

**А.А. Касенов**

## **К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ПРЕССОВАНИЯ МЯСОКОСТНОЙ ШКВАРЫ**

---

Данная статья посвящена исследованию процессов измельчения и прессования мясокостной шквары. Разработана блок-схема математического моделирования совмещенных процессов измельчения и прессования. Предложены этапы решения задачи математического моделирования этих процессов и иерархическая структура системного анализа, включающая пять уровней. Разработаны структурная схема эффектов пятого уровня иерархии процессов измельчения и прессования мясокостной шквары, схема установки для измельчения и прессования мясокостной шквары. Применение методов системного анализа и моделирования позволит изучить процессы измельчения и прессования.

Измельчение и прессование, мясокостная шквара.

---

В ходе теоретического исследования процессов переработки сырья используют научные достижения в области моделирования и системного анализа технологических процессов, которые являются методологической основой математического моделирования. Сущность системного анализа состоит в том, что всю информацию, полученную при собственных исследованиях, последовательно накапливают для разработки полной математической модели, использование которой позволит оптимизировать технологические процессы [1].

В соответствии со стратегией системного анализа нами рассмотрен первый этап математического моделирования процессов измельчения и прессования, дан предварительный анализ априорной информации о физико-химических особенностях процессов. В связи со сложностью взаимосвязанных физических явлений, протекающих в совмещенных процессах измельчения и прессования, а также многообразием влияющих на них факторов, возникает необходимость применения системного анализа как стратегии научного исследования.

Для проведения системного анализа составили блок-схему математического моделирования со-

вмещенных процессов измельчения и прессования (рис. 1).

Задачу математического моделирования процессов измельчения и прессования мясокостной шквары выполняли по следующим этапам:

- разработка структурной схемы, которая удовлетворяет требованиям критерия оптимизации функционирования экспериментальной установки;
- обоснование и разработка реологической модели объекта исследования;
- математическое описание режимов течения фарша и составление уравнений материального баланса, расхода, скорости потоков и потерь давления в элементах экспериментальной установки;
- разработка математической модели процессов измельчения и прессования мясокостной шквары;
- экспериментальные исследования на установке, определение его рациональных конструктивных параметров и рационального режима измельчения и прессования мясокостной шквары;
- проверка адекватности разработанной математической модели рациональным параметрам экспериментальной установки и рациональному режиму измельчения и прессования.

