

и технического обслуживания.

При складывающейся в республике урожайности зерновых, основой формирования парка должны стать комбайны КЗС-7, ДОН-1500Б, КЗР-10, Лида-1300. В хозяйствах, где урожайность на уровне 25 – 35 ц/га, целесообразно для уборки применять комбайны типа КЗС-7 и ДОН-1500Б, а в хозяйствах с урожайностью 35 – 50 ц/га – комбайны типа ДОН-1500Б и КЗР-10. Зерноуборочный комбайн КЗС-7 должен стать наиболее массовой моделью в Республике Беларусь. Существенным недостатком комбайнов отечественного производства являются менее комфортные условия труда, чем современных комбайнах ведущих мировых фирм. Однако они значительно дороже, и уровень экономики большинства наших сельскохозяйственных организаций не позволяет использовать их в настоящее время.

Правительство Республики Беларусь разработало программу, направленную на обновление парка зерноуборочной техники республики на основе поставки современных комбайнов отечественного производства и на восстановление необходимой численности парка машин в течение 2003 – 2005 годов. Потребность в технике определена с учетом количественного и возрастного состава существующего парка зерноуборочных комбайнов, структуры посевных площадей, объемов сбора, урожайности зерновых культур и агротехнических сроков их уборки, данных по фактической производительности техники в 2000-2002 годах. Программа обновления рассчитана на 10 лет, при ежегодной средней закупке не менее 1500 штук.

С целью сокращения потерь зерна в первые годы новыми высокопроизводительными комбайнами следует оснащать межхозяйственные уборочные отряды.

## СТРУКТУРА МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ХМЕЛЕПРОДУКТОВ

*О.С. Ярошинская*

Научный руководитель – д.э.н., профессор *З.М. Ильина*  
*Институт аграрной экономики НАН Беларуси*

Анализ современного состояния производства и применения хмеля свидетельствует, что во всем мире при производстве пива натуральный хмель в шишках заменяют продуктами его переработки, в связи с тем, что горькие вещества хмеля под влиянием кислорода окисляются и превращаются в твердые смолы малоценные в пивоварении, т.е. технологическая ценность хмеля быстро уменьшается, вплоть до полного исчезновения, что не позволяет делать долгосрочные запасы хмеля. Производство различных хмелепродуктов из шишкованного хмеля позволяет не только значительно снизить потери ценных веществ при хранении, но и увеличить использование горьких, полифенольных веществ и эфирных масел в процессе пивоварения до 40%-60%.

К основным видам хмелепродуктов относятся: хмелевые порошки и гранулы, концентрированные хмелевые порошки и гранулы, изомеризованные хмелевые гранулы, хмелевые экстракты, изомеризованные экстракты хмеля, хмелевое масло и другие. Обычно, хмелевые гранулы представляют собой спрессованный в цилиндрические гранулы диаметром 6-8 мм. хмелевой порошок. Изомеризованные гранулы хмеля являются новейшим типом хмелепродуктов отличающихся возможностями гораздо лучшего использования в процессе пивоварения, сохранения ароматических качеств хмеля и сильной устойчивостью в процессе хранения. Производство экстрактов хмеля основано на извлечении из него различными растворителями веществ, обуславливающих специфический вкус и аромат пива.

Произведенный анализ мирового производства и переработки хмеля за период 1990-2001 г.г. свидетельствует о значительном увеличении объемов производства хмелепродуктов, так в 1990 г. производство гранулированного хмеля составляло 40,8% (46 500 т.), экстрактов хмеля 22,4% (25 500 т.) в общем объеме произведенного хмеля, в 1995 г. удельный вес производства гранул в общем объеме хмелепроизводства остался практически неизменным –40%, зато увеличился на 4,5% (8 750 т.) удельный вес произведенных экстрактов, а в 2001 г. удельный вес хмелепродуктов составил 84,3% (83 578т.) в общем объеме производства, увеличившись на 21,1% по сравнению с 1990 г.

Отсутствие отечественной производственной базы по промышленной переработке хмеля,

является одним из факторов сдерживающих развитие белорусского хмелеводства, так как постепенно осуществляемая модернизация пивоваренного производства республики предусматривающая переход на современные технологии предполагает применение не шишкованного хмеля, а гранулированного или в виде экстрактов, что в будущем может привести к проблемам со сбытом белорусского хмеля.

Экономическая и технологическая привлекательность хмелепродуктов по сравнению с непереработанным хмелем заключается в следующих преимуществах: 1) потребителям хмеля предлагается продукт со стандартным содержанием альфа-кислоты, что позволяет получить равномерный уровень горечи в пиве, 2) упрощается процесс дозирования хмеля при варке, что позволяет механизировать этот процесс, 3) уменьшается объем складированной поверхности хмеля и соответственно упрощается процесс его транспортировки, 4) значительно увеличивается срок хранения хмеля.

Переработка хмеля на различные хмелепродукты является в настоящее время производственной необходимостью связанной с усилением автоматизации пивоваренного производства и необходимостью увеличения сроков хранения хмеля, а анализ дальнейшего развития мирового пивоварения свидетельствует о возможном полном исключении из торгово-промышленного оборота непереработанного шишкованного хмеля.

#### Литература

1. Хмель и его использование/Под ред. И.С.Ежова. – К.: "Урожай" 1990-335с
2. Hop Growers of America. Statistical Report 2001.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ

*Н.А. Гирейко*

Научный руководитель – д.т.н., доцент *А.Н. Орда*

*Белорусский государственный аграрный технический университет*

Уплотняющее воздействие можно оценивать величиной плотности почвы в контакте с деформатором  $\rho_0$ , или уплотнением верхнего слоя почвы  $\frac{\rho_0}{\rho_1}$ , высотой уплотняемого слоя  $x_0$  и распределением плотности по глубине  $\rho_x$ .

Вывод формул для определения указанных величин основывается на энергетическом методе, описывающим распространение и поглощение энергии в почве. В.В. Кацыгин предложил следующую зависимость распределения энергии  $J_x$  перед деформатором [1, ф. (101)].  $J_x = J_0 \cdot e^{-\beta_3 \cdot x}$ , (1)

где  $J_0$  – первоначальная энергия, Дж;  $\beta_3$  – коэффициент поглощения энергии,  $m^{-1}$ ;  $x$  – расстояние от опорной поверхности деформатора до точки полупространства, энергия в которой равна  $J_x$ , м.

Увеличение плотности при воздействии колеса на почву является функцией напряжения почвы

$$\rho = f(\sigma). (2)$$

Обозначим  $k_1 = \partial \rho / \partial \sigma$  – коэффициент уплотнения почвы, который можно рассматривать как скорость изменения плотности почвы с ростом напряжения.

Зависимость же деформации сжатия (уплотнения) неограниченного полупространства почвы, имеющей одинаковые физико-механические свойства по глубине, от напряжения пропорциональная:

$$k_{yпл} = \frac{\sigma}{k}. (3)$$

Затраченная (поглощенная) на уплотнение почвы удельная энергия равна удельной работе, совершаемой деформатором при перемещении его на величину