

## СУШКА ФОСФОЛИПИДНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЕЛ В КОНИЧЕСКОМ РОТАЦИОННО-ПЛЕНОЧНОМ АППАРАТЕ

**К. А. Елеуенова**, к.т.н., **С. Алтайулы\*\***, к.т.н.,  
**У. З. Сагындыков\***, к.б.н., доцент, **М. Ж. Султанова\***

Национальный центр научно-технической информации  
Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой  
промышленности\*

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева \*\*

---

В статье представлены характеристика и принцип работы вакуумного ротационно-плёночного аппарата для удаления влаги из фосфолипидной эмульсии.

**Ключевые слова:** вакуумный ротационно-плёночный аппарат, фосфолипидная эмульсия, фосфатид, фосфатидные концентраты.

— — —

Бұл мақалада функционалды ойық жарасыз диспепсияның әр түрлі нұсқаларына «Лимонидин» өсімдік шәрбатының әсерін зерттеу бойынша мәліметтер келтірілген. Препараттың функционалды ойық жарасыз диспепсияның клиникалық түріне тәуелсіз тиімділігі анықталды.

**Түйінді сөздер:** лимонедин сиропы, бактериологиялық динамика, функционалды ойық жарасыз диспепсия.

— — —

The paper presents characteristics and operation principles of the vacuum rotary-film apparatus for removing moisture from the phospholipid emulsion.

**Key words:** vacuum rotary-film apparatus, phospholipid emulsion, phosphatide, phosphatide concentrate.

Фосфатидами называются тела жировой природы, содержащиеся в молекулах азота и фосфора. По химической структуре и по некоторым физическим свойствам они напоминают

жиры, отличаясь от них способностью образовывать с водой коллоидные растворы. Фосфатиды могут рассматриваться как триглицериды, в которых один из жирнокислотных остатков замещен фосфорной кислотой. Фосфатиды принадлежат к широко распространенной группе фосфорсодержащих веществ, имеющих очень важное физиологическое значение. В растительных масличных семенах фосфатиды локализованы в гидрофильной части их ядер, находясь как в свободном, так и в связанном виде.

Необходимость выведения фосфатидов из масла обусловлена тем, что они являются эффективным кормовым продуктом для сельскохозяйственных животных, успешно используются в хлебопекарном, кондитерском, лакокрасочном, парфюмерном и маргариновом производствах. Кроме того, присутствие фосфатидов понижает товарные качества масла и затрудняет дальнейшую его переработку.

К химическим методам рафинации жиров относится гидратация – удаление фосфатидов из сырых растительных масел, которые перешли в масло из семян масличных культур.

Технологический процесс производства фосфатидных концентратов осуществляется методом гидратации, т. е. добавлением воды в масло. При этом фосфатиды коагулируют в виде хлопьев, это основано на их коллоидно-гидрофильных свойствах. Количество вводимой воды зависит от вида масла, содержания фосфатидов и колеблется в пределах 0,3-10 % массы гидратируемого жира.

Масло с гидратированными хлопьями фосфатидов центрифугируется в сепараторах или отделяется на отстойниках непрерывного действия. Полученный в результате гидратации сырых подсолнечных масел гидратационный (гидрофильный) осадок имеет высокую начальную влажность (50-70 % к общему весу) и при хранении интенсивно окисляется. Для увеличения срока хранения и улучшения качества, пищевых фосфатидных концентратов гидратационный осадок подвергается сушке до содержания влаги в нем менее 1 %.

В процессе производства фосфатидных концентратов одним из наиболее ответственных и продолжительных этапов яв-

ляется сушка гидратационных осадков (фосфолипидных эмульсий). Неэффективность процесса сушки объясняется отсутствием научно обоснованных режимов и несовершенством конструкций аппаратов. Поэтому изыскание путей интенсификации и повышения качества готового продукта, а также разработка высокопроизводительных, простых по конструкции сушильных аппаратов являются актуальными задачами.

Правильно выбранные способы и режимы сушки должны минимизировать затраты энергии при максимальной интенсивности процесса и сохранять качественные показатели высушенных фосфатидных концентратов. Для сушки гидратационных осадков (фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел) ранее предложены аппараты непрерывного действия с некоторыми недостатками [1, 2].

