

БРИКЕТИРАНЕ НА ВЪГЛИЩА ОТ ЧЕРНОМОРСКИЯ БАСЕЙН С ПОЛИМЕРНИ ОРГАНИЧНИ ВЕЩЕСТВА

Ирена Григорова, П. Цветанов, 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. Проведено е изследване по брикетиране на кафяви каменни въглища от Черноморския минен басейн с полимерни органични свързващи вещества – поливинилалкохоли – три вида – Mowiol 47-88, Mowiol 30-92 и Mowiol 15-79 с цел да се сравнят отделните свързващи вещества и да се установи влиянието на всяко едно от тях върху технологичните параметри на процеса брикетиране и качествените показатели на брикетите. Експерименталните резултати показват, че с най-висока якост на натиск се характеризират брикети получени с Mowiol 15-79 добавен в сух вид към въглищата (в зависимост от времето на престой, влагосъдържанието и зърнометричния състав якостта на натиск на брикетите достига 9,0 МПа) и брикети с Mowiol 30-92 внесен под формата на воден разтвор (7,0-8,5 МПа в зависимост от процентното участие на твърдо вещество в разтвора). Резултатите от лабораторните изследвания отразяват положителното влияние на веществата върху повишаване качествените характеристики на брикетите.

BRIQUETTING OF COALS FROM THE BLACK SEA'S MINING WITH POLYMER ORGANIC AGENTS

Irena Grigorova, P. Tsvetanov, Lubomir Kuzev

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Sofia 1700, Bulgaria

ABSTRACT: Because of the considerable deficit of qualitative fuel, the briquetting of stone coal odds and ends currently acquiring a big significance. It is made an investigation on briquetting of brown stone coals from the Black Sea's mining pool with polymer organic binding agents - polyvinylalcohols - three forms - Mowiol 47-88, Mowiol 30-92 and Mowiol 15-79 with purpose to be compared the particular binding agents and to be determined the influence of each of them over the technological parameters of the briquetting process and the briquette's qualitative indicators. The experimental results showed us, that with the highest strength of pressure are described the briquettes obtained with Mowiol 15-79 appended in dry kind to the coals (the strength of briquette's pressure reached 9.0 Mpa in dependence of the stay time, water containing and the granulometric composition) and briquettes with Mowiol 30-92 carried in form under water solution (7.0-8.5 Mpa in dependence of the percent participation of a solid substance in the solution). The results of the laboratory investigations reflected the positive influence of the agents over the increasing the briquette's qualitative characteristics.

Въведение

За неподходящите за брикетиране без свързващи вещества дребно зърнести, отпадни, въглищни продукти се търсят нови свързващи вещества, които да отговарят на следните условия: да не са токсични, да подобряват якостните показатели и влагуустойчивостта на брикетите, като същевременно не понижават топлинната им стойност [Шпирт М. Я., 1988].

Ако се предложат свързващи вещества, ефективни и евтини, това би довело до значително разширяване на суровинно-енергийната база чрез оползотворяването на ситнежи и ниско качествени въглища, което би рефлектирало върху икономическото развитие в положителен аспект.

В лабораторни и промишлени условия са изследвани много вещества (органични, неорганични, комбинирани и др.) с цел използването им като свързващи, но повечето от тях не отговарят на поставените изисквания за качество [Равкин И., Ермин А., Литвин Е., Бабанин В., 2000].

Съвременните тенденции в брикетирането на въглищни ситнежи със свързващи вещества са насочени към ползването на органични съединения които горят, повишават топлинната стойност и механичните показатели на брикетите, безвредни от екологична гледна точка.

Теоретична част

За изследването по брикетиране на кафяви въглища са прилагани следните свързващи вещества:

- Поливинилалкохол Mowiol 15-79
- Поливинилалкохол Mowiol 30-92
- Поливинилалкохол Mowiol 47-88

Поливинилалкохолите са водноразтворими полимери, произведени чрез алкохолизация на поливинилния ацетат. Качеството на различните степени се определя основно от молекуларната маса и остатъчното съдържание на ацетилни групи ($-C_2H_4O$)_n.

Съществува подразделение на частично и напълно хидролизиран Mowiol. Тъй като поливинилалкохолите имат добра кохезия и адхезия на фибрите и пигментите си, всички степени на използвания от нас поливинилалкохол известен с търговското наименование Mowiol имат отлична свързваща сила и свързващ капацитет. Mowiol се употребява се като свързващо вещество в хартиеното производство и е във вид на гранули. Характеризира се с:

- Вискозитет;
- Степен на хидролиза (сапунификация);
- Естерна валентност;
- Остатъчно съдържание на ацетил;
- Пепелно съдържание;
- Летливи консистенции максимум - 5,0 % /след 3 часова изсушаване при 105 °C/;
- Съдържание на метанол - по-малко от 3,0% на 4,0% разтвор в дестилирана вода.
- Плътноста на масата е приблизително 0,4-0,6 g/cm³, в зависимост от степента.

