

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ПИВНОГО СУСЛА**

*Сафронов Даниил Игоревич, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: danil-safronov-90@mail.ru*

*Научный руководитель – Мартыха Александр Николаевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: man6630@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Совершенствование сусловарочного аппарата путем установки гидродинамических ультразвуковых излучателей позволяет увеличить степень извлечения целевых компонентов, а также интенсифицировать процессы экстракции и фильтрации*

***Ключевые слова:** экстракция, ультразвуковые излучатели, сусловарочный аппарат, интенсификация.*

В современных сусловарочных аппаратах при проведении процессов экстракции и фильтрации проблемой является их недостаточная интенсивность вследствие увеличения гидравлического сопротивления и затруднения движения экстрагента сквозь слой продукта, что обусловлено, в свою очередь, уплотнением продукта на фильтрующих поверхностях. Это вызывает необходимость смены направления движения потока экстрагирующей жидкости с целью разрыхления уплотнившегося слоя продукта [1, 2].

Целью совершенствования конструкции сусловарочного аппарата является интенсификация экстракционных и фильтрационных процессов, способствующая увеличению степени извлечения целевых компонентов. Для этого в верхней части фильтрующего элемента сусловарочного аппарата дополнительно размещены гидродинамические излучатели ультразвука, расположенные соосно с ним, с возможностью перемещения, а также с внешней его стороны. Перемешивающим устройством в данном случае является осевой насос. Ультразвуковые колебания, возбуждаемые гидродинамическим излучателем, препятствуют образованию уплотненного слоя продукта на фильтрующей поверхности, что обеспечивает проведение процесса фильтрации при постоянном высоком расходе экстрагента в течение длительного времени без необходимости смены направления потока движения жидкости при помощи насоса. Преобразование механической энергии в гидродинамических ультразвуковых излучателях в энергию упругих механических колебаний позволяет отказаться от использования радиотехнических генераторов. Помимо этого, благодаря хорошему пере-

мешиванию облучаемого вещества в процессе работы гидродинамических излучателей зона максимального воздействия ультразвуковых колебаний охватывает все проходящие частицы жидкости [3, 4].

Преимуществами предлагаемого сусловарочного аппарата являются:

- возможность адресной локальной обработки ультразвуком исходного продукта в местах крепления гидродинамических излучателей к фильтрующему элементу в его верхней части, что позволяет рационально использовать энергию излучателей, направляя ее только для обработки исходного продукта, а не всего объема, но при этом способствуя повышению интенсивности экстракционного процесса в целом;
- дополнительное разрыхление слоя продукта, за счет использования гидродинамических ультразвуковых излучателей, при движении через него экстрагента с создаваемым осевым насосом высоким напором;
- создание хороших условий перемешивания при работе гидродинамических излучателей вследствие прохождения всех частиц технологической жидкости через зону ультразвука максимальной интенсивности;
- обеспечение благоприятных гидродинамических условий для извлечения целевых компонентов из экстрагируемого продукта с помощью осевого насоса, закрепленного в нижней неподвижной части сплошного цилиндра, а также высокой надежности работы сусловарочного аппарата за счет поддержания необходимой скорости фильтрации экстрагента через слой продукта.

### Библиографический список

1. Патент № 2374580. Барабанная вакуумная сушилка термолабильных продуктов с двустадийным индуктивным нагревом: № 2008137334/06: заявл. 17.09.2008; опубл. 27.11.2009 / С. Т. Антипов, С. В. Шахов, А. А. Жашков, В. В. Торопцев; заявитель, патентообладатель Воронеж. гос. техн. академия. – 7 с.

1. Патент № 2462298. Мембранный аппарат с плоскими фильтрующими элементами: № 2011102728/05: заявл. 25.01.2011; опубл. 27.09.2012 / И. Т. Кретов, С. В. Шахов, А. В. Логинов [и др.]; заявитель, патентообладатель Воронеж. гос. техн. академия. – 7 с.

2. **Ovsyannikov, V. Yu.** Intensivierung von extraktionsprocessen aus pflanzenmaterialien mit physikalischen expositionsmethoden / V. Yu. Ovsyannikov, V.V. Toroptsev, S. A. Trunov, T. E. Shinkareva // Проблемы научной мысли. – 2019. – Т. 12. – № 3. – С. 72–75.

3. Development and research of new method for juice extracting from sugar beet with preliminary pressing / V. Yu. Ovsyannikov, V. V. Toroptsev, A. A. Berestovoi [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. – P. 052011. – DOI 10.1088/1755-1315/640/5/052011.