

ЭМУЛЬСИИ, СУСПЕНЗИИ, ГЕЛИ, РАСТВОРЫ – ПРИГОТОВЛЕНИЕ И УПАКОВКА

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

■ В.В. Аверкиев, к. ф.-м. н.
■ Н.И. Свершова

ООО ИТП «ПРОМБИОФИТ»

Широкий класс продукции химических, фармацевтических, косметических производств выпускается в форме эмульсий, суспензий, гелей и растворов. Продукция в такой форме удобна и в производстве, и в применении. Наряду с крупными промышленными производствами существует также потребность в выпуске небольших по объему партий продукции. Оборудование для оснащения именно таких производств с выпуском продукции до нескольких тонн за рабочую смену разрабатывает и изготавливает уже более двадцати лет Инновационно-техническое предприятие «ПРОМБИОФИТ». Продуманное сочетание автоматизации и ручного труда оператора определяет такие характеристики выпускаемого предприятием оборудования как большая производительность, невысокая цена, обеспечение технологических требований, гибкость (быстрая адаптация к новым условиям производства), а также невысокие требования к квалификации операторов и технической подготовке производственных помещений. В настоящее время оборудование с маркой «ПРОМБИОФИТ» для приготовления гомогенных жидких и пастообразных продуктов, для их фасовки в потребительскую тару, укупорки и этикетирования успешно работает на тысячах малых и средних предприятий России и близлежащих стран.

В технологии приготовления любого продукта имеют свои специфические особенности. Однако большинство технологических процессов приготовления гомогенных жидких и пастообразных продуктов включает в себя такие основные стадии, как первичное перемешивание исходных компонентов, термическая обработка смеси, качественное перемешивание смеси (гомогенизация, эмульгирование). Все эти стадии технологического процесса могут быть реализованы в условиях производств малой и средней мощности на выпускаемых предприятием установках приготовления эмульсий и суспензий серии УПЭС (Таблица 1).

Модификации установок с объемом рабочей емкости 10 и 20 литров предназначены для лабораторной отработки технологии, выпуска опытных партий продукции и учебных целей (рис. 1), а модификации с емкостями большего объема – для оснащения производственных цехов и постоянного выпуска товарной продукции. Установки УПЭС имеют рабочую емкость (реактор) с перемешивающим устройством и пароводяной «рубашкой». Нижний выпуск емкости соединен со входом насоса-гомогенизатора роторно-пульсационного типа серии НГД, выход которого посредством гибкого трубопровода с регулирующей и запорной арматурой соединен в свою очередь с патрубком возврата продукта в рабочую емкость. Образованный этими элементами циркуляционный контур обеспечивает возможность многократной циклической обработки смеси с целью получения продукта с требуемыми характеристиками.

Сам реактор выполнен в виде цилиндрической емкости с коническим дном. На крышке емкости закреплен электропривод низкооборотного перемешивающего устройства с мешалкой рамного или винтового (для густых продуктов) типа. Скорость вращения мешалки в стандартной модификации составляет 60 об./мин. При необходимости электропривод перемешивающего устройства может быть оснащён электронным блоком регулировки частоты вращения (блок ПЧ).

Циркуляционный контур установки собран из элементов с быстросъемными брашлетными соединениями типа

КЛАМП. Гибкий трубопровод в зависимости от состава приготавливаемой смеси выполняется либо в виде силфона из нержавеющей стали, либо в виде резинопластикового шланга с нержавеющими монтажными наконечниками. Патрубок возврата продукта в рабочую емкость имеет тангенциальное расположение на боковой стенке, что позволяет уменьшить пенообразование в процессе приготовления продукта. Для этой же цели применяется электромеханический пеногаситель ЭПМ-3, который, при необходимости, дополнительно устанавливается на крышке емкости. Конечная стадия приготовления продукта, при которой происходит тонкое перемешивание и диспергирование смеси, осуществляется в гомогенизирующей головке насоса-гомогенизатора НГД (рис. 2). Выпускаются насосы-гомогенизаторы серии НГД предприятием ИТП «ПРОМБИОФИТ» в восьми модификациях с мощностью электродвигателей от 0,55 до 15,0 кВт, что позволяет фактически полностью перекрыть потребности производителей эмульсий и суспензий в оборудовании такого типа (рис. 3).