Частично хидролизиран Mowiol се използва като защитен колоид в полимеризацията на полимерни емулсии [Кратка химическа енциклопедия, 1981].

Поради тяхната способност да се закрепят към повърхността на полимерните частици те спомагат за стабилизирането на емулсиите по време на полимеризацията.

Експериментална част

Проведено е изследване по брикетирание на кафяви въглища със свързващи вещества поливинилалкохол Mowiol 15-79, Mowiol 30-92 и Mowiol 47-88 в лабораторни условия.

Веществата са проучвани под формата на водни разтвори с различно процентно участие на твърдо вещество и в сух вид.

От поливинилалкохолите са подготвени водни разтвори с 5,0 и 10,0% съдържание на твърдо вещество. Всички брикети са произведени при налягане на пресоване 40 Мра.

Методика и материали

За провеждане на изследвания в лабораторни условия по брикетирание на кафяви въглища от мина "Черно море" с описаните свързващи вещества е използвана проба със следната характеристика:

- Изходна влажност, % – 22,8
- Пепелно съдържание на сухо вещество, % – 16,4
- Съдържание на обща сяра в сухото вещество, % – 5,07
- Калоричност, kcal./kg – 4989

Таблица 1.

Зърнометричен състав на въглищната проба подложена на брикетирание

Класи, mm	Добив на класите		d _{срк} mm	j.d _{срк}	W ^d , %	A ^c , %
	Сумарен					
	по "+"	по "-"				
-2 +1	42,62	100	1,5	63,93	22,0	14,81
-1+0,5	63,93	57,38	0,75	15,98	21,0	18,80
-0,5+0,2	78,68	36,07	0,35	5,16	9,5	22,43
-0,2+0,125	88,52	21,32	0,16	1,57	18,0	31,60
-0,125+0,063	95,08	11,48	0,09	0,59	13,5	38,49
-0,063	100	4,92	0,03	0,14	16,0	35,93
Всичко : 2 – 0 mm	-	-	0,87	87,37	18,6	21,03

Подготовката на въглищата за формоване и хомогенизирането при извършване с добавяне на веществата в сух вид. Въглищата за брикетирание са влажни с предварително зададена влага. При хомогенизирането температурата се повишава до 60 °С. Подготвената смес се насипва в пресформата до запълването ѝ без стръскване. Пресоването се извършва в хидравлична лабораторна преса при налягане 40,0 МПа.

Подготовката на въглищата за формоване и хомогенизирането при извършване с добавяне на веществата под формата на воден разтвор. Въглищата се нагреват при температура 60°C, след прекратяване на загряването към тях се добавя определен процент от изследвания разтвор при интензивно хомогенизиране.

Методиката за подготовка на воден разтвор от Mowiол е следната. Като първа стъпка Mowiол (предварително претеглен в желаното количество) се изсипва в студена вода и се нагрева до 90–95 °С на водна баня. Разтвора се разбърква по време на охлаждането, за да не стане на люспи.

Скоростта на разтваряне се повишава с увеличаване на температурата и намалява с увеличаване размера на молекулата.

Всички произведени брикети са изследвани за определяне на качествените им показатели съгласно БДС 8716-88, 1988.

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

За да има база за сравнение между получените при различно съдържание на свързващо вещество брикети са получени и изследвани и брикети без свързващо вещество.

Опитна апаратура

Използваната лабораторна преса е с едностранно подаване на налягането. Пресовата форма е цилиндрична и се затвора от неподвижно горно бутало и подвижно долно бутало.

Подготвената за брикетирание смес се изсипва в пресформата до получаването на конус над горната повърхност на формата от сместа. С помощта на отсичаща пластина се сменя излишното количество от сместа. Върху изравнената повърхност се фиксира неподвижното бутало.

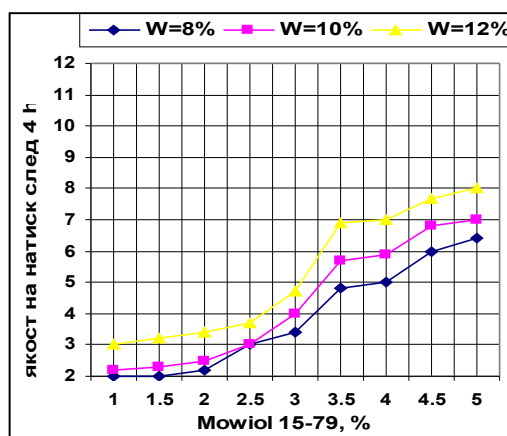
Върху така подготвената пресформа се подава налягане с помощта на подвижното бутало до формоване на брикета.

Освобождането на брикета от пресформата след формирането му става по следния 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.

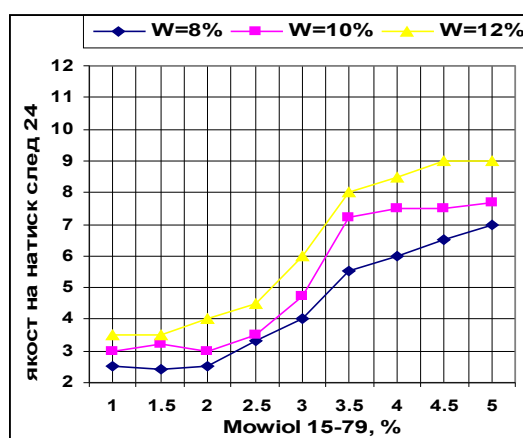
Опитни резултати

Изследвано е влиянието на свързващи вещества поливинилалкохоли - Mowiол 15-79, Mowiол 30-92 и Mowiол 47-88. Поливинилалкохол Mowiол 15-79 е изследван в сух вид, в интервала 1,0-5,0%, влажността на въглищата е изменяна от 8,0%, на 10,0 и 12,0%. Резултатите от изследването да посочени на фигури 1 и 2.

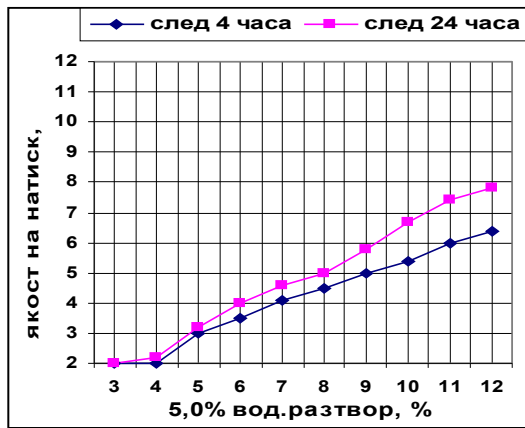
Поливинилалкохол Mowiол 30-92 и Mowiол 47-88 са изследвани под формата на 5,0 и 10,0% воден разтвор. Резултатите от опитите са нанесени на фигури 3, 4, 5 и 6.



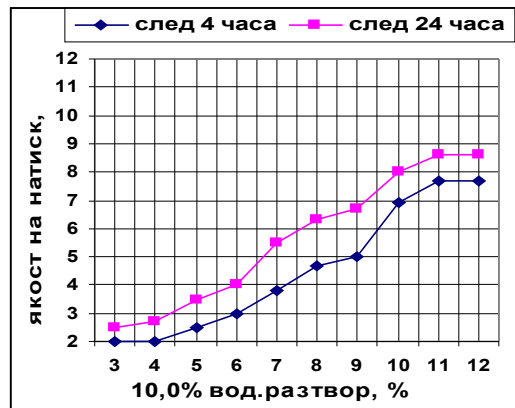
Фиг. 1. Зависимост между количеството свързващо вещество "Mowiол 15-79" и якостта на натиск на брикети произведени с въглища класа 2-0 mm., изследвана след 4 часов престой на брикетите, при различно влагосъдържание



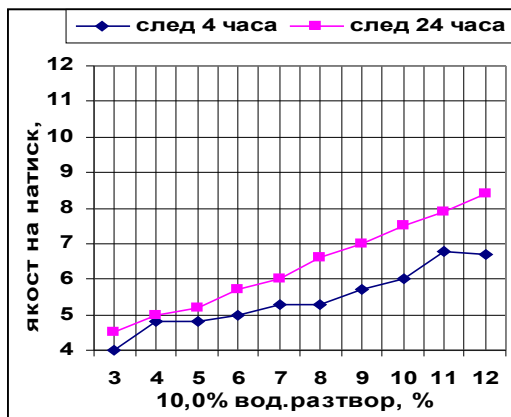
Фиг. 2. Зависимост между количеството свързващо вещество "Mowiол 15-79" и якостта на натиск на брикети произведени с въглища класа 2-0 mm., изследвана след 24 часов престой на брикетите, при различно влагосъдържание



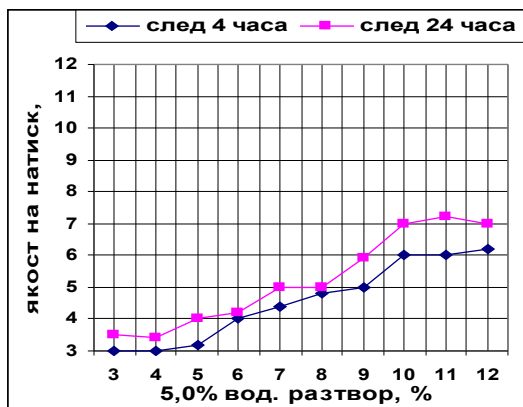
Фиг. 3. Зависимост между разхода на 5,0% воден разтвор от свързващото вещество "Mowiol 47-88" и якостта на натиск на произведените брикети с въглища класа 2-0 mm., изследвана след съответно 4 и 24 часов престой на брикетите



Фиг. 6. Зависимост между разхода на разтвор от свързващото вещество ("Mowiol 30-92") и якостта на натиск на произведените брикети с въглища класа 2-0 mm., изследвана след съответно 4 и 24 часов престой на брикетите



Фиг. 4. Зависимост между разхода на 10,0% воден разтвор от свързващото вещество "Mowiol 47-88" и якостта на натиск на произведените брикети с въглища класа 2-0 mm., изследвана след съответно 4 и 24 часов престой на брикетите



Фиг. 5. Зависимост между разхода на разтвор от свързващото вещество ("Mowiol 30-92") и якостта на натиск на произведените брикети с въглища класа 2-0 mm., изследвана след съответно 4 и 24 часов престой на брикетите

Дискусия

Проведеното изследване по брикетирание на кафяви въглища от Черноморския минен басейн с три вида поливинилалкохоли Mowiol 15-79, Mowiol 30-92 и Mowiol 47-88, с цел да се сравнят отделните свързващи вещества и да се установи влиянието на всяко едно от тях върху технологичните параметри на процеса брикетирание и качествените показатели на брикетите.

Получените при лабораторните изследвания резултати за брикетирание с поливинилалкохоли Mowiol 15-79, Mowiol 30-92 и Mowiol 47-88 доказват, че веществата са подходящи за влагане в процеса като оптималните разходни норми са както следва:

Mowiol 15-79. В сух вид, разход 3,5%, влага на изходните въглища 12,0%. Якостта на натиск на така произведените брикети в зависимост от времето на престой и влажността на изходните въглища е 8,5-9,0 МПа, не ронливи, с добра начална якост.

Mowiol 30-92. Най-подходящо е влагането му под формата на 10,0% воден разтвор с разход 11,0%, получените брикети са не ронливи, с якост на натиск достигаща 8,8 МПа в зависимост от времето на престой, водоустойчивост.

Mowiol 47-88. Добавянето на веществото под формата на 10,0% воден разтвор с разход 11,0% води до получаването на брикети с якост на натиск достигаща 8,0-8,5 МПа, не ронливи.

Резултатите посочени на фигури 1 и 2 и показват, че с нарастване процента на Mowiol 15-79 якостта на брикетите нараства, но при съвременните пазарни цени на веществата използването на разходи над 3,5 % е неизгодно.

Получените опитни резултати нанесени на фигури 3 и 4 (отразяващи резултатите от изследване на Mowiol 47-88) и фигури 5 и 6 (отразяващи резултатите от изследване

на Mowiol 30-92), показват, че при влагане на 12,0% разход от 5,0 и 10,0% воден разтвор от Mowiol якостта на брикетите се установява постоянна със склонност към понижаване, поради пренасищане на въглищните повърхности от веществото.

При сравняване на якостните показатели на брикети произведени с изследваните поливинилалкохоли е установено, че с най-висока якост на натиск се характеризират брикети получени с Mowiol 15– 79 добавен в сух вид към въглищата (в зависимост от времето на престой, влагосъдържанието и зърнометричния състав якостта на натиск на брикетите достига 8,5-9,0 МПа) и брикети с Mowiol 30-92 внесен под формата на воден разтвор (7,0-8,5 МПа в зависимост от процентното участие на твърдо вещество в разтвора и времето за престой на брикетите).

От всички изследвани поливинилалкохоли с водоустойчивост се характеризират брикети, произведени с Mowiol 30–92, добавен като воден разтвор и Mowiol 47-88, добавен в сух вид.

Заклучение

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Минерални технологии", МТФ

Проведено е изследване проследяващо действието на поливинилалкохоли Mowiol 15-79, Mowiol 30-92 и Mowiol 47-88 като свързващи вещества при брикетиране на кафяви въглища от мина "Черно море".

Доказано е положителното влияние на веществата върху якостните показатели на брикетите.

Установени са оптимални от технологична и икономическа гледна точка разходи на свързващите вещества, влага и време на престой.

Литература

- Български Държавен Стандарт 8716-88, 1988, Твърди горива, А13, София.
Кратка химическа енциклопедия, том 2, 1981, М – Я, С, Техника.
Равкин И., Ермин А., Литвин Е., Бабанин В., 2000, Брикетирование мелькозерни и тондисперсны материалов со связующим. - *Кокс и химия*, 10, 24-27.
Шпирт М.Я., 1988, *Безотходная технологи / Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых*, М, Недра, 66-71.