

$k = 2$, угловая скорость тела изменится на конечную величину и принимает значение.

$$\omega_2 = \omega_1 + \frac{\sum_{j=1}^m (x_j s_{jz} - z_j s_{jx})}{I_y}, \quad (3)$$

где I_y – момент инерции тела относительно оси вращения; s_{jx}, s_{jz} – проекции ударного импульса на оси координат; x_j, z_j – координаты точки приложения удара.

Для $k = 3$ движение тела описывается уравнением (2), и начальная угловая скорость тела будет ω_2 , что позволит вычислить ω_3 , отнесенную к моменту t_3 , и так далее.

В частном случае установившегося технологического процесса, когда $\omega_2 = \omega_4 = \omega_6 \dots$, что имеет место, например, при тормозящем действии импульсов, изучение установившегося движения ограничивается выполнением двух операций: интегрированием уравнения (2) за время Δt_1 и применением теоремы о кинетическом моменте в связи с нахождением ω_2 , то есть использованием соотношения (3). При необходимости исследования ударной вибрации задача решается с помощью уравнения, применимого для всего времени возмущения.

$$I_y \dot{\phi} = M_{yi} + M_y (\bar{P}) \sigma_{(i)}, \quad (4)$$

где $t_1 \leq t \leq t_{i-1}$; M_{yi} – совокупный момент активных и пассивных сил; $M_y (\bar{P})$ – момент импульсивных сил; i – указатель интервала времени;

$$\sigma_{(i)} \begin{cases} 0, & \text{если } i - \text{нечетное} \\ 1, & \text{если } i - \text{четное} \end{cases}$$

Возмущение P является известной функцией времени.

В случае, когда значение времени равно или превышает τ – время удара, то есть когда удары отсутствуют, дифференциальное уравнение имеет вид:

$$I_y \dot{\phi} = M_y [\tau \leq t].$$

ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕПРЕРЫВНЫХ УДАРНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Богус Ш.Н., Букаткин Р.Н., Пономарев Р.В.

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, e-mail: pcls@bk.ru

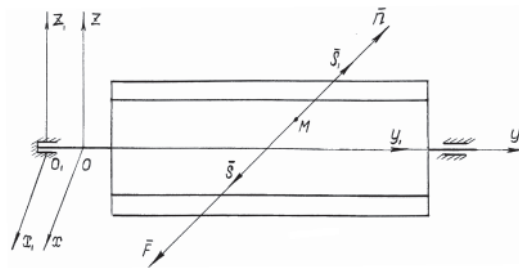
Такое воздействие молотильного барабана на обрабатываемую массу происходит при установившемся режиме подачи массы в молотильный аппарат. Допустим, что молотильный барабан вращается вокруг неподвижной оси под действием непрерывных ударных импульсов. Отнесем вращающийся барабан к неподвижной прямоугольной системе координат $ox_1y_1z_1$, приняв ось y_1 за ось вращения. Систему осей, связанную с телом, обозначим xyz , причем ось oy совместим с oy_1 (рисунок). Уравнение поверхности, полагая ее гладкой, относительно подвижных осей $oxyz$, имеет вид: $f(x, y, z) = 0$.

Пусть частица массы Δm ударяет барабан в точке $M(x, y, z)$. Тогда ударный импульс, приложенный к барабану, определится по теореме о количестве движения

$$\vec{S} = -\Delta m (\vec{u} - \vec{v}),$$

где \vec{v}, \vec{u} – абсолютные скорости частицы до и после удара соответственно.

Очевидно, импульс \vec{S}_1 , приложенный к частице, связан с \vec{S} соотношением $\vec{S} = -\vec{S}_1$.



Общая схема расположения импульсов

Обозначая скорости точки M барабана до удара через \vec{u}_e , а после удара $\vec{u}_e + d\vec{u}_e$, и принимая эту скорость за переносную, пренебрегая малой величиной $d\vec{u}_e$, имеем:

$$\vec{u} - \vec{v} = \vec{u}_r - \vec{v}_r, \quad (1)$$

где \vec{v}_r, \vec{u}_r – относительная скорость частицы до и после удара.

В точке M соударения частицы и барабана возьмем единичный вектор внешней нормали \vec{n} и единичный вектор $\vec{\tau}$, касательный к поверхности $f(x, y, z) = 0$, причем вектор $\vec{\tau}$ лежит в плоскости, проходящей через вектор \vec{n} и \vec{v}_r . Тогда равенство (1) можно представить в виде:

$$\vec{u} - \vec{v} = \vec{u}_r^n + \vec{u}_r^\tau - \vec{v}_r^n - \vec{v}_r^\tau.$$

Учитывая, что для гладких поверхностей $\vec{u}_r^n = \vec{v}_r^\tau$, получим $\vec{u} - \vec{v} = \vec{u}_r^n - \vec{v}_r^n$.

