

УДК 558.567

**ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА**

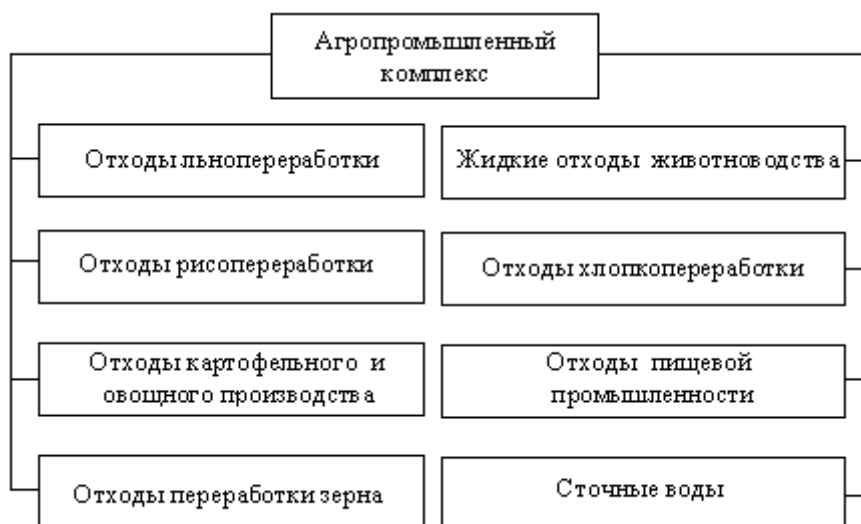
Доктор техн. наук      З.А. Естемесов  
   А.Г. Есельбаева

Формирование агропромышленного комплекса имеет некоторые особенности. Использование возобновляемых природных ресурсов в сельском хозяйстве в сочетании с обрабатывающими отраслями промышленности выдвигает ряд специфических проблем, связанных с негативным воздействием отходов на окружающую среду. При выращивании, уборке урожая, переработке, упаковке и реализации продуктов сельского хозяйства образуется значительное количество твердых отходов. Отходы агропромышленного комплекса представлены Долгоревым А.В. [2]. Отходы льнопереработки в виде костры льна используют в качестве технологического топлива (теплотворная способность 3,5...4,0 ккал/кг и для производства арболитовых плит теплоизоляционного назначения с прочностью 5...10 кгс/см<sup>2</sup> и средней плотностью 500 кг/м<sup>3</sup>, а также для стеновых панелей с прочностью 20...25 кгс/см<sup>2</sup> и средней плотностью 550...600 кг/м<sup>3</sup>.

Основными направлениями утилизации отходов картофельно - перерабатывающих предприятий являются: промышленная переработка, кормовые цели, удобрения. М. Бекболатовой из жидких отходов производства чипсов получен крахмал высокого качества [1]. Количество непереработанных отходов составляет 315 кг на каждую тонну переработанного сырого картофеля.

Отходы хлопкопереработки (стебли хлопчатника) используют в качестве заполнителя строительных материалов, таких как арболит, древесно - стружечные плиты и др. Отходы животноводства широко используются как удобрение и добавки в рацион животных.

Отходы переработки зерна входят в состав корма, применяют в пивоварении, регулировании состава почвы при ее мелиорации. Отходы рисо перерабатывающей промышленности в виде рисовой шелухи в схему отходов агропромышленного комплекса не входят. Так, при обмолоте риса образуется 20 % удаляемой шелухи, содержащей 18 % трудносжигаемой двуокиси кремния, и не находящей применения.



*Рис. Схема отходов агропромышленного комплекса [2].*

В Казахстане на производстве риса преимущественно специализируется Кызыл - Ординская область. Проблемы Аральского моря и серьезные осложнения экологической обстановки в Приаралье обусловили резкое уменьшение площадей орошаемого земледелия и соответственно урожайность риса. В 1999 г. из 218487,4 тыс. га на долю риса приходилось 86,9 тыс. га.

По данным [3] в процессе переработки 50 кг риса – сырца выход рисовой шелухи составляет 10 кг. При годовом урожае 1 млн т образуется около 200 тыс. т шелухи. При насыпной плотности шелухи 140 кг/ м<sup>3</sup> это составляет 1,4 млн м<sup>3</sup>. Даже после сжигания шелухи остается зола в количестве 0,14 млн м<sup>3</sup>. Объем сжигаемой шелухи в Калифорнии составляет 75% и лишь 25% её утилизируется. Одно из направлений применения рисовой шелухи – мелиорация почвы (разбрасывание) из расчета 200 т на 1га и перекапывание её на глубину 1...1,5 см специальными плугами.

В Кызыл – Ординской области имеются отходы производства в виде рисовой шелухи, запасы которой представляют промышленный интерес. Ежегодно в г. Кызылорде ее вывозится в отвал: 36 тыс. т; в г. Уральске – 13 тыс. т; в п. Чиили (Кзыл-Ординской области) – 10 тыс. т.

В институте металлургии АН РК разработаны способы получения карбида кремния и волокнистых кристаллов из рисовой шелухи, а также сорбенты для очистки воды от нефтяных пятен, мазута и для золотодобывающей промышленности, защищенные соответственно авторскими сви-

детельствами № 1732626 и № 1603696. Известно применение рисовой шелухи для получения теплоизоляционных перегородок - плит размерами 1,2×0,5×0,1 м. При этом связующим служит жидкое стекло с добавками кремнефтористого натрия [2]. На основе рисовой шелухи также получены изделия типа дерево пластиков с использованием в качестве связующего различных видов полимеров (ФА, ФАФФ –31, ФМ-2 и другие).

