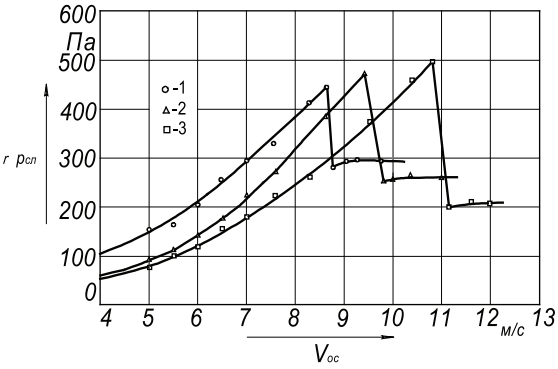

Рис. 1. Кривые псевдоожижения осевым потоком воздуха в камерах с различным углом при вершине конуса для рапса с высотой слоя H_0=120 мм: 1–15°; 2–25°; 3–35°.

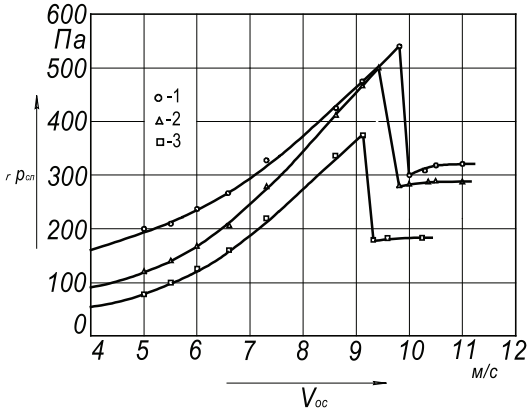

Рис. 2. Кривые псевдоожижения осевым потоком воздуха в камерах с различным углом при вершине конуса для слоя рапса с удельной нагрузкой на газораспределительную решетку $G_{уд}$= 70,7 кг/м²: 1–15°; 2–25°; 3–35°.

В начальный момент при увеличении скорости ожижающего агента, подаваемого тангенциально, гидравлическое сопротивление $\Delta p_{сл}$ слоя возрастает по степенному закону. Такая зависимость характерна для режима фильтрации. При скорости воздуха, превышающей соответствующую Δp_{max}, наблюдается взрывообразное разрушение слоя с резким уменьшением сопротивление слоя за счет образования канала.

ПОДБОР ПОРОГА ЗАДЕРЖКИ МЕМБРАН ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ФИЛЬТРОВАНИЯ ПИВА

Подпоринов А.А., Демченко С.Ю., Потапов А.И., Логинов А.В.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: luckyshax@mail.ru

Для предварительного удаления микроорганизмов были использованы мембраны с размером пор 7, 5, 3 и 1,2 мкм. Эксперимент проводили до опорожнения емкости, полученный пермеат собирали для последующего фильтрования на мембране 0,4 мкм. В каждом опыте определяли рабочее давление и производительность керамических мембран по нефильтрованному пиву. Результаты опытов приведены на графике: зависимость проницаемости мембран с диаметром пор 7, 5, 3 и 1,2 мкм от величины рабочего давления (рис. 1).

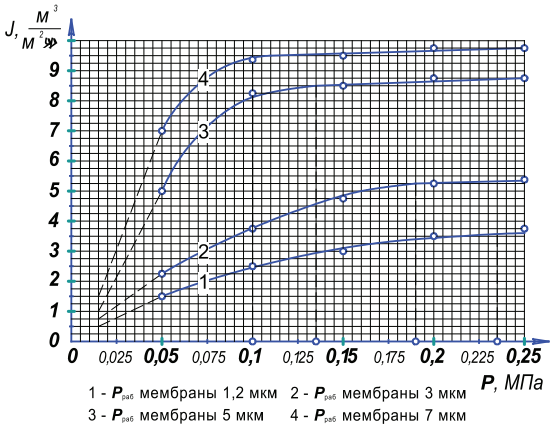

Рис. 1. Зависимость проницаемости мембран от избыточного давления

Результаты анализов фильтрованного пива представлены в таблице. По результатам анализов можно сделать вывод, что фильтруемость полученного пива (для последующего осветления) отличная. Такие показатели как экстрактивность, объемная доля спирта не исследовались, так как мы посчитали, что если мембрана с пористостью 0,4 мкм не влияла на качество пива, то, соответственно, мембраны с большим размером пор не изменят данных показателей.

Таблица

Микробиологические и физико-химические свойства предварительно осветленного пива

Наименование показателя	Размер пор, мкм			
	1,2	3	5	7
Содержание микроорганизмов, млн. кл./мл	0,6	1,02	1,38	3,1
pH	4,38	4,38	4,38	4,38
Мутность, ед. ЕВС	0,77	1,22	1,27	1,64

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ПРОЦЕСС ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФАРША

Прянишников В.В., Зинченко С.В., Трушечкин А.В., Долгополов О.В.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: luckyshax@mail.ru

Как показано в главе 3, существует область по ω, в которой качество фарша отвечает технологическим требованиям. Структура функции качества может быть представлена из следующих предположений.

