

## ОБЗОР И АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА «БОЗО»

*Садиева А.Э., д.т.н., проф. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ул Ч.Айтматова 66,*

*Тилемшиова Н.Т., ст.преп. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ул Ч.Айтматова 66, E-mail: [tilemishova1@mail.ru](mailto:tilemishova1@mail.ru)*

*Молдобек к.А Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ул Ч.Айтматова 66,*

В работе представлены различные варианты конструкций устройств, для фильтрации и прессования. На основе технологических требований проведен анализ достоинств и недостатков подобных устройств. Сделан вывод о рациональной конструкции устройства фильтрации и прессования национального напитка «Бозо».

**Ключевые слова:** бозо, ферментированные напитки, закваска, фильтрация, прессование, ламинарное движение.

## REVIEW AND ANALYSIS OF THE EQUIPMENT OF THE FILTRATION PROCESS IN THE PRODUCTION OF THE NATIONAL BEVERAGE "BOSO"

*Sadiyeva A.E., D.t.s.professor*

*Tilemishova N.T., Senior teacher*

*Moldobek k.A., Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic Chingiz Aitmatov st. 66, E-mail: [tilemishova1@mail.ru](mailto:tilemishova1@mail.ru)*

The paper presents different variants of designs of devices for filtering and pressing. On the basis of technological requirements, the analysis of the advantages and disadvantages of such devices. The conclusion is made about the rational design of devices for the filtration and pressing national drink "bozo".

**Keywords:** bozo, fermented beverages, yeast, filtration, pressing, laminar flow.

Современный рынок оборудования для пищевых перерабатывающих производств достаточно развит и предлагает широкий спектр, как самостоятельных единиц, так и комплектных линии отечественных и импортных производителей, но в производстве национального напитка «Бозо» существует насущная проблема в процессе фильтрации и отпрессовывания, так как для проведения данного процесса в производстве необходимо учесть специфические требования технологии производства данного напитка. Правильно подобранное технологическое оборудование позволяет не только оптимально распорядиться бюджетом и получить качественный и безопасный продукт, соответствующий технологии,

но и гарантирует бесперебойную работу производства, позволяет сократить расходы на энергоносители, обслуживающий персонал и сервисное обслуживание.

Рассматривая задачу механизации процесса фильтрования и отпрессовывания, следует проанализировать возможные варианты устройств для ее реализации.

**Целью, работы является** анализ достоинств и недостатков конструкций устройства процесса фильтрования и отпрессовывания, а также оценка их соответствия требованиям технологических параметров.

**Задача исследования** – на основе теоретического анализа рабочего процесса предложить рациональную конструктивно-технологическую схему установки для фильтрования и отпрессовывания.

**Результаты и их обсуждение**

Известен фильтр (рис.1.), содержащий вертикальный цилиндрический корпус с

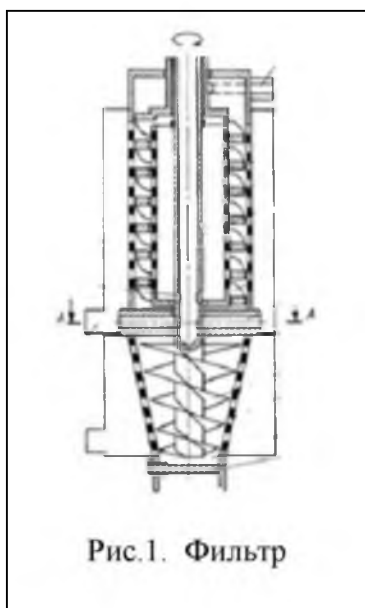


Рис.1. Фильтр

коаксиально размещенным внутри него цилиндрическим полым фильтровальным элементом, поршень, установленный внутри корпуса и делящий его на рабочую камеру, образованную фильтровальным элементом, и холостую камеру, расположенную за поршнем, а также патрубок для подвода суспензии и патрубок для отвода фильтрата. Холостая камера связана с патрубком для отвода фильтрата трубой через двухпозиционный кран. Рабочая камера заканчивается конусом, на выходном конце которого установлен регулируемый клапан.

Однако в этом аппарате фильтрация ведется недостаточно интенсивно вследствие незначительной степени сжимаемости суспензии, а также неэффективной регенерации фильтрующего основания.