Необходимо отметить, что в настоящее время различные модификации гидродинамических устройств роторно-пульсационного типа занимают все более прочные лидирующие позиции в ряду технологического оборудования для диспергирования и гомогенизации смесей в различных производственных отраслях, в том числе в косметической и пищевой промышленности, фармакологии, в производстве ветеринарных препаратов и дезинфицирующих средств... Интересно, что первые опытные образцы такого оборудования, получившего название роторно-пульсационный аппарат (РПА), были разработаны в СССР советскими инженерами-изобретателями супругами Л.А. Спириным и Э.И. Артамоновой в 1974-75 гг., а уже в 1978 году был изготовлен первый РПА промышленного назначения. Об истории создания РПА и работе по их совершенствованию сотрудникам ИТП «ПРОМБИОФИТ» рассказала сама автор разработки Э.И. Артамонова (рис. 4). Она же рассказала о более чем тридцатилетней практической работе создателей РПА совместно с производителями и учеными ряда организаций, которая позволила им сформулировать программу эффективного применения



Рис. 1. Установка УПЭС-0.01/0.55 с объёмом рабочей ёмкости 10 литров предназначена для лабораторных, учебных целей и опытных производств. Установка разработана с учётом возможности последующего масштабирования технологического процесса при переходе на установки с ёмкостями большего объёма

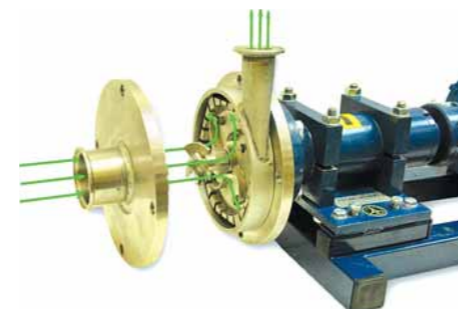


Рис. 2. При работе насоса-гомогенизатора серии НГД исходная смесь засасывается в рабочий объём гомогенизирующей головки, проходя последовательного через каналы статорного диска и ротора, подвергается необходимой обработке и отбрасывается в тангенциальный отвод обечайки

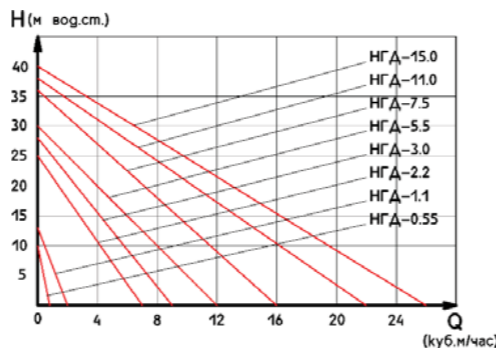


Рис. 3. Напорные характеристики насосов-гомогенизаторов серии НГД. По производительности (подача по воде) семейство установок серии НГД перекрывает диапазон от 0.8 до 26 куб.м/час

Тип установок УПЭС	0,01/0,55	0,02/1,1	0,05/2,2	0,10/3,0	0,15/3,0	0,30/5,5	0,60/7,5	1,20/11,0	-
Объем ёмкости, л	10	20	50	100	150	300	600	1200	-
Скорость мешалки, об/мин	0-200	0-200	60			-			
Двигатель мешалки, кВт	0,2	0,2	0,37	1,1	1,1	1,5	1,5	2,2	-
Тип насоса-гомогенизатора (серия НГД)	НГД-0.55	НГД-1.1	НГД-2.2	НГД-3.0	НГД-3.0	НГД-5.5	НГД-7.5	НГД-11.0	НГД-15.0
Двигатель НГД, кВт	0,55	1,1	2,2	3,0	3,0	5,5	7,5	11,0	15,0
Скорость ротора НГД, об/мин	3000	2886	2840			-			
Электронагреватель, кВт	1,6	1,6	9,0	18,0	18,0	36,0	66,0	108,0	-
Эпитание установки УПЭС, В	220/380		380						
Занимаемая площадь, м²	0,5	0,5	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	0,5
Обслуж. персонал, чел.	1	Таблица 1		1-3			1		



Рис. 5. Установка розлива УД-2П с дополнительной расходной ёмкостью для розлива жидких и пастообразных продуктов малыми дозами

этих аппаратов в различных отраслях народного хозяйства. Так, в производстве лекарственных средств в качестве перспективных направлений в программе указаны: изготовление лекарственных препаратов и косметических средств наружного и внутреннего применения с улучшенными свойствами; получение устойчивых коллоидных растворов и кинетически стойких эмульсий, а также клеев для склеивания органических тканей; изменение вкусовых качеств препаратов и микстур внутреннего применения без изменения их лечебных свойств. Несомненно, в каждом конкретном случае требуется детальная отработка технологии производства новой продукции, серьезная совместная работа технологов и конструкторов.

