

в виде горизонтальных рядов на различных уровнях для возможных поярусных вариантов симметричных креплений ножей. На основании проведенных лабораторных и лабораторно-полевых исследований можно сделать вывод, что применение инновационного рыхлящего ножа с дополнительными крошителями значительно улучшает агрегатное состояние почвы, обеспечивает улучшение устойчивости хода при любой влажности почвы и обеспечивает улучшение устойчивости хода при любой влажности почвы.

Усовершенствованный чизельный рабочий орган плуга ПЧ-2,5 является перспективным и подтвержден патентами на полезную модель № 93615 и № 108900.

### ОПТИМАЛЬНЫЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (учебное пособие)

Козлита А.Н., Ступин А.В.

ФБГОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»,  
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: Kozlita@knastu.ru

Современный технический прогресс в химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслях промышленности связан с созданием новых высокоинтенсивных технологических процессов, агрегатов большой единичной мощности и реконструкцией действующих предприятий с целью оптимизации технологических процессов. В связи с этим в химической технологии возникли принципиально новые научно-технические задачи:

- обеспечение работы химических производств и агрегатов в оптимальном режиме по экономическим и энерготехнологическим показателям;
- передача функций управления самому агрегату через организацию материальных и энергетических потоков в агрегате, т.е. агрегат должен быть кибернетически организован;
- обеспечение надежности функционирования химического производства и агрегата;
- определение оптимальной предельной мощности агрегата как энерготехнологического комплекса;
- создание резервов последующей переработки промежуточных продуктов и их хранение.

Перечисленные задачи могут быть решены на основе теории анализа и синтеза химико-технологических систем (ХТС), представляющих собой совокупность процессов и аппаратов производства или цеха химического либо нефтехимического предприятия.

Получение научно обоснованных результатов исследований при решении задач проектирования и эксплуатации ХТС возможно только при наличии их математических моделей. Данные модели должны отражать:

- технологические связи между аппаратами и физико-химическую сущность технологических процессов;

- экономические критерии функционирования существующих химических производств.

Методологической основой моделирования ХТС является *системный анализ*. Сущность системного анализа состоит в следующем:

- накапливается информация, получаемая в лабораториях, а также при исследованиях на опытных и полупромышленных установках;

- полученная информация используется для разработки математической модели ХТС;

- с помощью полученной математической модели проводится оптимизация химико-технологического процесса данного производства.

Применение системного анализа в химической технологии дает возможность создания автоматизированных систем технологического проектирования химических и нефтехимических предприятий.

Направление человеческой деятельности, обеспечивающее рациональное использование энергетических и материальных ресурсов, а на этой основе поступательное развитие человечества, как биологической эволюции, получило название энерго- и ресурсосбережение (ЭРС).

ЭРС – это комплекс мер технического, организационного, экономического и правового характера, направленный на снижение усилий поиска источников энергии и уменьшение вероятности нежелательных экологических последствий.

Энерго- и ресурсосбережение включает выработку показателей эффективности производства, определение резервов его интенсификации. Применительно к химической и нефтехимической отраслям промышленности это в первую очередь определение показателей скорости и полноты протекания технологического процесса. Тепловой и химико-тепловой к.п.д. характеризуют степень и полноту использования энергии в различных ее формах. Эксергетические и баланс и к.п.д. позволяют оценить потери при переходе одной формы энергии в другую и оптимизировать процесс, сократить безвозвратные потери.

Важнейшим направлением в ЭРС является разработка методов использования вторичных энергетических и материальных ресурсов, комплексной и рациональной переработки сырья, создание безотходных производств, развитие процессов рекуперации и регенерации.

Возможности производства конструкционных материалов и продукции машиностроения во многом диктуются энергетическими проблемами металлургии и химической промышленности, решение которых заключается в следующем:

- разработке и внедрении более совершенных технологий по затратам материалов и энергии;
- развитию производства марочной, качественной продукции с пониженными удельными

ми затратами на их производство и с гарантированными показателями стоимости удельной прочности;

- снижении объемов и затрат на производство рядовых (низкого и среднего качества) материалов (продуктов), повышении доли использования вторичного сырья.

