

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ

В.Г.Матвиенко,С.П.Веретельник
Донецкий национальный технический университет,
В.Г.Азаров
ОАО «Брикет»,г.Донецк

Рассмотрены вопросы экологической безопасности в брикетном производстве. Предложены новые связующие и конструкции для обеспечения повышения надежности брикетировочной техники.

Одним из направлений повышения эффективности и экологичности использования различных дисперсных отходов, пылевидного сырья и топлива является брикетирование этих материалов с различными связующими.

Ранее ДонНТУ совместно с другими НИИ и промышленными предприятиями были проведены исследования, направленные на определение физико-механических и технологических свойств брикетных масс с различными связующими, обоснование конструктивных и технологических параметров оборудования, прежде всего брикетных прессов[1-3] и предложены новые технические решения, обеспечивающие снижение энергозатрат, надежность и управляемость процесса[4-5]..

Однако вопросы экологичности технологии брикетирования и связующих материалов на том этапе несколько выпадали из поля зрения исследователей, что можно объяснить подходом прежних лет.

В течение многих десятилетий угольные и коксовые брикеты получали со связующим на основе продуктов переработки смолы и нефти - каменноугольного пека и нефтяного битума. Использование последних во многих случаях нецелесообразно, поскольку эти продукты достаточно дефицитны и дороги, расход связующих высок, свойства брикетов не вполне удовлетворяют многим требованиям производства, а сжигание брикетов является экологически небезопасным. Так, например, с 1976 года в Германии брикеты с каменноугольным пеком запрещено применять для бытовых целей без предварительной термоподготовки. Если учесть также, что пек и битум получают из невосполнимого сырья, становится ясной актуальность поиска новых связующих для получения угольных и коксовых брикетов.

Большое практическое значение имеет также окускование топливной крошки - штыба, коксовой мелочи, угольного концентрата, шлама и т.д., которые получается в различных технологических процессах. Чаще всего

эта проблема решается путем брикетирования с использованием различных связующих.

Поэтому в последние годы предприняты попытки использовать совершенно нетрадиционные углеродосодержащие материалы в качестве связующих.

В связи с этим перспективным является использование в качестве связующих высокомолекулярных веществ синтетического и природного происхождения, в частности крахмала [6-9]. Его связующие свойства основаны на том, что в присутствии влаги при повышенных температурах он клейстеризуется, образуя вязкие дисперсии (гели), которые при наложении давления и связывают угольные частицы в брикет. При этом клейстеризация может осуществляться после смешения сухого крахмала с угольной мелочью и водой с последующим нагреванием («заварка в шихте», с помощью водяного пара), или путем предварительного нагревания крахмала с водой и внесением полученного геля в шихту с последующим перемешиванием. После формования брикетов на прессе проводится сушка при обычной или повышенной температуре (до 200 - 300 °С).

Брикеты на крахмалосодержащем связующем, имеют плотность 1200 – 1280 кг/м³, высокую стойкость к истиранию. Плотность брикетов на основе антрацита достигает 1450 кг/м³. Невысокая водостойкость брикетов устраняется добавлением в шихту около 0,5 - 1,0 % парафина.

Положительными сторонами технологии брикетирования с применением крахмального связующего являются экологическая чистота процесса производства брикетов и их сжигания, устранение в ряде случаев сушки шихты перед внесением связующего, хорошая прочность брикетов в непрогретом («зеленая прочность») и сухом состоянии. Однако использование чистых крахмалов различного происхождения (картофельного, кукурузного, пшеничного и др.) в качестве связующего ограничивается сравнительно высокой стоимостью, поскольку расход крахмала достигает 5 - 10 % от массы брикетируемой крошки.

Связующие свойства крахмального геля существенно улучшаются и его расход может быть снижен, если в процессе клейстеризации происходит сшивание - образование поперечных связей между макромолекулами крахмала [6]. Веществами, добавка которых приводят к таким процессам являются бура, формальдегид, соли хромовых кислот и др. Другой возможный путь уменьшения стоимости крахмального связующего - применение продуктов и отходов переработки зерна: муки и отрубей, поскольку они содержат значительное количество крахмала, но более дешевы, чем чистый крахмал. Оптимальное решение состоит в одновременном использовании в качестве связующего муки или отрубей со сшивающими агентами.

