

Брикетиране на кафяви въглища със свързващо вещество картофено нишесте EMCOL-K

Ирена Григорова, Любомир Кузев

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София

РЕЗЮМЕ. Поради значителния дефицит на качествено гориво, брикетирането на каменовъглени ситнежи по настоящем придобива голямо значение. Изследвани са възможностите на картофено нишесте "Emcol-K" като свързващо вещество при брикетиране на кафяви въглища от мина "Черно море". Лабораторните резултати доказват свързващите свойства на картофеното нишесте в количество от няколко процента върху качествените показатели на брикетите. Същите са изразени чрез якостните им показатели и влагустойчивост.

BRIQUETTING OF BROWN COALS WITH BINDING AGENT EMKOL-K

ABSTRACT. Because of the considerable deficit of qualitative fuel, the briquetting of coal odds and ends is currently acquiring a big significance. There are investigated the possibilities of potatoe starch "Emcol-K" like binding agent at briquetting of brown coals from "Black sea" mine. The laboratorial results improve the binding properties of the potatoe starch in amount of some percents to the qualitative indicators of the briquettes. The same are expressed by their strength indicators and moisture stable.

Въведение

При добива на въглища, при транспорта и сепарирането им, неизбежно се образува голямо количество ситнежи, които създават редица проблеми от екологичен характер.

През последните години в страните с развита въгледобивна промишленост се търсят нови и нови по-ефективни от икономическа и екологична гледна точка решения и методи за използването на отпадъците от добива и преработката на въглищата, чиито количества непрекъснато нарастват.

Най-рационално решение на въпроса за оползотворяването на тези ситнежи дава технологията на брикетиране със свързващи вещества, поради специфичните и предимства пред другите методи на уедряване. (Шпирт, 1986).

Качеството на получаваните от различни материали брикети зависи до голяма степен от вида и свойствата на свързващото вещество, неговия разход, а също и от максималната едрината и гранулометричния състав, състоянието на повърхността на частиците и влажността на брикетирания материал, порестостта на материала. (Бутт, Сычев, Тимашев, 1980)

Намирането на нови свързващи вещества, които да не са опасни, не замърсяват околната среда и отговарят на техническите изисквания на брикетирането са постоянна задача.

Теоретична част

Картофеното нишесте с марка "Emcol K" се използва като свързващо вещество в хартиената промишленост, което има за цел да подобри степента на задържане на финните

влакна и пълнители и същевременно да повиши якостта на хартията в сухо състояние.

Характеристика на продукта :

- вид на продукта : картофено нишесте
- форма : бяла пудра
- съдържание на влага : 18 – 20%
- рН 6 – 8
- обемна плътност : 700 – 800 kg./m³
- пепелно съдържание : < 0,3 %

Експериментална част

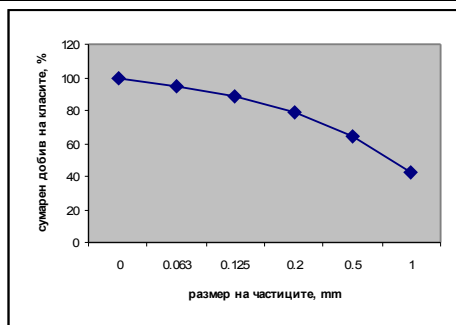
Проведено е изследване по брикетиране на кафяви въглища от Черноморския минен басейн със свързващо вещество картофено нишесте "Emcol K" в лабораторни условия.

Методика и материали

За експерименталната работа са използвани кафяви въглища от мина "Черно море". Те имат следната характеристика:

- Изходна влажност, %	2,8
- Пепелно съдържание на сухо вещество, %	6,4
- Съдържание на обща сяра в сухото вещество, %	5,07
- Калоричност, kcal./kg.	4989

Хомогенизирането и подготовката на въглищата за формование се извършва в следната последователност. Претеглят се 45 грама от изходните въглища след което се нагряват при температура 60°C съвместно с Emcol-K (в твърд вид, под формата на прах). При подгряването сместа се хомогенизира интензивно.



Фиг. 1. Зърнометричен състав на въглищата за брикетиране

След нагряването се добавя вода до определената за опита влажност. Следва ново няколко минутно ръчно разбъркване до постигане пълна хомогенност на сместа.

Подготвената смес се изсипва в пресформата от малка височина.

Пресоването се извършва в хидравлична лабораторна преса при налягане 40,0 МПа.

Emcol-K е добавян в твърд вид към ситнежа за брикетиране и довеждан до течност в процеса на подготовка на шихтата.

Влагата е внасяна допълнително след прекратяване на нагряването с цел да бъде избегнат процеса на изпаряване при възникването на които количеството и рязко се съкращава.

Всички произведени брикети са изследвани за определяне на качествените им показатели съгласно БДС 8716-88.

Всички получени брикети се изследват като се определят якост на натиск след 4 и 24 часов престой, водопоглъщаемост и водоустойчивост.

За определяне якостта на натиск се използва хидравлична преса, показанията на манометъра на която отчитат стойностите на приложеното налягане.