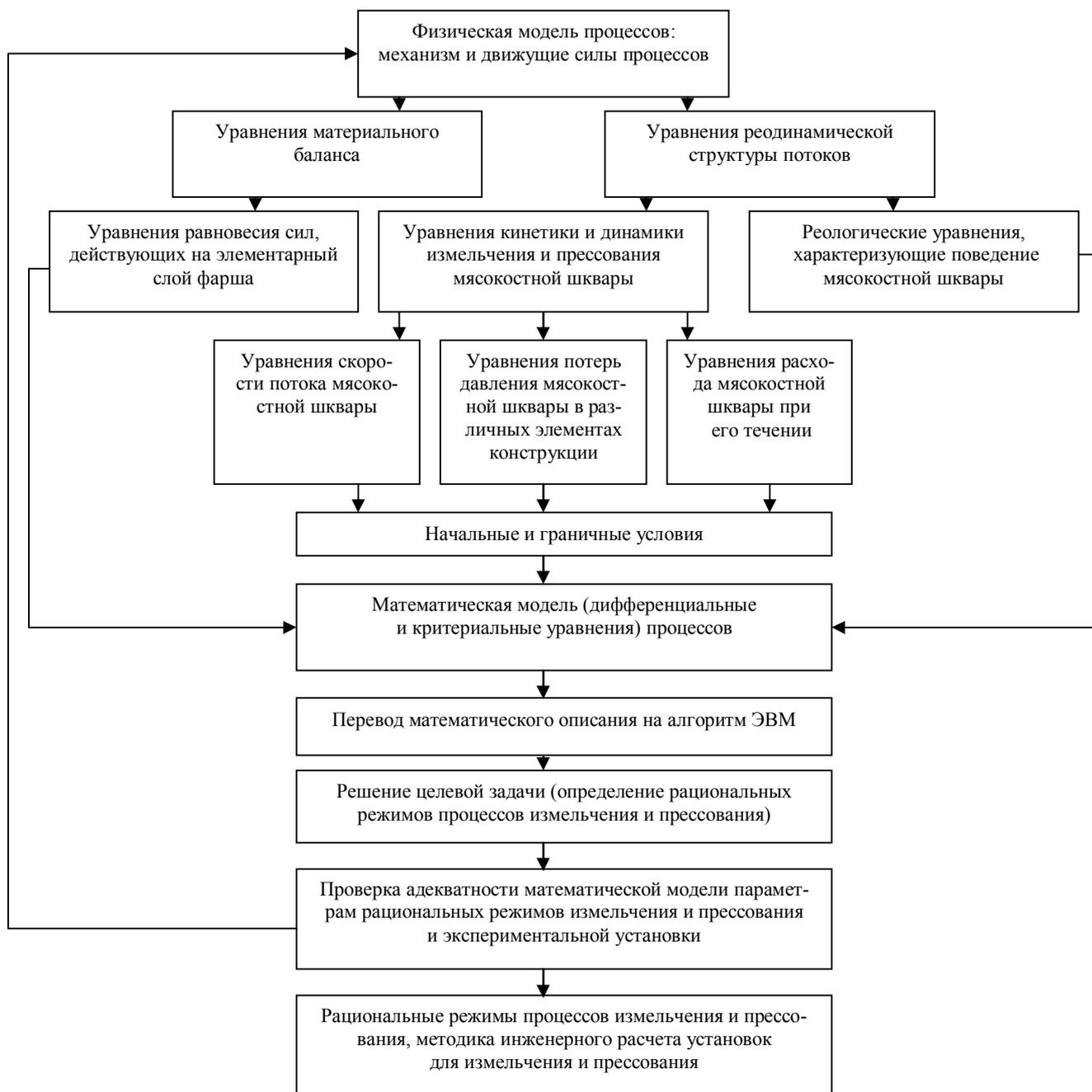


Рис. 1. Блок-схема математического моделирования совмещенных процессов измельчения и прессования

Первый уровень - изучение мясокостной шквары как объекта исследования, т.е. изучение его СМХ и исследование статистики и кинетики процессов измельчения и прессования.

Иерархическая структура системного анализа включает 5 уровней [2].

Второй уровень - структурообразование в единичной частице мясокостной шквары с учетом зависимости СМХ от изменения структуры.

Третий уровень - учет изменения размеров частиц мясокостной шквары в процессах измельчения и прессования и особенности гидродинамической обстановки в экспериментальной установке.

Четвертый уровень - изучение течения мясокостной шквары при различных режимах измельчения и прессования.

Пятый уровень - анализ процесса в экспериментальной установке в целом, составление материальных балансов, учет влияния ее конструктивных особенностей на интенсивность процессов измельчения и прессования.

На рис. 2 представлена структурная схема эффектов пятого уровня иерархии процессов измельчения и прессования мясокостной шквары. Исходным фактором, определяющим специфику пятого уровня иерархии служат конструктивные особенности экспериментальной установки (КЭУ). Конструктивные особенности определяют подвод внешней механической энергии (ПВМЭ), расходуемой на измельчение и прессование; реодинамические возмущения, вносимые с входными потоками (ГВВП) исходных ингредиентов. Влияние указанных факторов приводит к организации массовых

потоков в масштабе установки (ФМПУ), в результате чего происходит формирование полей влагосодержания (ФПВУ) в установке. Реодинамика потоков в масштабе установки влияет на распределение частиц по дисперсному составу (РЧДС) и по объему установки (РЧДУ), а также на время пребывания их в установке (ВПЧУ). В объеме каждой из зон установки проявляются физико-химические эффекты первых четырех уровней.