Одна из особенностей настоящего времени – это сокращение во всем мире минеральных ресурсов с высоким содержанием полезного компонента и географическое их удаление от мест переработки и потребления. Как следствие, увеличиваются затраты на добычу энергоносителей и руд, их подготовку, очистку, обогащение и транспортировку. Увеличиваются объемы сопутствующих расходных и инертных материалов, обостряются проблемы их переработки и хранения.

Стратегические подходы ЭРС, как правило, связаны с реконструкцией производства, внедрением новых энергосберегающих технологических процессов.

К тактическим действиям следует отнести, прежде всего, организацию учета расходования энергетических и материальных ресурсов. В основу учета положены методы энергетического анализа сквозных затрат энергии по всей технологической цепи, топливного технологического числа, энергетического коэффициента и др. Метод сквозных затрат учитывает энергию в следующих формах:

□ *первичная энергия* представляющая химическую энергию ископаемого топлива с учетом затрат на добычу, подготовку или обогащение, транспортировку и т.д.;

□ *производственная энергия* т.е. энергия производных энергоносителей (электроэнергия, пар, сжатый воздух, кислород и т.д.). Затраты на эту форму энергии определяются удельным расходом первичной энергии на единицу энергоносителя. Все расходы относятся на так называемую отпущенную (реализованную) энергию, т.е. с учетом расхода на собственные нужды;

□ *скрытая или овецественная энергия* израсходованная в предшествующих технологиях и содержащаяся в скрытом виде в исходных материалах, оборудовании, сооружениях, операциях ремонта и обслуживания и т.п. При расчете скрытой энергии учитывается ее присутствие в инструменте, внутривоздушных транспортных операциях.

Перечисленным выше вопросам посвящено учебное пособие, которое объединяет две взаимосвязанные дисциплины «Системный анализ химической технологии» и «Основы энергии и ресурсосбережения», изучаемые студентами специальностей и профилей «Машины и аппараты химических производств» и «Оборудование нефтегазопереработки». Знание данных дисциплин особенно полезно при выполнении дипломных проектов, когда решаются вопросы

модернизации аппаратов с целью повышения эффективности их работы.

В основу учебного пособия положены курсы лекций, читаемые авторами по указанным выше дисциплинам. В необходимых случаях даны ссылки на работы для получения дополнительной информации.

Учебное пособие написано в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования.

## **ОБОРУДОВАНИЕ ТРАНСПОРТА И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА (учебное пособие)**

Коннова Г.В.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»,  
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: kaf\_ngg@knastu.ru*

Развитие народного хозяйства связано со значительным ростом потребления нефти, нефтепродуктов и газа. Промышленность, транспорт, сельское хозяйство потребляют горючее, смазочные масла, газ. Повышается роль нефти и газа в топливном балансе страны. Бесперебойная работа всех отраслей зависит от своевременной поставки нефтепродукта.

Доставка и распределение нефтепродуктов осуществляется трубопроводным, водным, железнодорожным и автомобильным транспортом, а также сетью нефтебаз, газохранилищ, бензозаправочных станций. Вид транспорта выбирается в зависимости от развития соответствующих транспортных путей, от объема перевозок, характера нефтегрузов, от расположения нефтепромыслов, нефтеперерабатывающих заводов, нефтебаз и основных потребителей. При выборе вида транспорта преследуется основная цель: при минимальных затратах сократить сроки доставки и полностью исключить нерациональные перевозки. Таким образом, транспорт и хранение нефти и газа представляют собой одну из важнейших отраслей нефтяной и газовой промышленности. Рассмотрению перечисленных выше вопросов и посвящено учебное пособие.

Пособие состоит из тринадцати тем, которым предшествует глава, посвященная проблемам, стоящим перед данной наукой.

В пособии рассматриваются трубопроводные, железнодорожные, водные и автомобильные перевозки нефтепродуктов; описывается комплекс сооружений магистральных газонефтепроводов, приводятся основные расчетные материалы при проектировании и эксплуатации трубопроводов; рассмотрены способы прокладки и опоры трубопроводов, трубопроводная запорная, предохранительная и регулирующая арматура; вопросы защиты трубопроводов от коррозии; особенности перекачки высоковязких нефтепродуктов.