

Таким образом, у лошадей в РБ зарегистрировано 8 видов гельминтов, которые принадлежат классам Trematoda 1, Cestoidea 2, Nematoda 5. Эти сведения необходимы для разработки эф-

фективных противопаразитарных мероприятий и рациональной организации борьбы с гельминтозами.

Технические науки

НОВЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ТЕПЛО - И МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ АППАРАТАХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Вольнский В.Ю., Хохлев Р.А.

ГОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

Иваново, Россия

Термообработка сыпучих и листовых материалов является сложным физико-химическим процессом, занимающим важное место в производстве текстильных, строительных, химических и других материалов. Однако его эффективное протекание зависит от множества факторов, таких как параметры окружающей среды, теплоносителя, формы, размеров и начальных теплофизических свойств обрабатываемого материала.

В настоящее время накоплен огромный опыт в исследовании механизма внутреннего и внешнего тепломассообмена для широкого спектра материалов, а также построено большое количество математических моделей, описывающих данные процессы. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в математическом моделировании тепло - и массообмена для канонических тел, перенос этих результатов на расчет процессов в промышленных аппаратах в целом осуществляется на основе простейших моделей. Попытки построить модель на основе точных аналитических решений уравнения тепло - и влагопрободности с учетом внешнего тепло - и массообмена и распределенных внутренних источников теплоты обычно требуют значительного упрощения, что в конечном итоге выхолащивает физический смысл задачи. Наряду с этим существующие модели не учитывают особенностей, как стохастического движения материала в аппарате (обжиговые и шахтные печи и др.), что касается сыпучих материалов, так и внутреннего движения теплоты и влаги вызванное неоднородностью прогрева за счет внешнего теплообмена (конвективные и контактные сушилки), что характерно для большого числа промышленных аппаратов. В связи с этим, возможно, большинство тепло - и массообменных аппаратов (сушилки, печи и др.) рассчитывают по интегральному балансу тепла и влаги через напряжение объема. Это естественно существенно снижает универсальность предлагаемых моделей и алгоритмов расчета.

Еще одной из причин снижения универсальности предлагаемых моделей связано с пере-

менность качественных характеристик исходного сырья (начальная влажность, концентрация реагирующих компонентов, наличие примесей, удельный вес и др.), что значительно влияет на качество конечного продукта. В связи с этим требуется внесение дополнительных изменений в режимные параметры ведения процесса. Определение рациональных режимов термообработки сыпучих и листовых материалов удовлетворяющих технологическому регламенту процесса требует знания кинетики нагрева, удаления влаги и протекания экзо - и эндотермических химических реакций. Проведение же экспериментальных исследований в производственных условиях сопряжено с остановкой производственной линии и как следствие, дополнительными финансовыми расходами. Наряду с этим в большинстве случаев отсутствует техническая возможность вести измерение параметров обрабатываемого материала по ходу процесса термообработки.

В связи с обозначенными выше проблемами видится целесообразным использование новых подходов к определению режимных параметров термообработки сыпучих и листовых материалов.

В настоящее время хорошо зарекомендовал себя математический аппарат, основанный на теории нейронных сетей, который не требует практически никаких ограничений на схематизацию процесса. Данный подход эффективно используется для управления сложными нелинейными объектами, аппроксимации функций при решении многочисленных инженерных и научных задач моделирования, при решении оптимизационных задач и др.

Нейронные сети – это исключительно мощный метод имитации процессов и явлений, позволяющий произвести чрезвычайно сложные зависимости. Одним из достоинств нейронных сетей является то, что они по своей природе нелинейные и к тому же во многих случаях позволяют преодолеть «проклятие размерности». Необходимо отметить и еще одну важную особенность нейронных сетей связанную с тем, что они используют механизм обучения, что позволяет в автоматическом режиме настраивать параметры сети. Отмеченное последнее достоинство очень важно с точки зрения построения и практического использования нейронных сетей в производстве.

