

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI



BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI



**«SANOAT INJINIRINGIDA INNOVATSION YECHIMLAR»
mavzusida
XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMANI
MATERIALLARI**



(2023 yil, 24-25 noyabr)

BUXORO – 2023

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР
ВАЗИРЛИГИ**



БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ



**«САНОАТ ИНЖИНИРИНГИДА ИННОВАЦИОН ЕЧИМЛАР»
мавзусида
ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ
МАТЕРИАЛЛАРИ**



(2023 йил, 24-25 ноябр)

БУХОРО – 2023

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**



БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
международной научно-практической конференции
«ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ»**



(24-25 ноябрь, 2023 год)

БУХАРА -2023

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ КАПЛИ ИЗ ПОТОКА МИЦЕЛЛЫ ХЛОПКОВОГО МАСЛА ИСПОЛЬЗУЯ ЭНЕРГИЮ ОСТРОГО ВОДЯНОГО ПАРА

Нарзиев М.С., Жумаев Ж., Курбонова Г.И. Фазлитдинов Ж.

ст-ты гр. 704-22 ТМЖ (кс) Бухарского инженерного технологического института

Введения. Процессы перегонки инертным газом растворов высокой концентрации является одним из сложных при производстве растительных масел. Учёными мира для осуществления этого процесса предложены разнообразные конструкции аппаратов и методы расчета. Учёный Сиерде отмечает что самым хорошим способом введения процессов перегонки, это распылением общего потока на капли, при этом тем меньше диаметр капли тем интенсивно будет протекать процесс массообмена между фазами.

Ключевые слова: масс обмен, мицелла, инжектор, жидкая фаза

Наши исследования направлены на распыление общего потока мицеллы хлопкового масла использованием энергию острого водяного пара, т.е. острый водяной пар инжектирует мицеллу. Разработка метода расчета параметров как, скорость, радиус капель образуемых при инжектированные общего потока мицеллы является определяющим фактором массообмена между острым водяным паром и мицеллой.

При экспериментальных исследованиях по изучению процесса распыления жидкости за счет энергии острого пара, технологические параметры определяли исходя из начальных значений параметров реального процесса окончательной дистилляции, который используется в настоящее время на заводах по производству растительного масла экстракционным способом.

В нашем случае для экспериментальных исследований выбраны следующие параметры жидкой фазы-мицеллы: начальный массовый расход мицеллы- G_L , кг/сек начальный плотность мицеллы- ρ_L , кг/м³ радиус капли- $r_{\text{соп}}$, м диаметр сопла $d_{\text{соп}}$.

Образование капель при распылении использованием энергии острого водяного пара зависит от скорости последнего, которое характеризуется числом Вебера и скорости мицеллы.

Компоненты скорости и координаты каждой движущейся капли описываются следующими уравнением:

$$\frac{d\omega_k}{dt} = \frac{3 C_d}{2 R_k} \left(\frac{\rho_\infty}{\rho_k} \right) |\omega_k - \omega_\infty| |\omega_k - \omega_\infty| \quad (1)$$

с начальным условием $(\omega_k)_0 = \omega_0$.

Здесь C_d – коэффициент сопротивления определяется стандартным образом в предположении сферичности капель:

$$C_d = \begin{cases} \frac{24}{Re} \left(1 + \frac{1}{6} Re^{\frac{2}{3}} \right), & Re < 1000 \\ 0,424, & Re > 1000 \end{cases} \quad (2)$$

В (2) индекс k означает, что это относится к капле, индекс ∞ означает, что это относится к окружающему среду капля.

Тепловой поток q_t при теплообмене капли с окружающей средой учтём по формуле:

$$q_t = s \cdot \alpha (T_\infty - T_k) \quad (3)$$

В (3) $s = 4\pi R_k^2$ - площадь поверхности капли, $\alpha = \lambda/R_k$ -коэффициент конвективного теплообмена, λ -коэффициент теплопроводности газа. Подставляя s и α в (3) получим:

$$q_t = 4\pi R_k^2 \frac{\lambda}{R_k} (T_\infty - T_k) \quad (4)$$

Таким образом, для изменения количества тепла в капле в единице времени можно писать

$$cm \frac{dT}{dt} = 4\pi R_k^2 \frac{\lambda}{R_k} (T_\infty - T_k) \quad (5)$$

с начальным условием $T_0 = (T_k)_0$

В (3) пока не учтены унос энергии вместе с испаряющейся массой.

Предполагая сферичность капли жидкости, изменение его массы можно выразить как

$$\frac{dm}{dt} = - \frac{D \cdot \rho_g}{R} \cdot 4\pi R^2 \quad (6)$$

С другой стороны $m = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho_{ж}$, поэтому взяв производную с обеих сторон этого равенства, получим

$$\frac{dm}{dt} = \frac{4}{3}\pi \rho_{ж} \frac{dR^3}{dt} = 4\pi \rho_{ж} R^2 \frac{dR}{dt} \quad (7)$$

Если приравнять правые стороны (6) и (7), сделав некоторые упрощения, то получим,

$$\frac{dR}{dt} = -\frac{D}{R} \cdot \frac{\rho_{г}}{\rho_{ж}} \quad (8)$$

(8) будем преобразовать к виду

$$R \cdot dR = -D \cdot \frac{\rho_{г}}{\rho_{ж}} dt \quad (9)$$

Проинтегрировав (9) и учитывая начальное условие, получим

$$R^2 - R_0^2 = -2 \cdot D \cdot \frac{\rho_{г}}{\rho_{ж}} t \quad (10)$$

Отсюда

$$R = \sqrt{R_0^2 - 2 \cdot D \cdot \frac{\rho_{г}}{\rho_{ж}} t} \quad (11)$$

В производстве пар в смесительную камеру подают в пределах 150-200⁰С, для этих пределов плотность пара можно принимать примерно $\rho_g = 8 \text{ kg} / \text{m}^3$, а массовый расход пара через сопло держать $q_{gm} = 0,063 \text{ kg} / \text{sek}$, исходя из возможностей предприятия. Диаметр форсунки $d_g = 0,005 \text{ m}$.

Таким образом по разработанной математических описаний каждого явления при распылении общего потока мисцеллы на капли, можем определить её радиус, скорость а также количество, которое является основными факторами массообмена между фазами.

Список использованной литературы

1. Н.Н.Симаков. Гидродинамика двухфазного потока как основа моделирования и расчета межфазного тепло- и массообмена в процессах с распыливанием жидкости. Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Ярославль. 2003г.- С. 4-13.
2. Н.Н.Симаков. Численное моделирование двухфазного потока в факеле распыла форсунки // Известия вузов. Химия и хим. Технология. 2002. т. 45, вып. 7. - С. 125-129.
3. Н.Н.Симаков, Д.О.Бытев. Численное моделирование турбулентной газовой струи // Известия вузов. Химия и хим. технология, 2002, т. 45, вып. 7.-С. 117-121.
4. М.С.Нарзиев, Ф.Ю.Хабибов. Определение оптимальных технологических параметров процесса окончательной дистилляции бинарных смесей // “Олий таълим инновацион фаолияти ва фаол тадбиркорлик интеграцияси ривожланишининг муаммолари” мавзусида профессор-ўқитувчилар, илмий изланувчилар, магистрлар ва талабаларнинг илмий-амалий анжумани материаллари. II-том. 17-19 апрель, 2019. -Бухоро. -96-98 б.
5. М.С.Нарзиев, Ф.Ю.Хабибов. Математическое моделирование процесса перегонки многокомпонентных смесей, протекающих в аппаратах с застойными зонами // XI Техника и технология пищевых производств. Тезисы и докладов. 20-21 апреля, 2017. Могилев. -С. 81-82.
6. Фролов С.М., Сметанюк В.А. Тепло- и массообмен капли с газовым потоком. //Химическая физика, 2006, том 25, № 4, с. 42-54.
7. Е.П.Кошевой. Технологическое оборудование производства растительных масел. Москва: ЮРАЙТ, 2017. 368 с.
8. Sharipov N. Z. Analysis of the process of preparing oilseeds for oil production //Academicia An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 11. – С. 2075-2079.
9. Sharipov N. Z., Kuldosheva F. S., Jumaev J. Research of the Effect of Factors on the Process of Separation of Shadow Seeds from the Peel //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 7. – С. 86-91.

SALOMATLIKNI SAQLASHDA OZIQ TOLALARINING O'RNI Tog'ayeva. M.A., Po'latova M.Sh., Yadgarova N.M.	85
THE PROCESS OF EXTRACTING OIL FLAX SEEDS BY COLD PRESSING. Yuldasheva SH.J., Ismatova N.N., Sultonova O.I.	87
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЦУКАТЫ А.Т.Олтиев, М.Ф.Хайдарова	89
ОСОБЕННОСТИ СУШКИ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ КОМБИНИРОВАННЫМ ЭНЕРГОПОДВОДОМ Абдурахмонова Н.О., Бобоёров Р.О., Абдурахмонов О.Р.....	91
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМО- И ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ТЕПЛОМАССОБМЕНЕ В ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ Абдурахмонова Н.О.....	93
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПОТЕНЦИАЛУ Адизов Рашид Тухтаевич, Таиров Бахтиёр Бобокулович, Кодирова Шахноза Саломовна Щёктова Анна Владимировна	95
ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДА СОВУТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЗАМОНАВИЙ МИКРОПРОЦЕССОРЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АСОСИДА БОШҚАРИШ Абидов К.З., Аслонова Д. Ж.....	97
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТАБЛЕТОЧНЫХ ПРЕССОВ Тивари Ашок Кумар, проф. Ж.Э.Сафаров, проф. Ш.А.Султанова, Д.И.Самандаров.....	99
ПРИМЕНЕНИЕ НАТРИЕВОЙ СОЛИ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ В КЧЕСТВЕ СТАБИЛИЗАТОРА ДЛЯ МАЙОНЕЗОВ Д.Х.Бозоров.....	101
АНАЛИЗ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРАДИЦИОННЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА ЛЕКЦИОННОМ ЗАНЯТИИ проф. Бокиев Гуломжон Очилевич Турдиева Ситорабону дочь Равшана Эргашева Махсума дочь Курбонмурода.....	103
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СУШКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ В ГЕЛИОСУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ Дадаев Г.Т.1, Султанова Ш.А.1, Сафаров Ж.Э.1, Мамбетшерипова А.А.2	105
ПОВЫШЕНИЕКАЧЕСТВА И РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МАЙОНЕЗА К.Махмудов	107
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШНИНГ ИСТИҚБОЛЛАРИ Каримова Шехроза Маджитовна	109
ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ Котова Т.И., Хантургаев А.Г., Цыцыков В.А., Хантургаева Н.А.	111
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СУШКИ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ Курбанов Ж.М., Курбанова М.Ж.	113
НОВАЯ КЛАССИФИКАЦИИ ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ Курбанов Ж.М., Курбанова М.Ж.	115
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ КАПЛИ ИЗ ПОТОКА МИЦЕЛЛЫ ХЛОПКОВОГО МАСЛА ИСПОЛЬЗУЯ ЭНЕРГИЮ ОСТРОГО ВОДЯНОГО ПАРА Нарзиев М.С., Жумаев Ж., Курбонова Г.И. Фазлитдинов Ж.	117
ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ПОТОКОВ ФАЗ ПРИ БАРБОТИРОВАНИИ МИЦЕЛЛЫ ХЛОПКОВОГО МАСЛА ОСТРЫМ ВОДЯНЫМ ПАРОМ. Нарзиев М.С. Рахмонов Ш.Б., Хусенов Б. и Нусратов Б.,.....	119