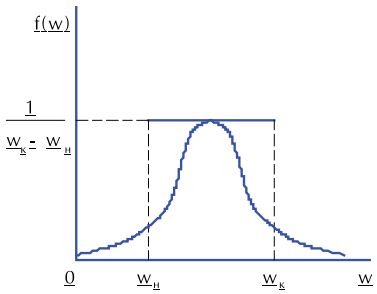

Рис. 1. К выбору функции качества

Введем эту функцию:

$$f(\omega) = \begin{cases} \dfrac{1}{\omega_к - \omega_н}, \omega_н \le \omega \le \omega_к \\ 0, \omega \notin [\omega_{нк};\ \omega] \end{cases}$$

(см. рис. 1), которую назовем функцией качества.

Математически эта функция классифицируется как кусочно-непрерывная, поэтому манипуляции с ней при решении задачи оптимизации затруднительны. Сопраксимируем *f(ω)* функцией Гаусса по алгоритму: найдем среднеожидаемое качество по формуле:

$$M[f(\omega)] = \frac{\omega_н - \omega_к}{2}$$

вычислим параметр σ

$$\sigma = \frac{\sqrt{2\pi}}{\omega_к - \omega_н}.$$

Тогда функция качества будет иметь следующий вид:

$$f(\omega) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(\omega - M[f(\omega)])^2}{2\sigma^2}\right].$$

В результате критерий оптимизации, учитывающий энергетические расходы и качество фарша, таков:

$$[A_T(\omega) + A_P(\omega)] \cdot f(\omega) \longrightarrow \max.$$

Из (4.29) оптимальное значение ω находится из уравнения

$$\frac{d}{d\omega}\{[A_T(\omega) + A_P(\omega)] f(\omega)\} = 0.$$

Учитывая нелинейный характер уравнения (4.30), его решение необходимо проводить численным методом бисекции.

Для оптимизации энергозатрат на процесс измельчения мясного сырья нами была составлена и построена функция качества, в которой $\omega_н$ и $\omega_к$ – начальная и конечная частота вращения шнекового вала, найденные в ходе решения задачи оптимизации в 3-й главе. Решение данной функции позволило нам найти такую минимальную частоту вращения ножевого вала, а, следовательно, и мощность, затрачиваемую установкой, при которой качество фарша было бы наилучшим.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПИВА ПОСЛЕ МЕМБРАННОЙ ОБРАБОТКИ

Самойлов Д.В., Потапов А.И., Юдин А.О., Чалый А.С.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: luckyshax@mail.ru

Исследований физико-химических и микробиологических свойств пива недостаточно для определения его качества. Важнейшими критериями качества пива являются его органолептические показатели: вкус, аромат, цвет, прозрачность, высота и стойкость пены.

Поэтому для определения качества полученного пива провели органолептическую оценку (табл. 1), а также прогнозирование стойкости пива.

Таблица 1

Органолептические показатели осветленного пива

№ п/п	Наименование пива	Показатели качества	Суммарная оценка в баллах	Поправленная суммарная оценка
1	«Жигулевское» (ТИ 9184–103 2007)	Прозрачность Цвет Аромат Вкус Пена и насыщенность диоксидом углерода	25 22 22 24 21	22
Выводы: по результатам органолептической оценки пива сорта «Жигулевское» (ТИ 9184–103 2007) общая бальная оценка «отлично»				

Для прогнозирования стойкости пива (табл. 2) использовали косвенный метод М. Каглера. Для контрольных испытаний использовали три протбора проб одной партии. Пробы поместили в ледяную баню на 6 часов, затем нагрели до 66 °С и выдерживали при этой температуре 16 часов. Дале пробы медленно охлаждали и снова помещали в ледяную баню на 6 часов. Затем измеряли мутность и по таблице определяли предполагаемый максимальный срок хранения пива.

Таблица 2

Прогнозирование стойкости пива

Мутность, ед. ЕВС	Коллоидная стойкость, сут	
	Максимальная	Минимальная
1,63	90	40–55

В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

– физико-химические свойства пива осветленного на: а) фильтре с размером пор 5 мкм для обеспечения одновременно как грубого, так и тонкого фильтрования; б) стерилизующем (обеспложивающем) фильтре с размером пор 0,4 мкм – полностью соответствуют ТИ 9184–103 2007;

– предполагаемый максимальный срок хранения пива 90 сут, что соответствуют ТИ 9184–103 2007;

– органолептическая оценка пива осветленного баромембранным методом свидетельствует о высоком качестве полученного продукта.

АНАЛИЗ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ НАСЫЩЕНИЯ ВОДЫ КИСЛОРОДОМ

Сергеев Е.О., Игнатов В.Е., Шахов С.В., Нестеров Д.А.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: luckyshax@mail.ru

При обработке результатов эксперимента насыщения воды кислородом были применены следующие статистические критерии: проверка однородности дисперсий – критерий Кохрена, значимость коэффициентов уравнений регрессии – критерий Стьюдента,