После этапа приготовления продукции в любом производстве следующим этапом является её расфасовка и упаковка, нанесение на тару необходимой информации и этикеток. Для выполнения всех этих операций конструкторами предприятия ИТП «ПРОМБИОФИТ» разработаны малогабаритные полуавтоматические установки, которые могут эксплуатироваться как в составе технологических производственных

цепочек, так и самостоятельно, каждая установка отдельно.

Для розлива готовой продукции в потребительскую тару предприятие выпускает полуавтоматические установки розлива жидких и пастообразных продуктов УД-2. Объёмный дозированный розлив в этих установках осуществляется одновременно по двум каналам, общая производительность зависит от объёма дозы, навыков оператора, физических свойств продукта и составляет 700-1200 доз/час. Величина дозы легко изменяется оператором в пределах от 100% до 20% объёма дозирующего цилиндра (типоразмеры дозирующих цилиндров - 1 литр, 500 мл, 250 мл, 50 мл - 10 мл). Для розлива продуктов с твёрдыми включениями и сгустками выпускается модификация установки УД-2П с крановыми распределителями, которая при розливе малыми дозами дооснащается расходной ёмкостью (рис. 5).

Для укупорки наполненной тары пластмассовыми колпачками с резьбой предназначено полуавтоматическое устройство укупорки УУ-3ПН на стойке с упором для фиксации тары или на фронтальной подвеске. Специальные сменные укупорочные головки (изготавливаются под заказ) позволяют закрывать тару колпачками с клапаном, дозатором, распылителем и т. д. Другие модификации устройств укупорки тары, изготавливаемые на предприятии, позволяют проводить укупорку тары колпачками без резьбы разной конструкции, кронен-пробками, крышками твист-офф, алюминиевыми колпачками «под винт», заваривать пластиковые банки контрольными мембранами из алюминиевой фольги.

Реальную конкуренцию зарубежным аналогам составляют в настоящее время разработанные и выпускаемые специали-



Рис. 4. Автор изобретения роторно-пульсационного аппарата (РПА) Элеонора Ивановна Артамонова (на фото слева) в демонстрационном зале ИТП «ПРОМБИОФИТ» рассказывает В.В. Аверкиеву и Н.И. Свершовой об истории создания и практических возможностях применения РПА в различных технологических процессах (Москва, 2013г)

стами предприятия ИТП «ПРОМБИОФИТ» малогабаритные многофункциональные машины для нанесения самоклеящихся этикеток. Так, настольная модификация этикетировочной машины ЭМ-4П.Мини обеспечивает нанесение самоклеящихся этикеток на плоскую, цилиндрическую или эллиптическую в сечении тару. При необходимости эти машины могут дооснащаться верхним прижимным транспортёром для неустойчивой тары, кружителем цилиндрической тары, электромеханическим принтером штемпельного типа ПЭШТ, а также автоматическим загрузчиком тары, который обеспечивает работу машины в режиме максимальной производительности. В зависимости от размеров этикетки и тары и организации рабочего места оператора производительность машины может составлять от 1500 до 7500 этикеток в час. Для одновременного нанесения на тару двух этикеток (этикетка и контрэтикетка) разработана этикетировочная машина ЭМ-4П, которая имеет две этикетировочные головки. Эта машина монтируется на напольной раме.

Возможность подбора оптимальных технологических режимов работы выпускаемого предприятием оборудования определяет его востребованность не только в традиционных, но и в новых областях производства, например, в производстве эмульсий с наноконструктивными элементами. Комплексная разработка специалистов ИТП «ПРОМБИОФИТ» «Мини-заводы для микро- и нанотехнологий» отмечена в 2011 году дипломом конкурсной комиссии Всероссийского выставочного центра.

Технические консультации по эксплуатации оборудования ИТП «ПРОМБИОФИТ» проводятся в демонстрационном зале предприятия, по телефону или в письменном виде по электронной почте.

ПРОМБИОФИТ®

ООО ИТП «ПРОМБИОФИТ»
127299, г. Москва, ул. К. Цеткин д. 4
тел/факс: (499) 150-27-64, (495)459-06-18, моб. 8-916-747-27-46
www.prombiofit.ru, e-mail: itp@prombiofit.com