Отделянето на люспи от страничните плоскости не се счита за оронване по ръбовете, тъй като това е технологично обусловено от високата температура в матричните канали в резултат на което ръбовете леко се оронват и брикета получава закръглена форма.

За да има сравнимост между получените при различно съдържание на свързващо вещество брикети се приготвят и брикети без свързващо вещество.

Опитна апаратура

За изследването е използвана лабораторен тип преса с едностранно подаване на налягането. Пресовата форма е цилиндрична. Двете основи на пресформата са затворени от неподвижно горно бутало и подвижно долно бутало. Диаметъра на пресформата е 45 mm., а височината на цилиндричната част 65 mm.

След подготвяне на сместа за брикетиране тя се изсипва в пресформата. С помощта на отсичаща пластина се сменя количеството от сместа, излизайки купообразно над горната повърхност на пресформата. Върху изравнената повърхност се поставя неподвижното бутало.

Върху така подготвената пресформа се включва подвижното бутало, което пресова сместа при желаната стойност на налягането.

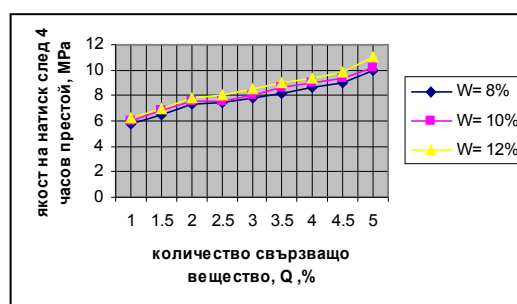
Освобождането на брикета от пресформата след формирането му става по следният начин. Снема се налягането от подвижното дъно. Снема се горната основа и отново се включва подвижното бутало – до изтласкване на брикета над горната повърхност на пресформата.

Експериментални резултати

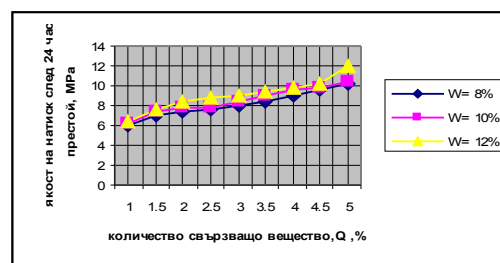
Изследвано е влиянието на свързващото вещество картофено нишесте Emcol-K в интервала от 1,0 до 5,0%, върху качеството на получаваните брикети. Влажността е изменена в границите 8,0 -12,0%.

Ефективността на свързващото вещество е отчетена по якостните показатели на формираните брикети.

Получените опитни зависимости при определяне оптималния технологичен разход на нишесте са дадени на фигура 1 и фигура 2.



Фиг. 1. Зависимост между количеството свързващо вещество "Emcol-K" и якостта на натиск на брикети произведени с въглища класа 2 – 0 mm., изследвана след 4 часов престой на брикетите при температура 18°C, при различно влагосъдържание



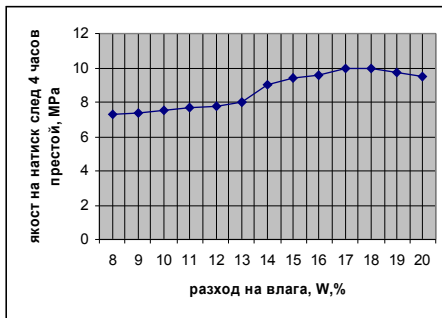
Фиг. 2. Зависимост между количеството свързващо вещество "Emcol-K" и якостта на натиск на брикети произведени с въглища класа 2 – 0 mm., изследвана след 24 часов престой на брикетите при температура 18°C, при различно влагосъдържание

На фигура 1 и фигура 2 са нанесени опитните резултати от изследване влиянието на разхода на свързващо вещество чрез якостните показатели на получените брикети изследвани след 4 и 24 часов престой.

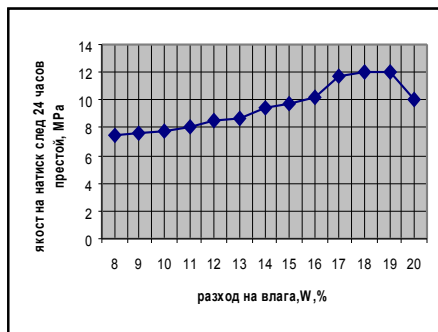
Оптималното количество нишесте е 2,0% при което получените брикети са плътни, с добра здравина, без пукнатини, с повишена "зелена" якост, не ронливи и икономически изгодни.

На фигура 3 и фигура 4 са посочени опитните зависимости между количеството добавяна влага при постоянен разход на вещество 2,0% и якостта на натиск на произведените брикети съответно след 4 и 24 часов престой.

Оптималното количество влага необходима за получаване на качествени брикети е 18,0%.



