

1. Кондрахин, И. П. Диагностика и терапия внутренних болезней животных / И. П. Кондрахин, В. И. Левченко. – М.: Аквариум, 2005. – 830 с.
2. Рекомендации по клинико-биохимическому контролю состояния здоровья свиней: утв. Главным управлением ветеринарии МСХ и П РБ 24 марта 2003 г. / А. П. Курдеко [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2003. – 56 с.
3. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 22 августа 2007 г. № 59 Об утверждении ветеринарно-санитарного норматива «Показатели безопасности кормов» / ... Национальный координационный центр биобезопасности [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://biosafety.org.by/sites/default/files/downloads/Regul/res-2007-MinAgr-59a-feed.pdf> – Дата доступа: 20.02.2010.

Petrovskii S. V., Sukhaya E. A., Shestakova M. I.

DIAGNOSIS AND STUDY OF PREVENTIVE EFFICACY OF ADDITIVE FROM RAPESEED OIL DURING THE TOXIC DEGENERATION OF THE LIVER IN POSTWEANING PIGS

EE «Vitebsk State Academy of veterinary medicine»

Summary

The study established the influence of food factors in the occurrence of toxic liver dystrophy in piglets, weaned. For the early in vivo diagnosis of disease has been successfully applied to a set of biochemical tests. It was set high prophylactic efficacy of a concentrate of vitamins E and F from rapeseed oil with a toxic dystrophy of the liver of piglets.

УДК 662.81.053.346:664.76.01

Пунько А.И.

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ
ОТ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

РУП "НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства" г. Минск

Актуальность. Топливные гранулы (пеллеты) – это глубоко переработанный и экологически чистый вид топлива. Актуальность применения топливных гранул показывает увеличение использования сельскохозяйственных и древесных отходов в индустриальном производстве топливной энергии в Европе, Скандинавских странах и Северной Америке на 15% ежегодно. В США в 2008 году производством топливных гранул заняты более 80 компаний, которые произвели около 1,1 млн тонн гранул.

В настоящий период на мелькомбинатах, комбикормовых заводах и в сельскохозяйственных предприятиях нашей республики от переработки злаковых культур, льнокожухи, семян рапса, трав скапливается большое количество непродуктивных отходов (около 1,0 млн. тонн), которые засоряют окружающую среду и ухудшают экологическую обстановку в республике. В тоже время эти материалы можно использовать для изготовления топливных гранул. Объем переработки таких отходов в топливные гранулы может составить более 50 тыс. в год, которые могут использоваться для получения тепловой энергии при сжигании в котлах и котельных установках. Кроме того важна и экологическая составляющая. Теплота сгорания пеллет близка к угольной, но при их сгорании выброс CO₂ в 10-50 раз меньше, а образование золы — в 15-20 раз [1, 2].

В связи с этим исследования по изысканию новых технологий и оборудования для получения топливных гранул несомненно являются актуальными.

Цель исследования. Для реализации поставленной задачи сотрудниками РУП "НПЦ НАН по механизации сельского хозяйства" разработана энергосберегающая технология и обо-

рудование для получения гранулированного топлива из отходов от переработки зерна и других сельскохозяйственных культур. Линия не требует стандартного жидкого топлива и газа, отличается простой конструкцией, высокой эффективностью и имеет преимущества перед известными существующими линиями по производству топливных гранул из отходов лесо-деревопереработки.

Материалы и методы исследования. Для организации производства гранул топливных изготовленных из отходов полученных при очистке зерен злаковых культур, а также в результате переработки соломы, кукурузных стеблей и др.) разработан технологический регламент, показатели которого соответствуют нормам технических условий ТУ ВУ 100345268.001-2007 «Гранулы топливные». Гранулы топливные представляют собой цилиндры диаметром сечения 6...10 мм и длиной от 20 до 50 мм. Предельные отклонения размеров гранул не должны превышать ± 5 мм. Поверхность гранул должна быть гладкой, блестящей, не должна иметь трещин и вздутий. Для изготовления гранул используют отходы растениеводства, полученные при очистке и переработки зерен злаковых культур.