Допуская применимость гипотезы Ньютона, согласно которой $\vec{u}_r^n = -\epsilon \vec{v}_r^n$, где ϵ – коэффициент восстановления, получим

$$\vec{u} - \vec{v} = -(1 + \epsilon) \vec{v}_r^n.$$

Следовательно, ударный импульс, действующий на молотильный барабан, равен

$$\vec{S} = \Delta m (1 + \epsilon) \vec{v}_r^n.$$

Принимая ударный импульс как предельный случай действия больших сил в течение коротких промежутков времени, представим импульс непрерывных ударов эквивалентной силой. Используя теорему о среднем определенном интеграле для импульсов:

$$\vec{S} = \vec{F}_{cp} \Delta t, \quad \text{или} \quad F_{cp} = \frac{\Delta m}{\Delta t} (1 + \epsilon) \vec{v}_r^n,$$

откуда путем предельного перехода ($\Delta t \rightarrow 0$), находим

$$\vec{F} = \frac{dm}{dt} (1 + \epsilon) \vec{v}_r^n.$$

Если учесть что $\vec{v}_r^n = -|v_r^n| \vec{n}$, то ударная сила равна

$$\vec{F} = \frac{dm}{dt} (1 + \epsilon) \cdot |v_r^n| \vec{n}.$$

Учитывая, что момент инерции барабана I_y есть, вообще, постоянная величина, мы приходим к дифференциальному уравнению вращательного движения барабана под действием непрерывных ударных импульсов в подвижной системе координат

$$I_y \dot{\phi} = zX - xZ,$$

где X и Z – проекции силы \vec{F} на оси координат, связанные с барабаном, или

$$I_y \dot{\phi} = \frac{(1 + \epsilon) \cdot |v_r^n|}{\Delta f} \cdot \left(z \frac{df}{dx} - x \frac{df}{dz} \right) \frac{dm}{dt}, \quad (2)$$

где $\Delta f = |\text{grad} f|$.

Если на барабан действуют непрерывные ударные импульсы в различных точках $M(x_i, y_i, z_i)$ с интенсивностью $\left(\frac{dm}{dt}\right)_i$, то дифференциальное уравнение запишется в виде:

$$I_y \ddot{\varphi} = \sum_{i=1}^N \frac{(1+\varepsilon) \cdot |\bar{v}_{ri}^n|}{(\Delta f)_i} \cdot \left[z_i \left(\frac{df}{dx} \right)_i - x_i \left(\frac{df}{dz} \right)_i \right] m_i. \quad (3)$$

Если на барабан кроме ударных импульсов действуют еще и обыкновенные силы $\vec{F}_j = \{X_j, Y_j, Z_j\}$ в K точках, то они должны быть учтены и тогда дифференциальное уравнение движения барабана принимает вид:

$$I_y \ddot{\varphi} = \sum_{i=1}^N \frac{(1+\varepsilon) |\bar{v}_{ri}^n|}{(\Delta f)_i} \cdot \left[z_i \left(\frac{df}{dx} \right)_i - x_i \left(\frac{df}{dz} \right)_i \right] m_i + \sum_{j=1}^K (x_j Z_j - z_j), \quad (4)$$

где X_j, Z_j – проекции сил на подвижные оси.

В простейших случаях уравнения (3 и 4) можно проинтегрировать до конца. Это случится, когда уравнения допускают, например, разделение переменных, аналогично тем случаям, с которыми мы встречаемся при изучении прямолинейного движения точки.

УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Божков Д.В., Доничев М.А.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону,
e-mail: bozhkov-dmitrii@mail.ru

За последнее десятилетие российскими селекционерами создано много ценных сортов озимой пшеницы интенсивного типа. По урожайности, качеству зерна, устойчивости к болезням и вредителям, полеганью и осыпанию, а также по приспособленности к почвенно-климатическим условиям они намного превосходят ранее широко распространенные сорта.

Цель исследования – сравнительная оценка продуктивности новых сортов мягкой озимой пшеницы в почвенно-климатических условиях Ростовской области.

