

Брикетиране на кафяви въглища със свързващо вещество талов пек

Ирена Григорова

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

РЕЗЮМЕ. Ситнежа от кафяви въглища и въглища с по-напреднала степен на въглефикация е потенциален източник на проблеми от екологичен характер. Направено е изследване в лабораторни условия на свързващо вещество талов пек – отпадък от целулозно-хартиената промишленост за брикетиране на кафяви въглища от Черноморския минен басейн. Изследвани са както индивидуалните възможности на веществото, така и съвместното му действие с различни добавки от органичен произход. Получените при комплексното действие на свързващото вещество и добавките брикети имат добри якостни показатели, икономически изгодни и влагоустойчиви.

BRIQUETTING OF BROWN COALS WITH BINDING AGENT TALOV PEK

ABSTRACT. Coal smalls from brown coals and coals with a more advanced degree of coalification are potential sources of problems with an ecological character. An investigation is made in laboratory conditions of binding agent talov pek – waste product of the cellulose-paper industry for briquetting of brown coals of the Black sea mine pool. There're investigated as the individual possibilities of the material, so his action in common with different supplement of organic provenance. The structured briquettes to the complex operation of the binding agent and the supplements have a good strength indicators, economic favourable and moisture resisting.

Въведение

Основна причина за задържане развитието на брикетирането на каменни и стари кафяви въглища е отсъствието на не дефицитно и безвредно свързващо вещество. От друга страна относително високата себестойност на процеса, високата цена на свързващите вещества, образуването на вредни газове и сажди при изгарянето на брикетите влияят отрицателно върху хода на технологичния процес.

Съществуват редица технологии за брикетиране на въглища със свързващи вещества - неутрализиранни гудрони, каменовъглени смоли, битуми, полимерни вещества на различна основа, клеосъдържащи вещества, варо-битумни емулсии и суспензии и други.

При направените изследвания (Менковски, Михаил, Равич, Окладников, 1977) е установено, че брикетите със всяко едно от описаните по-горе свързващи вещества имат недостатъци.

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 влагоустойчивостта на брикетите, като същевременно не понижават топлинната им стойност.

Избора на свързващо вещество за брикетиране се определя от достъпността на веществото, икономическата целесъобразност от приложението му, отсъствието на отрицателно влияние върху хода на технологичния процес.

Пазарната стойност на свързващите вещества наред с качествата им са определящите при избора за ползването на едно или друго вещество.

Съвременните пазарни тенденции за търсене и ползване на различни вещества като свързващи са насочени главно към използването на отпадни продукти от различни производства, синтетични и полимерни вещества. (Шпирт, 1988).

Теоретична част

За изследването по брикетиране е използвано самостоятелно и съвместно с някои добавки от органичен произход свързващо вещество талов пек.

Таловия пек е отпадъчен продукт, получен при преработката на колофона, използван в хартиената промишленост като проклеиващо хартиените влакна вещество. В него се съдържа известно количество колофон наред с други отпадни вещества. (Вълчев, Пулиева, Божков, 1987). Представява силно вискозна тъмно кафява течност с лепливи свойства.

Колофона – изходния материал за получаването на пек е водонерастворим, на което се дължи и хидрофобността на таловия пек.

Като добавки са използвани :

- Винена киселина – ($C_4H_6O_6$), моларна маса 150,0

Винените киселини са двуосновни киселини, известни са с три основни стереоизомерни форми: D – винената киселина, L – винената киселина и мезовинената киселина. В хода на изследването е използвана D-винена киселина.

- Оксалова киселина

Характеризира се с следната формула: $HOOC-COON \cdot 2H_2O$, моларна маса равна на 126,07 – най-низшия член от реда на мастните дикарбонови киселини. Състои се от безцветни кристали с точка на топене $101,5^{\circ}C$. Разтваря се във вода и етилов алкохол, неразтворима в бензол и хлороформ.

Оксаловата киселина е широко разпространена в природата: съдържа се в различни растения като киселини или неутрални соли (оксалати). Получава се чрез термично разпадане на натриев формиат.

