

каталитических и мембранных материалов является актуальной задачей, как с научной, так и с практической точки зрения. Очевидно, что лимитирующим для широкого практического внедрения данных технологий является относительно высокая стоимость сорбционных, каталитически ак-

тивной и технологической воды от ионов тяжелых металлов ( $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ) и радионуклидов стронция, цезия, кобальта. К основным преимуществам перед аналогами следует отнести высокую сорбционную емкость по сравнению с ионообменными материалами; высокую селектив-

железа и марганца. Традиционно для решения данной проблемы используют метод аэрации с последующей фильтрацией воды на песчано-гравийных фильтрах. Современной альтернативой таким фильтрующим загрузкам являются каталитически активные гранулированные материалы, которые

смесей. Природные кварцевые пески являются широко распространенным по всему миру природным сырьем, преимущественно состоящим из кристаллического диоксида кремния, что делает их привлекательным для создания керамических мембран. Проведенные исследования позволили раз-

каталитические и мембранные материалы, а также устройства очистки воды на их основе выпускаются на опытно-промышленном участке ИОНХ НАН Беларуси и используются различными организациями страны.

Фото С.Дубовика, «Навука»

## ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВЫХ ДОБАВОК

**В сельском хозяйстве Республики Беларусь животноводство является важнейшей отраслью, которая обеспечивает население страны продуктами питания и служит важной экспортной составляющей.**

Поэтому в условиях рынка на первый план в сельскохозяйственных предприятиях выходят проблемы организации рентабельного производства продукции животноводства, в котором определяющим фактором являются корма.

Сегодня есть трудности с обеспечением полноценного рациона кормления из-за того, что традиционные комбикорма в основном состоят из зерновых компонентов. Доля балансирующих добавок не превышает 15-20%. Это не удовлетворяет потребности организма животных в питательных веществах. С повышением уровня продуктивности животных требования к концентрации питательных веществ в единице сухого вещества рациона возрастают.

Одним из направлений снижения содержания зернового сырья в составе комбикормов является максимальное использование вторичных кормовых ресурсов в качестве добавок. Так, образующийся при переработке семян рапса жмых дает возможность сбалансировать рационы животных по протеину, жиру и энергии. Вместе с тем во многих сортах рапса при неправильном его

использовании отмечено повышенное содержание элементов, оказывающих отрицательное воздействие на здоровье и продуктивность животных. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо контролировать качество жмыха, что требует наличия лабораторного оборудования в хозяйстве или проверки на станциях. Потому нужно заранее подготавливать кормовые смеси с рапсовым жмыхом, которые позволят хозяйствам использовать его в составе комбикормов в заданных соотношениях.

Анализ физико-механических характеристик рапсового жмыха показывает, что он относится к трудносыпучим насыщенным материалам. Насыпная масса, коэффициент внутреннего трения, величина начального сопротивления сдвига под влиянием внешних и внутренних факторов могут изменяться в широких пределах. Если не учитывать эти факторы, то при работе технологического оборудования происходит сводообразование материала в приемных бункерах, забивание шнековых транспортеров из-за налипания частиц на витках, потеря сыпучести (слеживаемость) в емкостях при хранении. Все эти факторы нарушают нормальную работу машин, снижают производительность, требуют постоянного вмешательства обслуживающего персонала.

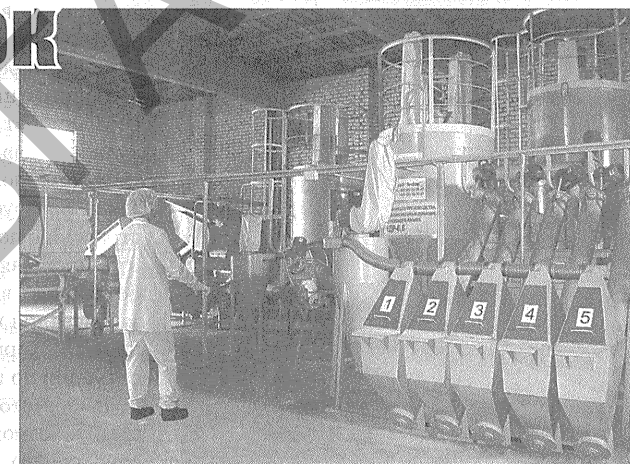
С учетом данных особенностей в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в рамках научно-технической программы Союзного государства «Разработка перспективных ресурсосберегающих, экологически чистых

технологий и оборудования для производства биологически полноценных комбикормов» создан комплект оборудования КДР-0,8.

Технологический процесс и оборудование позволяют осуществлять прием и накопление рапсового жмыха и зернобобовых культур в адаптированных бункерах-питателях, производить при необходимости экструдирование компонентов с последующим охлаждением и измельчением экструдата, осуществлять точное дозирование и качественное смешивание с другими компонентами БВМД в соответствии с заданным рецептом. Готовая смесь может расфасовываться в мешки для транспортировки или использоваться в производстве комбикормов.

Приготовление БВМД осуществляется полностью в автоматизированном режиме с управлением с панели оператора, что дает возможность легкой и интуитивно понятной настройки технологического процесса.

Опытный образец линии эксплуатируется в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Как показали результаты, его применение позволило снизить на 8-10% долю зернофуража в составе производимых комбикормов и сбалансировать рационы животных по протеину, жиру, незаменимым аминокислотам, повысить удои и содержание жира в молоке. Кроме того,



для уменьшения материальных затрат на приобретение покупных белковых добавок в хозяйстве собственными силами смонтирована линия переработки семян рапса путем прессования.

Анализ работы линии КДР-0,8 подтвердил возможность переработки рапсового жмыха и зернобобовых культур и производства на их основе качественных кормовых добавок. Разработка может использоваться во всех хозяйствах Республики Беларусь и СНГ.

**Андрей ПУНЬКО,**  
зав. лабораторией механизации  
приготовления  
концентрированных кормов  
**Владимир ХРУЦКИЙ, н.с.**  
**Михаил ИВАНОВ, м.н.с.**

**РУП «НПЦ НАН Беларуси  
по механизации сельского хозяйства»**