Изучали следующие сорта мягкой озимой пшеницы: Кларийон, Менестрель (разработчик ЗАО «Ясенские зори» Краснодарского Края); Аскет, Регата, Ростовчанка 7 (разработчик ВНИИ ЗК им. И.Г. Калининко); Гром, Иришка, Этнос, Курень, Бригада, Калым, Юка, Вершина (разработчик КНИИСХ).

Исследования проводили в условиях полевого опыта по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (Доспехов, 1985). Полевые опыты заложены на базе ГСУ «Целинский» Целинского района Ростовской области. Площадь учетной делянки 50 м², повторность четырехкратная. Агротехника возделывания озимой пшеницы была общепринятой для зоны и проводилась в соответствии с рекомендациями.

Определение показателей качества зерна озимой пшеницы проводили методом спектроскопии в ближней инфракрасной области с использованием анализатора «ИНФРАЛЮМ ФТ-10».

В результате исследования установлено, что урожайность новых сортов озимой пшеницы колеблется в пределах от 50,9 до 71,8 ц/га. Следует отметить, что наиболее продуктивным оказался сорт селекции КНИИСХ – Гром, превышение урожайности которого над стандартным сортом составило 20,1 ц/га. Урожайность сорта Кларийон, созданного в ЗАО «Ясен-

ские зори», была на уровне стандартного. Анализируя урожайность новых сортов озимой пшеницы, выведенных в ВНИИЗК, необходимо отметить, что максимальной она была у сорта Аскет – 63,3 ц/га, что на 4 ц/га выше его средней урожайности. Превышение над стандартным сортом составило 12,8 ц/га.

Однако, успешное решение зерновой проблемы предполагает не только увеличение валового сбора зерна, но и повышение его качества. Среди изучаемых сортов озимой пшеницы по содержанию сырого протеина можно выделить две группы. Первая группа – содержание сырого протеина 14% и выше. В нее вошли сорта Бригада, Курень, Этнос, Аскет, Регата. Вторую группу (содержание протеина меньше 14%) составляют Кларийон, Менестрель, Ростовчанка 7, Гром, Иришка, Калым, Юка.

Содержание сырой клейковины в зерне изучаемых сортов озимой пшеницы колеблется в пределах от 18 до 29%. По данному показателю исследуемые сорта мягкой озимой пшеницы можно расположить в следующий ряд:

Аскет > Курень > Регата = Бригада > Этнос > Ростовчанка 7 > Иришка > Гром = Вершина > Юка > Менестрель > Кларийон = Калым.

Показателем качества клейковины, отражающим ее физические свойства – растяжимость, эластичность и упругость – является индекс деформации (ИДК). В зависимости от крепости и упругости клейковины изучаемые сорта относятся ко II группе.

НОВЫЕ ВАРЕННЫЕ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ «НОВГОРОДСКИЙ ПИЩЕКОМБИНАТ»

Васильева Е.А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: santacrus@mail.ru

В последние несколько десятилетий разработка новых продуктов составляет наиболее значимую часть пищевой индустрии. При разработке любого нового продукта и его внедрении на производстве большинство предприятий стараются избежать существенно-го технического перевооружения, так как это может существенно подорвать бюджет компании. Изучив состояние вопроса на Новгородском пищекомбинате (Великий Новгород), мы предлагаем разнообразить ассортиментный ряд вареных колбас для данного предприятия качественно новым продуктом – вареная колбаса с добавлением муки гороха, фасоли и чечевицы, на которые нами разработаны ТИ и ТУ. Производство новых вареных колбас позволит реализовать желаемые изменения в ассортименте, наиболее полно будут задействованы имеющиеся на предприятии технические, технологические, сырьевые, экономические и трудовые ресурсы. Использование растительного белка при изготовлении вареных колбас повышает экономическую эффективность производства. Рентабельность производства вареных колбас новых видов высокая, т.к. себестоимость продукции будет ниже, в связи с более высоким выходом продукции и использованием сравнительно более дешевого сырья, а также за счет применения имеющегося комплекса оборудования.

Кроме того, нами определено, что применение растительного белка в рационе колбас благоприятно воздействует на структуру продукта, снижает уровень содержания холестерина и липидов. В итоге мы получаем низкокалорийный продукт с большим содержанием белка. Разработанные нами колбасы обеспечивают профилактику таких заболеваний, как ожирение и атеросклероз. Энергетическая ценность колбас, соответственно: с горохом 175 ккал; с фасолью 197 ккал; с чечевицей 222 ккал. К примеру, для сравнения Вареная колбаса I сорта имеет энергетиче-