Фиг. 3. Зависимост между процентното съдържание на влага и якостта на натиск на брикети изследвана след 4 часов престой на брикетите при температура 18°C и постоянен разход на свързващо вещество "Emcol-K" 2,0%

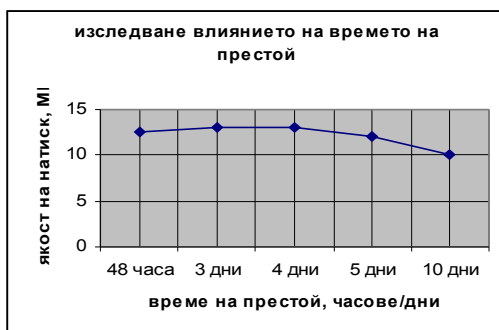


Фиг. 4. Зависимост между процентното съдържание на влага и якостта на натиск на брикети изследвана след 24 часов престой на брикетите при температура 18°C и постоянен разход на свързващо вещество "Emcol-K" 2,0%

Произведените при разход на свързващо вещество 2,0% и влага 18,0% брикети имат високи качествени показатели в съответствие с нормите на БДС.

Брикети произведени при оптимален разход на свързващо вещество 2,0% и влага 18,0% са подложени на изследване за определяне оптималното време на престояване. Резултатите са посочени на фигура 5.

Опитните резултати посочени на фигура 5 показват, че при престой от 3-4 дни якостта на брикетите е най-висока. След този период следва лек спад на якостта, дължащ се на навлизането на влагата на брикета в равновесие с хигроскопичната влажност на околната среда.



Фиг. 5. Зависимост между якостта на натиск на произведените при оптимални условия брикети и времето на престой при температура 18°C

Дискусия

Получените при лабораторните изследвания резултати за брикетирание със свързващо вещество картофено нишесте "Emcol-K" на кафяви въглища от мина "Черно море", доказват, че веществото осигурява получаването на брикети с високи механични характеристики, влагоустойчивост и икономически изгодни.

Оптималното количество свързващо вещество от технологична гледна точка е 2,0%.

Брикети с Emcol-K под 1,0 % се характеризират с ниска якост на оронване в резултат на минималното количество добавено вещество. От икономическа гледна точка при съвременните пазарни цени използването на нишесте над 2,0 % е неизгодно.

Увеличаването на процентното съдържание на вещество над 5,0% довежда до трудности при подготовката на шихтата за пресоване, състоящи се в затруднено хомогенизиране и дозиране на сместа.

В случая в резултат на повишеното количествено съдържание на вещество, шихтата придобива голяма лепливост, размесването и става трудно, нарушава се и равномерното разпределение на веществото във въглищната маса довеждащо до висок процент на оронване и ниска здравина на брикета.

Най-добри резултати по отношение на механичната якост дават брикетите формирани със свързващо вещество 2,0% и влага 18,0%.

Така произведените брикети притежават влагоустойчивост. Водопоглъщането им е изследвано съгласно БДС при което е установена водоустойчивост 85,97%, при степен на водопоглъщане 14,03%.

Както е видно от фигура 1 и фигура 2 с увеличаване процентното участие на свързващо вещество към въглищата за брикетирание якостта на натиск на получените брикети нараства.

Зависимостите изложени на фигура 3 и фигура 4 доказват голямото влияние на влагата внасяна в процеса.

При оптимално доказаната влага от 18,0% произведените брикети притежават външен гланц, атмосферо и водоустойчивост, нисък процент на оронване, високи якостни показатели при ниски процентни съдържания на свързващо вещество.

Брикети получени при разход на влага над 18,0% при престой получават повърхностни пукнатини обусловени от изпаряващата се влага от вътрешността на брикета и стремежа и да се уравни с влагата на околната атмосфера. Разход под 18,0% влага довежда до понижена якост на натиск.

Аналогични изследвания са извършени и с формираните без свързващо вещество брикети. Брикетите без свързващо вещество имат много ниски стойности на якостните показатели.

Получените брикети със свързващо вещество картофено нишесте "Emcol K" отговарят на изискванията за качество определени от БДС. Те имат висока якост на натиск, която позволява транспортирането им на големи разстояния при минимално количество ситнеж и водоус-

тойчивост, която би позволила добро съхранение без нужда от опаковане и влагане на допълнителни средства.

Заклучение

Изследвано е действието на картофено нишесте "Emsol K" като свързващо вещество при брикетирание на кафяви въглища.

Получените брикети са с високи механични характеристики и влагоустойчивост. Оптималния процентен разход на "Emsol K" е 2,0 %.

Оптималното влагосъдържание е 18,0%.

Доказано е положителното влияние на веществото върху якостните показатели на брикетите и водоустойчивостта.

Установен е оптимален от технологична и икономическа гледна точка разход на свързващо вещество, влага и време на престой.

Литература

Български Държавен Стандарт 8716-88, 1988. С., Твърди горива, А13.

Шпирт Я., 1986. *Безотходная технология /Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых /* М., Недрa, 71-88.

Бутт Ю., Сычев М., Тимашев В., 1980 *Химическая технология связующих материалов*, М., Высшая школа, 23-24.