Исследования по использованию рисовой шелухи в различных строительных материалах проводятся за рубежом. В Мексике получен легкий бетон марки 100 с плотностью 1600 кг/м<sup>3</sup> на портландцементе и рисовой шелухе. В Японии разработан способ изготовления бетонных изделий с использованием рисовой шелухи в качестве заполнителя бетона (авторское свидетельство № 52-145423). В Индии из золы рисовой шелухи получен легковесный строительный кирпич с прочностью 5...30 МПа и плотностью 1415кг/м<sup>3</sup>. В Испании с целью замены импортируемых из-за рубежа теплоизоляционных материалов разработана научная программа «Материалы, технология и опытные образцы для недорогостоящего жилищного строительства». Одно из ее направлений – использование рисовой шелухи и соломы.

Рисовая шелуха представляет собой оболочку, получаемую при лущении риса. Поскольку шелуха очень объемна, её размещение вызывает множество проблем для централизованных фабрик риса. Из каждой тонны необрушенного риса выходит 200 кг шелухи, которая при сжигании дает около 40 кг золы. Зола, образуемая при сжигании в поле или при неконтролируемом сжигании в промышленных печах, использующих шелуху в качестве топлива, состоит главным образом из таких кристаллических минералов кремнезема как кристобалит и тридимит. Она должна быть размолота до очень мелких частиц, чтобы приобрести пуццолановые свойства. С другой стороны, зола, производимая при низкой температуре по технологии, разработанный Мехтой и Питтом, содержит кремнезем в ячеистой некристаллической форме с высокой площадью поверхности (50...60 м<sup>2</sup>/г) и поэтому является высокопуццолановой [2].

Сложившийся сегодня опыт применения рисовой шелухи в производстве мыла, минеральных удобрений, фурфурола, в качестве добавки для корма скоту, не снимает проблему утилизации. Особенно остро такая проблема стоит перед рисоперерабатывающими заводами. Между тем, использование этих отходов для изготовления эффективных строительных материалов и конструкций является важной народнохозяйственной зада-

чей при возрастающем объеме строительства и большой потребности в строительных материалах.

Сейчас наиболее удобным и дешевым способом удаления твердых растительных отходов признано открытое сжигание. Основная цель сжигания – уменьшение объема отходов и получения остатка, не загрязняющего окружающую среду. Потенциально возможный ущерб окружающей среде может быть нанесён горючими компонентами. При сжигании рисовой шелухи образуется дым. Сжигают также стерню на 56 тыс. га посадок риса. Предусмотренное сжигание дает каждый год  $17 \cdot 10^{10}$  м<sup>3</sup> дыма сопровождающееся образованием 6,5 специфических веществ и 68 тыс. т углеводов и золы.

Оценка степени фитохимического загрязнения воздуха от сжигания отходов сельскохозяйственных культур показала, что при сжигании рисовых шелухи и соломы образуется 8,1 кг углеводов на 1 т сжигаемых отходов. В сравнении с количеством тех же углеводов в выхлопных газах автомобильных двигателей (58 кг на 1т израсходованного топлива) загрязнение воздуха при сжигании шелухи несущественно. Однако ужесточение требований к охране окружающей среды относительно сжигания отходов требует принятия оперативных мер.

Одним из негативных проявлений рисоперерабатывающей промышленности является образование пыли, которая значительно ухудшает санитарно- гигиенические условия труда. Продолжительное воздействие пыли на человека вызывает различные заболевания верхних дыхательных путей: гипертрофический и атрофический катар, астматические бронхиты, бронхиальную астму, разрастание соединительной ткани в дыхательных путях и полевой бронхит, а также пневмокониоз.

Отходы производства риса солома не используются (сжигаются). Заготовка соломы не сложна, осуществляется попутно при уборке риса: после обмолота она поступает в пресс-подборщик, прессуется, затем связывается в кипы и направляется к месту складирования.

Производство и применение арболита (на указанных видах заполнителей) экономически эффективно. Например, стоимость 100 тыс. м<sup>2</sup> (около 20 тыс. м<sup>3</sup>) стены из арболита дешевле на 200...800 тыс. тенге стоимости стены из ячеистобетонных блоков, керамзитобетона и кирпича (обычного). Если же учесть, что капитальные вложения на строительство арболитового предприятия в 2...3 раза меньше, чем на производство изделий, сравнимых с арболитом, а также снижение массы здания и транспортных затрат при применении арболита в строительстве, то указанный выше эффект ока-

жется более значительным. В связи с этим, на современном этапе развития экономики, уделяется особое внимание широкому использованию в производстве строительных материалов вторичного минерального сырья и отходов различных производств. Это способствует охране природы и обеспечивает комплексное и экономичное использование ресурсов.

Производство арболита с использованием рисовой шелухи и шлакового вяжущего актуально и на современном этапе позволяет наладить безотходную технологию, направленную на решение вопросов улучшения и оздоровления окружающей среды и обеспечения стройиндустрии эффективными стройматериалами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекболатова М.Б. Способ переработки отходов картофеляперерабатывающих предприятий // IV Междунар. Научно-техн.конф.: Тез.докл. – Алматы, 1986. – С. 175-178.
2. Долгорев А.В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов / Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1990.
3. Твердые отходы / Под. ред. Ч. Мантелла. – М.: Стройиздат. С. 285.

Центральная лаборатория сертификационных испытаний строительных материалов.

#### **АГРОӨНЕРКӘСІПТІ КОМПЛЕКСІНІҢ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯ СҰРАҚТАРЫ**

Техн. ғылымд. докторы      З.А. Естемесов  
   А.Г. Есельбаева

*Агроөнеркәсіпті комплексінің қалдықтарының экологиялық салдардын сұрақтарымен және олардың мүмкіншілікті пайдалану жолдары құрылыс материалдар өндірісінде қаралған.*