Использование аппарата теории нейронных сетей в практике термообработки сыпучих и листовых материалов в промышленных аппаратах видится перспективным, т.к. может быть ис-

пользован для поиска оптимальных режимов термообработки, при которых нейросеть способна рассчитать такое управляющее воздействие (например, температуру сушильного агента на различных участках промышленного аппарата) при котором кинетика убыли влаги из материала будет осуществляться по желаемой траектории, диктуемой эталонной моделью. Наряду с поиском оптимальной траектории термообработки материала использование нейросетей позволяет повысить универсальность используемого математического и программного обеспечения для расчета режимных параметров процесса. Это связано с тем, что используемые на практике математические модели имеют существенные ограничения по типу обрабатываемых материалов и способу подвода теплоносителя к материалу. Даже не столь существенные изменения геометрических размеров (например, толщины листового материала или среднего диаметра частиц сыпучего материала) и начальных теплофизических параметров материала оказывает значительное влияние, как на механизм внутреннего, так и внешнего теплопереноса. Используемые на практике модели не могут учесть эти моменты, т.к. их разработка велась для определенно заданных начальных и граничных условий проведения процесса. Это приводит к неадекватному расчету процесса и как следствие браку и избыточному использованию энергоресурсов.

На практике используемое программное обеспечение для расчета параметров процесса термообработки требует ввода значительного количества исходных данных о материале, сушильном агенте и условиях осуществления процесса. При использовании нейронных сетей можно ограничиться только наиболее важными параметрами, которые могут быть получены в лабораторных условиях предприятия и даже при этом можно получить качественно обученную нейронную сеть позволяющую определять рациональные режимные параметры термообработки. В этом и есть основная особенность нейронных сетей, а именно обучаться и выявлять скрытые закономерности между потоками входных и выходных данных.

Таким образом, видится целесообразным использование аппарата теории нейронных сетей в области математического моделирования процессов термообработки широкого класса материалов с различными геометрическими и теплофизическими параметрами, а также при различных способах подвода теплоносителя.

Статья выполнена в соответствии с грантом Президента РФ для поддержки молодых российских ученых № МД-6381.2008.8

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ ЯРУСОВ

Габрюк Л.А.

*Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет
Владивосток, Россия*

Сегодня многие рыболовецкие суда используют классические орудия лова: тралы, лодки, невода, организуя лов гидробионтов как активной, так и пассивной технологией. Необходимость улучшения качества улова и повышения рентабельности промысла делает привлекательным использование пассивных орудий лова. Одним из таких орудий являются яруса.

Ярусный лов, как пелагический, придонный использует суда, которые могут расходовать минимум топлива (50% промысла суда находятся в дрейфе). Высокая адаптивность простой конструкции яруса позволяет облавливать гидробионты в труднодоступных местах на глубине видового ареала их обитания, тем самым, обеспечивая живой улов.

Современные математические модели рыболовных систем являются мощным инструментом автоматизированного расчета орудий лова и их моделирования на компьютере.

Математические модели [1,2,3], позволяют решать следующие основные задачи механики ярусов:

- определение оптимального диаметра хребтины яруса;
- определение устойчивого диаметра промежуточного буга;
- определение массы грузов, обеспечивающие устойчивость хребтины яруса в потоке;
- определение массы якорей, обеспечивающие устойчивость хребтины яруса в потоке;
- определение оптимальной длины хребтины яруса в потоке;
- определение натяжения хребтины ярусного порядка;
- определение мощности ярусно-выборочной лебедки;
- определение привлекательности наживки.

Предложенные задачи механики ярусов связаны с анализом основных параметров яруса, расчет которых необходимо произвести для эффективного лова ярусами. Использование компьютерных программ для моделирования ярусов в потоке позволит оперативно решать задачи настройки яруса.

Современные математические модели рыболовных систем являются мощным инструментом автоматизированного расчета орудий лова и их моделирования на компьютере.

Для разработки математических моделей ярусных порядков их необходимо разбить на следующие подсистемы по функциональным признакам, рис. 1: