

### ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПРУЖИННЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ

Исаев Ю.М.

Ульяновская государственная  
сельскохозяйственная академия,  
Ульяновск

Для расчета и проектирования пружинных транспортеров необходимо располагать данными о характере функциональной связи между их параметрами и кинематическими элементами движения транспортируемого материала и отдельных их частиц. Уравнения получены для наклонного к горизонту под углом  $d$  кожуха транспортера, в котором спирально-винтовая пружина вращается около своей оси с постоянной угловой скоростью  $W$ . Постоянный угол наклона винтовой линии пружины к плоскости поперечного сечения пружины равен  $a$ .

К движущейся частице приложены силы:  $G = mg$  – сила тяжести;  $N_2$  – нормальная реакция поверхности трубы транспортера;  $N_1$  – нормальная реакция поверхности проволочного витка пружины;  $f_2 N_2$  – сила трения частицы о поверхность трубы;  $f_1 N_1$  – сила трения частицы о поверхность проволочного витка пружины.

Направление сил за исключением силы трения частицы о поверхность трубы являются заданными. Угол  $\theta$  между нормальной реакцией поверхности проволочного витка пружины и осью, перпендикулярной к винтовой линии, характеризует геометрические характеристики пружины, цилиндрического кожуха и размер частиц сыпучего материала в транспортере и определяется по формуле:

$$q = \arcsin\left(\frac{(r - r_2 + 0,5d + r_1)}{(r_1 + 0,5d)}\right),$$

где  $r$  – внутренний радиус цилиндрического кожуха;  $r_1$  – радиус частицы;  $r_2$  – радиус пружины;  $d$  – диаметр проволоки.

Для определения направления силы трения  $f_2 N_2$  необходимо знать положение касательной к траектории движения частицы по поверхности трубы транспортера, поскольку она направлена по этой касательной в сторону, обратную направлению скорости ее движения. Следовательно, направление данной силы трения будет меняться с изменением направления скорости движения частицы.

Отнесем движущуюся частицу материала к цилиндрическим осям координат  $r, j, z$ , приняв левую систему отсчета. Тогда дифференциальные уравнения движения частицы в проекциях на оси координат можно записать, при условии, что  $N_2 > 0$ :

$$\begin{cases} -r_0 \ddot{r} = g \cos d \cdot \cos a - N_2 + N_1 \sin q \\ r_0 \ddot{j} = CN_1 - g \cos d \cdot \sin j - f_2 N_2 A(j) \\ -rtga \ddot{j} = DN_1 - g \sin d - f_2 N_2 \cdot B(j) \end{cases},$$

где

$$\begin{aligned} C &= \sin a \cos q + f_1 \cos a, \\ D &= \cos a \cos q - f_1 \sin a, \\ A(j) &= \frac{r j}{\sqrt{r_0^2 (w - j)^2 \operatorname{tg}^2 a + r_0^2 j^2}}, \\ B(j) &= \frac{r (w - j) \operatorname{tg} a}{\sqrt{r_0^2 (w - j)^2 \operatorname{tg}^2 a + r_0^2 j^2}}. \end{aligned}$$

Решение полученных уравнений проводилось численными методами с использованием пакета MathCad 2001. Полученные функции от времени позволяют определить величины, определяющие перемещение и скорость транспортируемой частицы в зависимости от конструктивных параметров транспортера. Для решения полученных уравнений выбирались начальные условия движения частиц и входящие в уравнения постоянные. Полученные зависимости позволяют выбрать оптимальные параметры при расчете и проектировании пружинных транспортеров.

### ПРОБЛЕМЫ БОТАНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВГМА ИМ. Н.Н. БУРДЕНКО

Карташова Н.М., Гегучадзе Е.С.

Воронежская государственная  
медицинская академия им. Н.Н. Бурденко,  
Воронеж

Ботаника в составе дисциплины “естествознание” появилась в учебных заведениях России в конце XVIII века. Такое положение было вполне естественным в эпоху натуралистов-энциклопедистов (Кузнецов, Панкратова, 2004). Постепенно ботаника выделилась в отдельную научную дисциплину и её содержание как учебного предмета изменялось вслед за общими процессами развития биологии.

Основной задачей, стоящей перед преподавателем вуза, является подготовка высококвалифицированных специалистов. В связи с этим возрастает роль и значение всех учебных дисциплин, в том числе и ботаники. Ботаника в высшем фармацевтического образовании является основой для изучения фармакогнозии – одного из специальных предметов в системе подготовки провизоров. Дисциплина “Ботаника” в ВГМА им. Н.Н. Бурденко (введена в учебный процесс в 2003г.) изучается студентами 2 курса фармацевтического факультета. Её особенность состоит в том, что в процессе обучения необходимо охватить практически все разделы данного предмета: цитологию, гистологию, органографию, систематику низших и высших растений, а так же затронуть вопросы физиологии, экологии и географии растений, геоботаники. Поэтому возникают трудности усвоения материала студентами из-за его громоздкости и обильной насыщенности специальной терминологией.