Необходимо создание высокоэффективного сушильного аппарата, позволяющего интенсифицировать процесс сушки гидратационных осадков и увеличить единичную мощность аппарата. На интенсивность процесса сушки влияют температура греющей поверхности, избыточное давление в аппарате, вязкость, плотность и температура нагрева продукта. Интенсивность испарения влаги в зоне сушки аппарата обуславливается равномерным ускорением движения пленки продукта вдоль длины аппарата из нагретой зоны к выходу. Это может привести к сокращению длины аппарата, что позволяет снизить металлоемкость конструкции.

Горизонтальный конический ротационно-пленочный аппарат предназначен для сушки фосфолипидной эмульсии подсолнечных масел. Он состоит [3] из обогреваемого конического корпуса с патрубками для подачи пара и патрубками для отвода конденсата. Гидратационный осадок непрерывно поступает в сушильный аппарат через входной патрубок. При этом процесс протекает при температуре 60–70 °С, остаточном давлении 2,66 кПа и максимальном давлении греющего пара в рубашке до 0,2 МПа. Вывод высушенного фосфатидного концентрата осуществляется через выходной патрубок. Корпус аппарата снабжен сепарационной камерой с патрубком для присоединения к вакуумной линии. На валу, расположенном

внутри аппарата, закреплен ротор в виде барабана, на который радиально прикреплены пластины параллельно расположенных лопастей с зазором, составляющим 2-3 мм. Вершины кромок лопастей выполнены винтообразно по длине аппарата. Внутри сепарационной камеры, расположенной в правой части аппарата, неподвижно закреплен посредством радиальных опор сепарационный отбойник с вертикальными направляющими. Ротор вращается с угловой скоростью  $20 \text{ с}^{-1}$ . Привод ротора осуществляется с помощью электродвигателя, редуктора и муфты.

Применение новой конструкции горизонтального конического роторно-пленочного сушильного аппарата с поверхностью нагрева  $2,5 \text{ м}^2$  позволяет интенсифицировать процесс сушки при сохранении качественных показателей фосфатидных концентратов. Технологическая схема процесса сушки фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел состоит из саморазгружающегося сепаратора, секторного шестеренчатого насоса для откачки влажных фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел, нового горизонтального конического роторно-пленочного аппарата, емкостей для сбора и слива готового высушенного фосфатидного концентрата и весов.

Анализ современных технологий и техники производства фосфатидных концентратов подсолнечных масел, сопоставление различных аппаратов показали преимущество и перспективность применения предложенной конструкции для выпаривания влаги из влажной фосфолипидной эмульсии подсолнечных масел.

Применение новой прогрессивной конструкции конического роторно-пленочного аппарата непрерывного действия для выпаривания из вязких термолабильных жидких продуктов влаги в тонкопленочном слое интенсифицирует процесс сушки сырья на 10-15 %, сокращает энергозатраты на 18-20 % при сохранении качественных показателей готового продукта.

## Литература

1. А. с. № 1722516 СССР. МКИЗ ВО1 D 3/30. Ротационно-пленочный аппарат / С. А. Алтаев, К. Р. Репп, К. К. Кузембаев (СССР). - № 4775444/26; заявл. 20.11.89; опубл. 30.03.1992 // Бюл. изобр. - 1992. - № 12.
2. *Алтайулы С.* Интенсификация выпаривания фосфатидных эмульсий подсолнечных масел на ротационно-пленочном аппарате // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. - Челябинск: ЮУрТУ, 2009. - С. 38-44.
3. Решение о выдаче патента № РФ на изобретение 24.02.2011 по заявке № 2010103078/05 (004270) Конический ротационно-пленочный аппарат / Алтайулы С., Антипов С. Т., Шахов С. В.; МПК ВО1D 1/22 (2006.01). Заявитель и патентообладатель (ГОУВПО «ВГТА») Воронеж. гос. технол. акад. - заявка: № 2010103078/05, 29.01.2010.