

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Могилевский государственный университет продовольствия»

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

**Материалы XIII международной
научно-технической конференции**

23–24 апреля 2020 года

В двух томах

Том 2

Могилев
МГУП
2020

РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИБРОЭКСТРАКТОРА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Черный В.М., Мисюра Т.Г., Попова Н.В., Завьялов В.Л.
Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Одним из перспективных способов интенсификации массообменных процессов в пищевом производстве является использование вибрационного перемешивания. Одновременно с поиском новых методов интенсификации массообменных процессов актуальным сегодня является и создание высококачественного оборудования для изготовления конечного продукта. С этой целью используются как традиционные так и новые технологические процессы.

Процесс твердофазного экстрагирования является сложным массообменным процессом, но может быть интенсифицирован использованием вибрационно-пульсационных усилий. Промышленное применение различных конструкций экстракторов обусловлено спецификой физико-механических свойств сырья, которое подвергается процессу экстрагирования. При выборе и разработке конструкций аппаратов учитывают экономические факторы, а также факторы, позволяющие получить наилучшие технические показатели процесса.

Поэтому нами предложена новая конструкция экстрактора периодического действия с виброперемешивающим устройством, предусматривающим внесение низкочастотных механических колебаний, которые обеспечивают углубленную переработку сырья за счет создания эффективных гидродинамических условий созданными вибротурбулизирующими знакопеременными струями в системе жидкость - твердое тело. Такая конструкция экстрактора может быть использована в пищевой и фармацевтической промышленности для извлечения целевых компонентов из измельченного сырья с разной морфологической структурой, независимо от механических свойств твердой фазы и формы ее поверхности.

Недостатком других известных вибрационных экстракторов является сложность конструкции, неудобство выполнения загрузки сырья и выгрузки шрота, что приводит к увеличению времени подготовительных операций, невозможность извлечения сырья корневого происхождения, из-за отсутствия возможности ее сжатия в гибком контейнере во время рабочего цикла, а также невозможность работы аппарата при высоких частотах, которые обеспечивали бы увеличение эффекта обновления поверхности контакта фаз.

В основу разработки положена задача создания такой конструкции вибрационного экстрактора, которая будет обеспечивать изъятие целевых компонентов из сырья с широким спектром ее морфологических свойств, при широком спектре амплитудно-частотных параметров его работы, реализует непрерывно-периодическое противонаправленное относительное движение твердой и жидкой фаз в рабочем объеме аппарата при максимальном значении движущих сил теплообмена и массообмена с ликвидацией застойных зон в масштабе всего аппарата и, как результат, углубленное извлечение целевых компонентов из сырья и удобство выполнения подготовительных операций к проведению технологического процесса.

Поставленная задача решается тем, что предложенный виброэкстрактор периодического действия содержит цилиндрический корпус с крышкой и виброприводы, соединенным через вибрирующий шток с проницаемым для экстрагента контейнером, и

штуцерами ввода экстрагента и отвода экстракта. Согласно разработке, контейнер должен быть изготовлен из цельного жесткого материала.

Причинно-следственная связь между предложенными признаками и ожидаемым техническим результатом заключается в следующем. При возвратно-поступательном движении контейнера жесткой конструкции создаются турбулентные пульсирующие потоки, направленные как к периферии аппарата, так и к центральной его части, устраняют застойные зоны, создают активное относительное движение фаз с активным восстановлением поверхности массоотдачи и способствуют интенсификации процесса экстрагирования на микро и макроуровне. Виброэкстрактор периодического действия с жестким контейнером схематично изображен на рисунке.

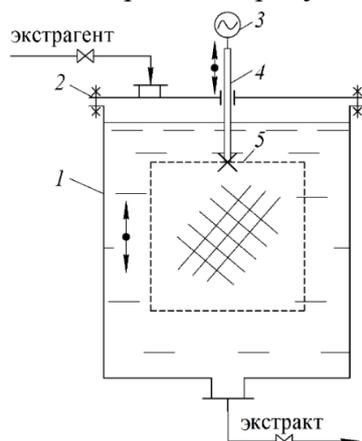


Рисунок – Схема виброэкстрактора периодического действия с жестким контейнером

Виброэкстрактор периодического действия с жестким контейнером работает следующим образом. Перед началом каждого цикла экстрагирования очищают контейнер 4 и внутренние поверхности корпуса 1. Для этого их промывают водой через штуцеры подачи и отвода экстрагента. Твердая фаза загружается через крышку 2 в контейнер 5, что фиксируется на штоке 4 соединенным с виброприводом 3. После герметизации аппарата крышкой 2 в рабочий объем корпуса 1 подается экстрагент, стабилизируется температурный режим, включается вибропривод 3 и начинается основной процесс.

Продолжительность экстрагирования определяется технологическим регламентом в зависимости от физико-химических и механических свойств сырья и режимных параметров процесса - интенсивности колебаний (амплитуды движения контейнера и его частоты). После окончания экстрагирования экстракт отводят из аппарата через соответствующий штуцер, открывают крышку корпуса 2, вынимают контейнер 5, удаляют из него шрот и регенерируют его поверхность.

Техническим результатом предусмотрена возможность интенсификации процесса экстрагирования на микро- и макроуровне за счет равномерного интенсивного обновления поверхности контакта фаз во всем объеме контейнера и равномерной диссипации подведенной энергии во всем объеме экстрактора, независимо от механических свойств твердой фазы и формы ее поверхности.

Таким образом разработанный новый виброэкстрактор периодического действия обеспечивает рациональное распределение внешней энергии, создает оптимальные гидродинамические условия для протекания массообмена за счет микро- и макроперемешивания, что обеспечивает перспективность этого оборудования для пищевой и фармацевтической промышленности при экстракции целевых компонентов из сырья различной морфологии.