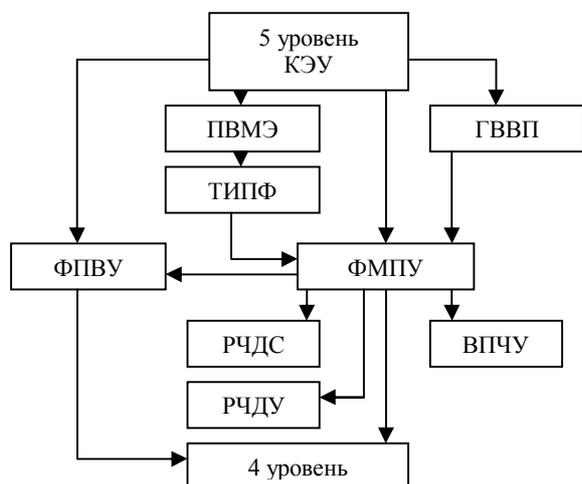


Рис. 2. Структурная схема эффектов пятого уровня иерархии процессов измельчения и прессования мясокостной шквары

Эффекты четвертого уровня рассмотренной структуры процессов представлены на схеме процессов измельчения и прессования в экспериментальной установке (рис. 3). Схема дает наглядное представление о сущности процессов измельчения и прессования.

Обработка сырья производится в трех зонах. В зоне А сырье загружается в бункер, откуда поступает в цилиндрический корпус с направляющими ребрами, далее подается транспортирующим шнеком в зону В к режущему механизму, где измельча-

ется. Измельченное сырье, проходя в зоне С прессующую часть, прессуется при помощи прессующего шнека. Отделенная жидкая фракция через отверстия, расположенные в цилиндрическом корпусе, стекает в поддон для сбора жидкой фракции, который установлен в нижней части цилиндрического корпуса. Отпрессованное сырье удаляется через регулирующую диафрагменную конусную решетку.

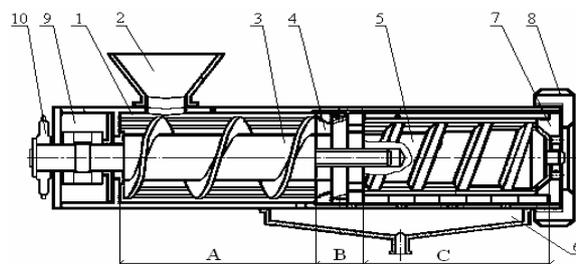


Рис. 3. Схема процессов измельчения и прессования мясокостной шквары в экспериментальной установке: А - зона транспортирования, В - зона измельчения, С - зона прессования; 1 - цилиндрический корпус; 2 - бункер; 3 - транспортирующий шнек; 4 - режущий механизм; 5 - прессующий шнек; 6 - поддон для сбора жидкой фракции; 7 - регулируемая диафрагменная конусная решетка; 8 - зажимная гайка; 9 - подшипниковая опора; 10 - звездочка

Таким образом, использование методов системного анализа позволит разбить на составные части процессы транспортирования, измельчения и прессования мясокостной шквары.

Рассматривая отдельно каждый из этих процессов, можно составить общую картину. Энергетические затраты будут складываться из затрат на каждый процесс с учетом их КПД и всей установки. Все это позволит наиболее полно изучить эти процессы и представить комплексную картину механической обработки мясокостной шквары.

#### Список литературы

1. Кафаров В.В., Дорохов И.Н. Системный анализ процессов химической технологии. Статистические методы идентификации процессов химической технологии. - М.: Химия, 1982. - 344 с.

РГКП «Семипалатинский государственный университет имени Шакарима»,  
071412, Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, г. Семей, ул. Глинки 20А

#### SUMMARY

A.L. Kasenov

#### To a question of research of processes of crushing and pressing meat and bone cracklings

Given clause is devoted to research of processes of crushing and pressing meat and bone cracklings. The block diagram of mathematical modeling of the combined processes of crushing and pressing is developed. The stages of the decision of a task of mathematical modeling of these processes and hierarchical structure of the system analysis including five levels are offered. Are developed the block diagram of effects of the fifth level of hierarchy of processes of crushing and pressing meat and bone cracklings, circuit of installation for crushing and pressing meat and bone cracklings. The application of methods of the system analysis and modeling will allow to study processes of crushing and pressing.

Crushing and pressing, meat and bone cracklings.