Сравнение различных крахмалсодержащих продуктов в качестве связующих для изготовления топливных брикетов показывает, что вяжущие свойства снижаются в ряду картофельный крахмал, кукурузный крахмал, мука, отруби. Однако цена картофельного крахмала вдвое выше, чем кукурузного. Стоимость же низкосортной муки (обдирная, ржаная, мука 2-го сорта) почти вдвое ниже, чем кукурузного крахмала. Самым дешевым крахмалсодержащим связующим являются отруби. Исследования возможности использования муки и отрубей в качестве связующего для получения угольных и коксовых брикетов показали, что для получения брикетов, обладающих высокой «зеленой» прочностью необходим высокий расход сухих связующих (без сшивающих агентов), который превышает 10 % от массы брикетируемой мелочи, что неприемлемо с экономической точки зрения.

Эффективными сшивающими агентами, которые можно было бы применить при изготовлении связующих с целью снижения расхода крахмалсодержащих продуктов оказались соли некоторых металлов. Целесообразность применения тех или иных сшивок зависит от их стоимости и расхода на единицу массы брикетов. Найдены дешевые, производящиеся в больших объемах сшивки, которые позволяют в 1,5 - 2,0 раза снизить расход крахмалсодержащих продуктов при производстве топливных брикетов. Получены патенты на способы получения экологически чистых топливных брикетов с крахмалсодержащим связующим[7-9].

На основании проведенных исследований на ООО «Брикет» было налажено производство угольных и коксовых брикетов на основе крахмалсодержащих продуктов. Получены сотни тонн угольных и коксовых брикетов, которые были использованы в технологических процессах и как бытовое топливо.

Преимущества данного связующего по сравнению с традиционным.

1. Экологичность брикетов в процессе производства и при использовании.

2. Высокая прочность сырых и готовых брикетов, стойкость к истиранию.

3. Простота технологического процесса получения брикетов.

4. Недефицитность компонентов связующего.

5. Невысокая стоимость связующего.

6. Устраняется необходимость предварительной сушки углеродистой мелочи.

Качество производимых брикетов и экономические показатели их производства можно существенно улучшить, если для их получения использовать специально разработанное и изготовленное оборудование, а не приспособлять старое, предназначенное для работы на углеводородных связующих.

Предлагаемое связующее может быть использовано также для брикетирования руд, отходов деревообрабатывающей промышленности и сельского хозяйства, для получения тепло- и звукоизоляционных материалов и т.д.

Библиографические ссылки:

1. *Парфенюк А.С., Веретельник С.П. и др.* Сдвиговые и компрессионные испытания угольной шихты со связующими для частичного брикетирования. // Кокс и химия. 1986. №7. С.18-22

2. *Парфенюк А.С., Веретельник С.П. и др.* Исследование физико-механических характеристик углешихтовых смесей с лигносульфонатом. // Кокс и химия. 1989, №8. С.8-10.

3. *Веретельник С.П., Парфенюк А.С. и др.* Энергоемкость процесса брикетирования. // Кокс и химия. 1989, №9. С.8-9.

4. *Парфенюк А.С., Веретельник С.П., Литвин Е.М. и др.* Способ регулирования процесса брикетирования в многоручьевом вальцевом прессе. // АС СССР N 144466, Бюл. N46.

5. *Парфенюк А.С., Веретельник С.П., Литвин Е.М. и др.* Пресс для брикетирования сыпучих материалов. АС СССР N 1738681, Бюл. № №21.

6. *Гулюк Н.Г. и др.* Крахмал и крахмалопродукты. М.; Агропромиздат, 1985 г. - 238 с.

7. *Азаров В.Г., Матвиенко и др.* Патент Украины № 34692 «Способ одержання паливних брикетів», Бюл. № 2, 2001 г.

8. *Азаров В.Г., Зуев О.В., Матвиенко В.Г. и др.* Патент Украины № 47573 «Способ одержання паливних брикетів», Бюл. № 7, 2002 г.

9. *Азаров В.Г., Матвиенко В.Г. и др.* Патент Украины № 52662 «Способ одержання паливних брикетів», Бюл. № 1, 2003 г..

Поступила в редакцию 13.05.04