Другим вариантом решения поставленной выше задачи, является разработанное устройство Бакинским филиалом Всесоюзного научно-исследовательского института авт. св. №

636013 пресс-фильтр для суспензий (рис.2.), содержащий корпус с патрубками для ввода исходной суспензии, вывода фильтрата и осадка, а также уплотнение. В корпусе



Рис.2. Пресс-фильтр для суспензий

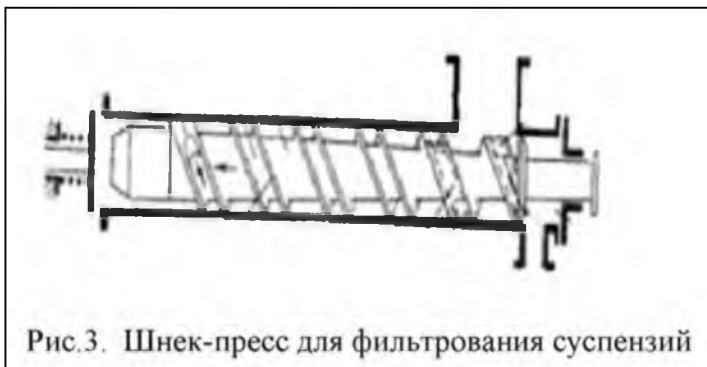
установлены фильтрующий элемент спиралеобразной формы и прессующий ротор с продольными зубьями, например из эластичного материала, между которыми образована полость спиралеобразной формы для приема исходной суспензии. Поставленная цель достигается тем, что фильтр-пресс снабжен зубьями с режущими кромками для рыхления осадка, закрепленными в средней части его

внутренней поверхности между винтовыми лопастями шнека. Такое конструктивное решение обеспечивает рыхление труднодоступного сгущенного осадка, что приводит к увеличению его проницаемости.

Недостатком данного пресс-фильтра для суспензий является то, что прессующий ротор при проталкивании фильтруемой среды и транспортировке осадка в суживающей части фильтрующего элемента спиралеобразной формы, постоянно находящейся в контакте с осадком, производит уплотнение и затирание остаточного слоя осадка и фильтрующего элемента, что приводит к резкому уменьшению скорости фильтрования, а при постоянной скорости вращения ротора, т.е. при постоянном времени пребывания осадка в фильтре к увеличению влагосодержания осадка, а в целом к снижению производительности пресс-

фильтра и даже к его частой остановке для замены фильтрующего элемента. Кроме того, в данном пресс-фильтре зубчатая поверхность ротора увлекает малый объем суспензии, следовательно, степень сжимаемости суспензии незначительна.

Другим вариантом решения поставленной выше задачи, является разработка предложенный ав.свид № 149213 шнек-пресс для фильтрования суспензий (рис.3.) которая отличается тем, что на цилиндрической поверхности транспортирующего витка шнека выточена канавка, торцы которой образуют фильтрующий зазор с внутренней поверхностью корпуса шнека, Благодаря этому обеспечивается непрерывность фильтрования.

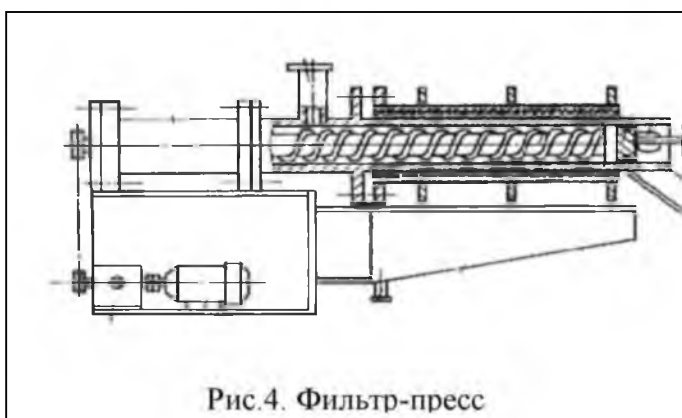


Кроме того, фильтрующая канавка на участке загрузки суспензии может быть снабжена герметизирующей винтообразной крышкой. Это предотвращает смешение суспензии с фильтратом в загрузочной камере.

Недостатком такого устройства является невозможность регулирования величины фильтрующего зазора, что не обеспечивает качественной фильтрации

суспензий с различным гранулометрическим составом твердой фазы. Кроме того, из-за постепенного износа трущихся поверхностей торцов шнека и корпуса фильтрующий зазор увеличивается, в результате чего происходит проскок твердых частиц в фильтрат.