Експериментална част

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

Методика и материали

За провеждане на изследвания в лабораторни условия по брикетирание на кафяви въглища от мина "Черно море" със свързващо вещество талов пек и описаните добавки е използвана проба със следната характеристика:

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 , %
	Частен		Сумарен					
	g	%	по "+"	по "-"				
-2 +1	130	42,62	42,62	100,00	1,5	63,93	22,0	14,81
-1+0,5	65	21,31	63,93	57,38	0,75	15,98	21,0	18,80
-0,5+0,2	45	14,75	78,68	36,07	0,35	5,16	9,5	22,43
-0,2+0,125	30	9,84	88,52	21,32	0,16	1,57	18,0	31,60
-0,125+0,063	20	6,56	95,08	11,48	0,09	0,59	13,5	38,49
-0,063	15	4,92	100,00	4,92	0,03	0,14	16,0	35,93
Всичко : 2 – 0 mm	305	100,00	-	-	0,87	87,37	18,66	21,03

Методиката за провеждане на изследването е следната:

Определено количество от въглищата (45 g.) се смесва с таловия пек. Съвместно с пека е изследвано и влиянието на винена и оксалова киселина прибавяни като 10,0% водни разтвори.

Сместа се хомогенизира добре чрез интензивно разбъркване и се изсипва в прес формата. Тя се затваря от горното неподвижно бутало и се пресова при налягане 40,0 МПа.

С помощта на отсичаща пластина се сменя количеството от сместа, излизаща 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.

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

Всички произведени 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.

Изследването за определяне на водоустойчивостта и водопоглъщаемостта е проведено съгласно БДС 8716-88.

Опитна апаратура

Изследването по брикетирание е осъществено с лабораторен тип преса изработена в техническата лаборатория на МГУ. Тя формира брикета при едностранно подаване на налягането във вертикална посока и осигурява налягане до 60,0 МПа.

Пресформата е цилиндрична оформена от горно неподвижно бутало и долно подвижно бутало и дава възможност за получаване на брикети с диаметър 45 mm. и височина 65 mm.

Опитни резултати**Самостоятелно брикетирание на кафяви въглища с талов пек**

Подготовка на таловия пек за брикетирание:

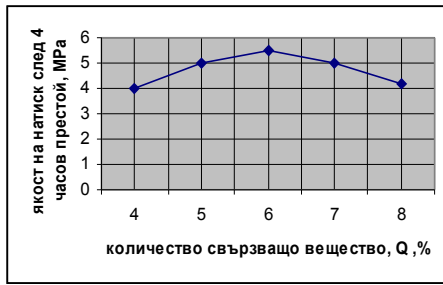
Тъй като таловия пек има твърде гъста и силно вискозна консистенция употребата му без предварителна подготовка е невъзможна. Подготовката на таловия пек включва:

- Загряване, без добавяне на допълнително количество вода към него до температура 120 – 150°C, при която то придобива добра текливост и удобна за работа консистенция. При нагряване пека не отделя миризми и дим.

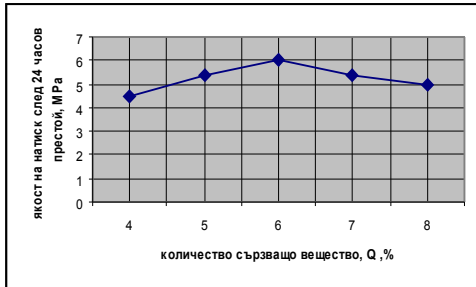
Изследвано е влиянието на количеството свързващото вещество в интервала от 4,0 до 8,0%. Ефективността на вещество е отчетена по якостните показатели на формираните брикети. Получените опитни резултати са дадени на фигура 1 и фигура 2.

На фигура 1 са дадени опитните резултати отразяващи зависимостта между съдържанието на талов пек и якостта на натиск на произведените брикети изследвана след 4 часов престой.

Оптималното количество на свързващото вещество е 6,0% при което получените брикети са плътни, без пукнатини, не са склонни към слепване сурови и при престой, характеризират се с повишена "зелена" якост, не ронливи и икономически изгодни.



Фиг. 1. Зависимост между количеството свързващо вещество – талов пек и якостта на натиск на брикети изследвана след 4 часов престой при температура 15°C.



Фиг. 2. Зависимост между количеството свързващо вещество – талов пек и якостта на натиск на брикети изследвана след 24 часов престой при температура 15°C

На фигура 2 е показана зависимостта между разхода на талов пек и якостта на натиск на получените брикети след престой от 24 часа.

Получените резултати показват, че с нарастване времето на престой якостта на брикетите се увеличава, но не достига стойности отговарящи на стандартните норми.

Във връзка с това е проведено изследване за повишаване механичната якост на брикети с талов пек като свързващо вещество чрез внасянето на добавки към шихтата за брикетиране.