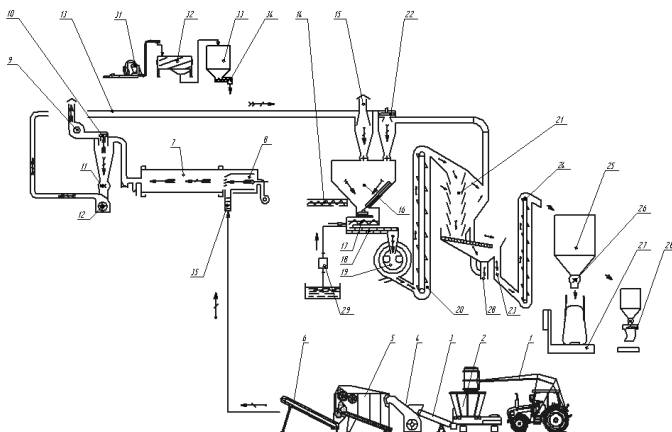


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления топливных гранул:

1 – погрузчик навесной; 2 - измельчитель рулонов соломы; 3, 6 – транспортеры; 4, 12 – молотковая дробилка; 5 – питатель дозатор измельченной соломы; 7 – сушильный барабан; 8 – теплогенератор; 9 – дымосос; 10 – циклон; 11 – шлюзовый затвор; 13 – пневмопровод; 14 – транспортер шнековый; 15 – циклон вентилятора; 16 – бункер гранулятора; 17 – дозатор; 18 – смеситель; 19 – пресс-гранулятор; 20 – норрии; 21 – охлаждательная колонка; 22 – вентилятор; 23 – отборщик гранул; 24 – норрия; 25 – бункер накопитель; 26 - транспортер-дозатор; 27 - весы для фасовки в мешки типа «big bag»; 28 – расфасовщик в мешки по 16-25 кг.; 29 – насос подачи воды; 31 - пневмогрузчик; 32 – сепаратор зернового вороха; 33 – бункер-накопитель; 34 – шнековый транспортер

Технологическая схема производства топливных гранул представлена на рис. 1. При использовании в качестве исходного сырья соломы колосовых культур, технологический процесс приготовления топливных гранул состоит из следующих операций: погрузка рулонов соломы в линию измельчения; измельчение рулонов соломы (1 ступень); измельчение соломы (2 ступень); накопление и дозированная подача измельченной соломы в линию суши; сушка исходного сырья до кондиционной влажности; доизмельчение сырья до однородного состояния

(3 ступень); гранулирование и охлаждение топливных гранул; упаковка и хранение полученной продукции.

Рулоны соломы, после удаления обвязки, с помощью навесного погрузчика (поз. 1) загружают в приемный бункер измельчителя соломы (поз. 2). После первичного измельчения солома по выгрузному транспортеру (поз. 3) поступает в молотковую дробилку (поз. 4), для доизмельчения частиц до размера 10...15 мм. и воздушным потоком загружается в бункер-дозатор измельченной соломы (поз.5). Накопленная масса транспортером-питателем (поз. 6) загружается в барабан сушилки. Высушенный материал из циклона 10 через шлюзовой затвор 11 поступает в молотковую молотковую дробилку (поз. 12), где измельчается в муку, которая потоком воздуха вентилятора система отвода подается в циклон 15. В циклоне измельченная масса отделяется от воздуха и оседает в бункере 16 и через дозатор 17 равномерно подается в смеситель 18 и пресс-гранулятор 19 для формирования гранул. Сформированные горячие гранулы транспортируются норией 20 в охладитель 21, где через слой гранул вентилятором 22 продувается воздух, охлаждающий гранулы и транспортирующий негранулированную массу в бункер. Из охладителя гранулы направляются на сортировку для отделения кондиционных гранул от крошки. Кондиционные гранулы по нории 24 поступают в бункер-накопитель 25, откуда направляются на фасовку: в мягкие специализированные контейнеры для сыпучих материалов типа «big bag» по 500-1000 кг. (поз. 27) или в полиэтиленовые мешки по 16-25 кг. (поз. 28).