Отличительной чертой фильтр-пресса (рис.4.) разработанного Антоновым В.П.



и Лалаянцом Ю.М. ав. свид. № 2075393, содержащий перфорированный корпус с патрубками для подвода суспензии и вывода осадка, расположенный в корпусе цилиндрический шнек с винтовыми лопастями и устройство противодействия, от предыдущих является то, что перфорированный корпус выполнен с конической наружной поверхностью, а фильтр-пресс снабжен смонтированным на фланце корпуса перфорированным с поперечными кольцами на наружной

поверхности кожухом и размещенным между корпусом и кожухом сменным фильтром-патроном, при этом в корпусе выполнены выгрузочные окна, служащие патрубком для вывода осадка. Фильтр-пресс отличающийся тем, что устройство противодействия выполнено в виде установленного с зазором относительно шнека поршня, соединенного со штоком пневмоцилиндра.

Предлагаемый фильтр-пресс позволяет вести процесс фильтрации непрерывно, повысить производительность, качество отфильтрованной жидкости и осадка, вакуум-фильтраты, и как следствие, высвободить производственные площади.

Для обоснования параметров рабочего процесса фильтрации и прессования национального напитка «бозо» необходимо определение скорости фильтрования, количество профильтрованной за единицу времени жидкости, отнесенное к единице фильтрующей поверхности, в зависимости от различных факторов, влияющих на данное явление.

Теория фильтрования основано на том, что в капиллярах осадка движение жидкости носит ламинарный характер и из этого вытекает, что диаметр пор осадка очень мал, поэтому число

$$Re = \frac{\omega d}{\nu}$$

будет меньше критического его значения [2].

Расход жидкости через одно отверстие фильтра (в м<sup>3</sup>/с) определяется [1]:

$$q = \frac{\pi d^2}{4} \omega \quad \text{или} \quad q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{\Delta p d^2}{32 \mu l} = \frac{\Delta p d^4 \alpha}{32 \mu l}$$

где  $\omega$  – скорость движение жидкости в капилляре, м/с

$p$  - давление, Па

$d$  – диаметр капилляра, м

$l$  – длина капилляра, м

$\mu$  - вязкость, Па с

$\alpha = \frac{\pi}{4}$  - величина зависящая от формы капилляра

Удельное давление зависит от величины прессующей силы, которая передается на основание пресса и частично на стенки барабана. Прессующая сила, передаваемая планку, по мере углубления в барабан уменьшается [3]. Максимальная прессующая сила определяется

$$P_{\max} = S \cdot P_{\max}$$

где  $S$  - площадь поперечного сечения барабана, м<sup>2</sup>;

$P_{\max}$  - максимальное значение давления, кг/м<sup>3</sup>

Анализируя достоинства и недостатки конструкции устройств для фильтрации и прессования, а также учитывая параметры рабочего процесса фильтрации и прессования национального напитка «бозо», наиболее близким по технической сущности для разработки фильтр-пресса в производстве национального напитка «бозо», является конструкция фильтр-пресса разработанный Антоновым В.П. и Лалаянцом Ю.М.

### Список литературы

1. Кыдыралиев Н.А., Дейдиев А. У Технологические основы производства национального напитка «Бозо» Б.: ЧП «Абыкеев А.Э.», 2010 -117 с
2. Жужиков В.А. Фильтрация: Теория и практика разделения суспензий- М.: Химия 1980-400 с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Учеб. для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов. А.П. Остриков и др.: Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. М. : Высш. шк.. 2001
4. Антонов В.П., Лалаянц Ю.М. ФИЛЬТР-ПРЕСС / А.с. Патент Российской Федерации № 2075393 – 1997 г.
5. Баранов Г.С., Белотелов Н.А. Шнек-пресс для фильтрования суспензий / а.с. СССР №149213 – 1969 г.
6. А. К. Абульфатов и С. М. Тененгольц ШНЕКОВЫЙ ФИЛЬТР-ПРЕСС / а.с. СССР №636013 - 1979 г.
7. Орешкина М.В. Груздев А.А. Фильтр-пресс для разделения суспензий и отжима осадка / а.с. Патент Российской Федерации № 2162726 – 2000г.