Мы видим следующий путь решения данной проблемы. В свете модернизации образования с использованием новых информационных технологий (ПК, мультимедийный проектор и др.) необходимо

объединить классическое образование и современные возможности новых технических средств обучения. Это позволит вывести преподавание ботаники на новый качественный уровень.

Для активизации познавательной деятельности, повышения и поддержания интереса студентов к преподаваемой дисциплины и, наконец, для облегчения усвоения материала необходимо использовать в учебном процессе аудиовизуальные лекции, виртуальный гербарий, показ слайд-шоу. Например, нами разработаны лекции-визуализации по одному из разделов ботаники – экологии растений. Лекции подготовлены в программе Microsoft Office PowerPoint 2003. При изложении материала используется большое количество фотографий растительных объектов, рисунки и схемы. В конце лекций приводится список терминов и определений, которые должны быть усвоены студентами. Так же предлагается список рекомендуемой литературы основной и дополнительной.

Кроме того, объектом ботаники является живое растение, которое может быть доступно для “практического” изучения только во время вегетационного сезона, который не всегда совпадает с учебными занятиями. В этом очень облегчают работу вышеперечисленные приёмы обучения. На отсканированных изображениях живых и гербаризированных растений, рисунках и фотографиях, используемых в слайд-шоу и в виртуальном гербарии, растительные объекты доступны ежедневно. Они сохраняют свою естественную окраску и внешний облик. Фотографии, сделанные в природных условиях, позволяют изучать растения, не уничтожая их, что крайне актуально для редких и исчезающих видов. Полученные подобным образом знания гораздо более долговременны.

Применение в преподавании анатомии и морфологии и, особенно, в систематике растений электронных пособий делает изложение материала увлекательным и более наглядным. Это позволяет вовлечь студентов в самостоятельный поиск новых знаний, преодолевая тем самым пассивный способ передачи преподавателем готовых знаний. Однако следует отметить, что модернизация ботанического образования не может полностью заменить контактное общение преподавателя и студентов, особенно при прохождении летней учебной практики в природе, являющейся завершающим этапом курса ботаники. Полевая практика проводится в Хопёрском государственном природном заповеднике (Воронежская область), для территории которого свойственно значительное видовое разнообразие, в том числе видов, имеющих медицинское значение. Под контролем преподавателя проводятся экскурсии в природу, сбор материала и последующая камеральная обработка с использованием традиционных и электронных определителей высших растений.

Таким образом, высокий качественный уровень образовательного процесса обеспечит хорошую основу для дальнейшего изучения курса фармакогнозии, позволит стать студентам квалифицированными специалистами и просто образованными людьми, способными учиться и работать в рамках новых информационных технологий.

## НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СУШКИ ЗЕРНА

Комиссаров А.П.

*Уральская государственная  
сельскохозяйственная академия,  
Екатеринбург*

Оригинально решена технологическая задача сушки неоднородного по величине, массе зернистого материала с использованием одновременно известных способов: кипящего слоя, взвешенных восходящего и нисходящего слоев, осциллирующего режима. Это привело к значительному сокращению тепловой энергии, улучшило качество сушки зерна.

Известно, что зерно состоит из 5 и более фракций. При обезличенной сушке, применяемой до сих пор, практически более 30% зерна не соответствует кондиционной влажности, обусловленной в ГОСТе на зерно-14%.

Требования к сушильной технике в связи с новыми экономическими рыночными условиями повысились в сторону упрощения конструкций.

Конструктивно решена задача сушки с одновременным перемещением зерна, благодаря совмещению в одном агрегате пневмотранспортных установок аэрожелоба и аэролифта. Сушилка отличается простотой конструкции, монтажа и наладки, низкими эксплуатационными расходами, возможностью автоматизации процесса и представляет собой набор секций на различную производительность от 2 до 10т/ч. Это позволило осуществлять мягкую сушку зерна по фракциям и получить зерно более качественным, чем при сушке в шахтных, барабанных и других сушилках. Такого решения по сушке зерна в мировой практике не найдено.

Для практики в области сушки зерна разработаны новые решения и подходы (применения температуры агента обработки не более 100°C и нагрева зерна не более 60°C; его скорости более 10 м/с; сушки по трем фракциям: легкой, средней, тяжелой), которые позволяют повысить качество сушки зерна, снизить расход тепловой энергии, обеспечить экологичность и безопасность данного процесса.

В условиях современного рынка производство зерна должно быть конкурентоспособным, т. е. его себестоимость должна быть ниже, чем у зарубежных производителей. Особенно это касается сушки зерна, которая занимает в производстве зерна значительную статью расходов.

Повышение качества зерна достигнуто за счет сохранности его физико-механических и вкусовых (питательных) свойств, снижения издержек производства при использовании тепломассообмена в виде конвекции, излучения и контактного способов, при температуре агента обработки не выше 100°C и его скорости более 10 м/с. Новая технология и оборудование позволяют повысить рейтинг в конкуренции предприятий -производителей зерна.

Впервые удалось совместить в одном агрегате все лучшие способы сушки сыпучих материалов и известные методы их сушки.

Выполненная работа согласуется с правительственными программами: 1. Производственная безопас-