксер для смешивания герметиков «Соло ВКС», для того чтобы он полностью отвечал реальным потребностям заказавшего его предприятия. Новая модель «Соло ВКС М» может одновременно перемешивать гораздо больше материала, имеет два контейнера, опцию регулирования вакуума и т. д.

ООО «Профессиональное оборудование и технологии», г. Москва

Не секрет, что на наших предприятиях оборонного комплекса есть одна общая беда – частая несогласованность между отделом закупок и цехом, эксплуатирующим оборудование. Как правило, такое положение дел приводит к печальным последствиям в виде простаивающего оборудования – так называемых «памятников», но бывают истории и с хорошим концом. Именно такую историю мы хотим вам рассказать.

Одно из предприятий приобрело у компании «ПРОТЕХ» систему смешивания и дозирования герметиков «Би-Микс» (рис. 1), в состав которой входит планетарный миксер «Соло ВКС» (рис. 2). Материалы предприятия использует стандартные – Виксинт У2-28 и У1-18, с этой стороны

подвоха никто не ожидал, однако непредвиденное случилось.

Отдел закупок не учел, что в одно изделие требуется заливать 1,8 кг герметика на разъем, причем, согласно техпроцессу, нельзя использовать материал из разных замесов, разъем требуется залить одновременно. К слову, на жгутах имеется два таких разъема. Миксер, который компания «ПРОТЕХ» поставляла на тот момент и который, следовательно, был поставлен заказчику (кстати, в полном соответствии с техническим заданием, как говорится, комар носу не подточит), единоразово может замешивать максимум 700 г материала, то есть вписать его в техпроцесс без нарушения технологии сборки изделия невозможно.

Коллеги, мы уверены, что вам не раз приходилось сталкиваться с такими ситуациями. В принципе «ПРОТЕХ» имел полное право сдать оборудование заказчику, тем более что это было не единственное изделие, выпускаемое предприятием, – номенклатура жгутов большая, и разъемы применяются разные. Однако в смену выполняется большой объем работы, автоматические замесы даже по 700 г, конечно, разгрузят персонал, но глобально задачу не решат. Миксер будет работать на максимальных нагрузках практически 8 часов без перерыва, и, разумеется,



Рис. 1. Технологическая линия «Би-Микс» для смешивания и заливки: планетарный миксер «Соло ВКС М», экструдер, дозатор



Рис. 2. Планетарный миксер «Соло ВКС М» в новой модификации 2024 года

Таблица 1. Сравнение планетарных миксеров «Соло ВКС М» для смешивания герметиков

Наименование характеристики	Значение	
	Старая модель	Новая модель
Количество контейнеров, шт.	1	2
Вес одновременно перемешиваемого материала, кг	0,01–0,7	0,01–1,8
Сенсорный экран	Нет	Да
Датчик вибрации	Нет	Трехосевой датчик вибрации
Вакуумирование (опция)	Без регулятора вакуума (фиксированное разрежение)	Регулятор вакуума (возможность выбирать значение)

вероятность износа и частого выхода из строя будет высока.

Коллектив компании «ПРОТЕХ» принял непростое решение за свой счет и своими силами полностью переработать конструкцию миксера, потому что ситуация, когда поставленное, а главное, изготовленное оборудование просто стоит на производстве, как немой укор, для «ПРОТЕХа» неприемлема. Была проведена объемная и кропотливая работа, результатом которой стала фактически новая модификация изделия. Сравнение новой и старой моделей приведено в табл. 1. Был изменен даже внешний вид изделия: корпус стал более эргономичным.

Как уже было сказано, изначально смешивание осуществлялось в од-

ном контейнере, так что максимально можно было перемешать 700 г материала. В новой модификации можно задействовать по необходимости либо одну, либо две емкости.

Что же осталось неизменным? Использование планетарной технологии смешивания за счет разнонаправленного движения центробежных сил.

Надо отметить, что данное оборудование уникально и не имеет ни российских, ни зарубежных аналогов, поскольку в миксере «Соло ВКС М» скорости первичного вала (движение вокруг центральной оси) и вторичного вала (движение емкостей с материалом вокруг своей оси) задаются независимо друг от друга. Например, в планетарных миксерах Thinky производства Японии соотношение скоростей фиксировано, что значительно сужает возможности перемешивания материала.

Итак, планетарный миксер «Соло ВКС М» позволяет достичь требуемой для конкретного материала перегрузки путем регулирования независимых друг от друга параметров (рис. 3):

- ▶ скорости вращения первичного вала (коромысла с контейнерами, рис. 4). Диапазон составляет от 100 до 700 об/мин;
- ▶ скорости вращения вторичного вала (контейнеров вокруг своей оси) в диапазоне до 40 об/мин;
- ▶ времени смешивания;
- ▶ вакуумирования (опция). В последней модификации миксера добавлена возможность задавать значение вакуума;
- ▶ реверсивного вращения контейнеров.

Это позволяет смешивать до однородной консистенции абсолютно разные по плотности, составу и агрегатному состоянию вещества в соотношении от 1 : 1 до 1 : 500. Количество

компонентов для смешивания не ограничено.

Как правило, дегазация для большинства материалов происходит за счет центробежной силы. Однако есть материалы, которым требуется дополнительное вакуумирование, например Висксинт У-2-28 (рис. 5). В этом случае миксер дополнительно оснащается системой вакуумирования, с недавнего времени – с выбором интенсивности воздействия вакуума.

Еще одна возможная опция – оснащение камерой видеонаблюдения, которая в режиме реального времени позволяет следить за смешиванием материала через смартфон. Данную функциональность специалисты «ПРОТЕХа» добавили по просьбе заказчика, который работал со сложным материалом.

Несмотря на то что изначально миксер был создан для смешивания герметиков, Висксинтов и компаундов, он нашел применение в самых неожиданных областях. Так, специалисты компании «ПРОТЕХ» готовили многокомпонентный материал для пуль-



Рис. 3. Панель управления планетарного миксера «Соло ВКС М»

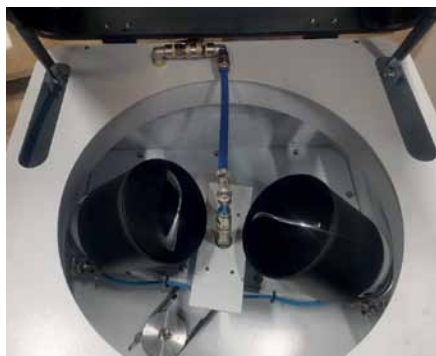


Рис. 4. Внутри миксера: два контейнера для материала и система вакуумирования (опция)



Рис. 5. Висксинт У-2-28, подготовленный в миксере «Соло ВКС М»



Рис. 6. Результат смешивания многокомпонентного материала на основе аэросила для пульпирования зубных каналов



а



б

Рис. 7. Консистенция после смешивания порошка и жидкого красителя с реагентами: а – 4 минуты смешивания и комкообразное состояние; б – за 5 минут смешивания получается паста

пирования зубных каналов на основе аэросила – крайне легкого порошка. Полученная консистенция (рис. 6) была одновременно текучей, чтобы упаковать ее в шприцы, и достаточно плотной, чтобы не растекалась при попадании непосредственно в зубной канал.

Еще один интересный эксперимент был проведен на заводе бытовой химии, лаборатория которого оснащена миксером «Соло ВКС М». Была поставлена задача смешать стиральный порошок и жидкий краситель с реагентами до состояния пасты. Далее из такой пасты изготавливают шарики



Рис. 8. Партия миксеров «Соло ВКС М» в процессе сборки

для унитаза. В процессе смешивания специалисты подобрали оптимальные скорости вращения валов и диапазон времени от 4 до 5 минут. За 4 минуты материал полностью не промешивался, оставались комки (рис. 7а). За 5 минут достигалась оптимальная консистенция (рис. 7б), но паста начинала перегреваться. Идеальное время смешивания с точностью до секунды подбирали уже технологи предприятия.

Поскольку «ПРОТЕХ» решает реальные задачи, стоящие перед заказчиком прямо сейчас, сборка каждого нового миксера для компании – своеобразный вызов. И с каждой новой задачей миксер технически эволюционирует. За несколько лет производства значительно изменились как конструкция миксера, так и его внешнее исполнение, и удобство для заказчика. Единственная задача, которая осталась нерешенной и над которой компания работает, это производство металлических корпусов достойного качества для миксеров в России.

Мы решили написать эту статью, чтобы еще раз подчеркнуть, как практически любую, даже, казалось бы, самую безвыходную ситуацию можно повернуть на пользу дела, если не просто заниматься продажей обо-

рудования, а вставить на сторону заказчика, когда это необходимо. Ведь если бы все пошло обычным порядком, как происходит в большинстве случаев, то предприятие получило бы оборудование, которое могло использоваться только на части изделий, то есть процентов на тридцать от необходимого, а рынок остался бы без такого нужного, особенно в наше время, инструмента для автоматизации цеха заливки.

Что касается коллектива компании «ПРОТЕХ», то он получил не только моральное удовлетворение от проделанной работы. С начала серийных продаж нового миксера «Соло ВКС М», то есть с мая 2024 года, на рынок было поставлено уже полтора десятка миксеров (рис. 8) как отдельно, так и в составе линии «Би-Микс», что позволило окупить затраты и начать получать прибыль для разработки новых продуктов.

Е. И. Набокова, коммерческий директор,  
ООО «Профессиональное оборудование  
и технологии», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 662-9625,  
e-mail: info@protehnology.ru,  
сайт: www.protehnology.ru