В качестве исходного сырья для производства топливных гранул могут использоваться отходы от очистки зерна. В этом случае технологический процесс приготовления топливных гранул состоит из следующих операций: накопление исходного сырья; сепарирование с отделением непроизводительных отходов; сушка исходного сырья до кондиционной влажности; измельчение сырья до однородного состояния; гранулирование и охлаждение топливных гранул. Дальнейшая переработка сырья (гранулирование, расфасовка готовой продукции) аналогична производству топливных гранул из соломы.

Результаты исследования и их обсуждение. По органолептическим и физико-механическим показателям полученные топливные гранулы соответствуют следующим показателям (табл. 1).

Таблица 1

Наименование показателя	Значение
Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии, % не более	14
Зольность, % не более	3
Теплота сгорания низшая рабочая, МДж/кг, не менее	16,9
Массовая доля серы (S), %, не более	0,08
Массовая доля азота, (N)%, не более	0,3
Массовая доля хлора (Cl), %, не более	0,03
Насыпная плотность, кг/м ³	500-650

Анализ качественных характеристик топливных гранул, полученных из отходов очистки зерна и соломы, свидетельствует о том, что они конкурентоспособны на рынке твердотопливных источников энергии. Представленные данные наглядно свидетельствуют об эффективности гранулирования отходов зернопереработки и соломы, что позволяет получать топливо со стабильной величиной теплоты сгорания, которая выше аналогичной величины для неподготовленного топлива.

Выводы. Таким образом, производство топливных гранул из отходов, получаемых при очистке зерна и переработке соломы, является перспективным как с точки зрения экономики, так и с точки зрения экологии. Внедрение технологии

производства топливных гранул позволит значительно сэкономить топливные энергоресурсы, уменьшить загрязнение окружающей среды, получить дополнительные доходы за счет перехода на использование местных видов топлива.

Литература

1. Материалы VI Международной научно-технической конференции. "Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии" г. Гродно 2006г. Багинский В.Ф., Лапицкая О.В., "Ресурсы отходов и их экономическая оценка при использовании в качестве топлива для нужд энергетики".
2. Ивашкевич О.А., Кабо Г.Я., Блохин А.В. и др. "Ресурсы твердого топлива из соломы зерновых культур Республики Беларусь". Доклады НАН Беларуси, 2007 г, Т. 51, №6.

Punko A. I.

ENERGYSAVING TECHNOLOGY AND THE EQUIPMENT FOR RECEPTION OF THE GRANULATED FUEL FROM WASTE FROM PROCESSING AGRICULTURAL CROPS

Republican Unitary Enterprise "Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture Mechanization". Minsk

Summary

Fuel granules is deeply advanced and ecologically clean kind of fuel. Fuel granules are real alternative to coal and oil, and under the fuel characteristics compete to natural gas. The urgency of application of fuel granules shows constant increase in use of agricultural and wood waste in industrial manufacture of fuel energy in the Europe, the Scandinavian countries and Northern America. The purpose of spent researches - research of new technologies and the equipment for reception of fuel granules at the least expenses, undoubtedly is actual.

The offered technological line will be used for manufacturing granules from the waste of plant growing received at clearing and processing of cereal and other agricultural crops, and as straw, corn stalks, etc. Heat of combustion fuel granules is close to coal, but at their combustion emission CO₂ at 10-50 time is less, and education of ashes - at 15-20 time less.

УДК 663.52

Садовский А. А.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ И ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», Минск

В последние годы в Республике Беларусь наметился курс на переоснащение производств в различных отраслях промышленности. Особое внимание уделяется энерго- и ресурсосберегающим технологиям. Производство спирта и алкогольной продукции, являются одной из образующих государственного бюджета, доля налоговых поступлений в бюджет Республики Беларусь составляет около 4%.

Производством спирта в Республике Беларусь занимаются 24 предприятия. Одной из составляющих в технологии производства спирта является процесс гидродинамической ферментативной обработки крахмалистого сырья в условиях низкотемпературного разваривания. Семь предприятий отрасли в Республике Беларусь уже перешли на работу по низкотемпературным схемам. При этом на производство 1 декалитра спирта экономиться от 2,0 до 6,0 килограмм острога пара в сравнении с высокотемпературными схемами производства.