Изследване на винена и оксалова киселина в качеството им на втвърдител при брикетиране на кафяви въглища със свързващо вещество талов пек

Проучване възможностите на винената киселина под формата на 10,0% воден разтвор при съвместното и брикетиране със свързващо вещество талов пек

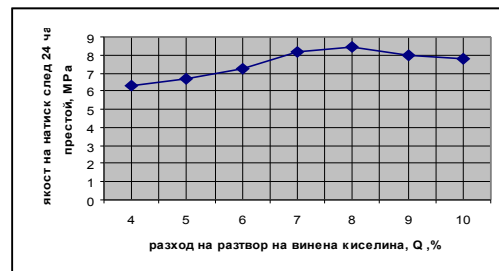
Винената и оксалова киселина са внасяни в процеса под формата на 10,0% воден разтвор. И с двете киселини е варирано в границите от 4,0 до 10,0%. При всички проведени експерименти разход на талов пек е постоянен – 6,0%. Резултатите са посочени на фигура 3 и фигура 4.

На фигура 3 и фигура 4 са нанесени резултатите отразяващи зависимостта между разхода на 10,0% воден разтвор на винена киселина (при постоянно количество на пека 6,0%) и якостта на натиск на произведените брикети изследвана съответно след 4 и 24 часов престой.

Оптималното количество на изследваната добавка е 8,0% при което получените брикети се характеризират с повишена якост на натиск спрямо брикети произведени при самостоятелно ползване на веществото.



Фиг. 3. Зависимост между количеството винената киселина (под формата на 10,0% воден разтвор) и якостта на натиск на брикети изследвана след 4 часов престой при температура 15°C и постоянен разход на талов пек 6,0%



Фиг. 4. Зависимост между количеството винената киселина (под формата на 10,0% воден разтвор) и якостта на натиск на брикети изследвана след 24 часов престой при температура 15°C и постоянен разход на талов пек 6,0%

Получените резултати показват, че добавянето на разтвор от винена киселина довежда до производството на брикети отговарящи на нормите на БДС.

Проучване възможностите на оксалова киселина под формата на 10,0% воден разтвор при съвместното и брикетиране със свързващо вещество талов пек
Резултатите от опитите проведени с оксалова киселина и талов пек са посочени на фигура 5 и фигура 6.



Фиг. 5. Зависимост между количеството оксаловата киселина (под формата на 10,0% воден разтвор) и якостта на натиск на брикети изследвана след 4 часов престой при температура 15°C и постоянен разход на талов пек 6,0%

На фигура 5 и фигура 6 са нанесени резултатите отразяващи зависимостта между разхода на 10,0% воден разтвор на оксалова киселина (при постоянно количество на пека 6,0%) и якостта на натиск на произведените брикети изследвана съответно след 4 и 24 часов престой.

Оптималното количество на изследваната добавка е 9,0% при което якостта на произведените брикети нараства значително спрямо брикети без добавка.



Фиг. 6. Зависимост между количеството оксалова киселина (под формата на 10,0% воден разтвор) и якостта на натиск на брикети изследвана след 24 часов престой при температура 15°C и постоянен разход на талов пек 6,0%

Дискусия

Получените при лабораторните изследвания резултати за брикетиране със свързващо вещество талов пек съвместно с добавките винена и оксалова киселина на кафяви въглища от мина "Черно море", доказва, че така посочената технология осигурява получаването на брикети с подобрени механични характеристики и влагоустойчивост.

Оптималното количество свързващо вещество от технологична гледна точка е 6,0 %. Брикети с пек под 4% се характеризират с ниски качествени показатели, което се дължи на частичното и очевидно недостатъчно омокряне на повърхностите на въглищните частици. Използването на пек над 6,0% довежда до производството на твърде еластични брикети, склонни към слепване.

Използването на оксалова и винена киселина под формата на водни разтвори като добавки към таловия пек в процеса на брикетиране оказва положителен ефект, който се изразява в нарастване здравината на брикетите и намаляване времето необходимо за втвърдяване на веществото.

Най-добри резултати по отношение на механичната якост дават брикетите формиранни с талов пек 6,0% и оксалова киселина в количество 9,0%. (9,0-9,5 МПа).

Якостта на натиск на брикети произведени с талов пек 6,0% и добавка винена киселина е в границите 8,0-8,4 МПа при оптимален вариант за влагане на киселината – 8,0%.

Брикетите получени с добавка на киселините отговарят на стандарта на БДС и по отношение на влагоустойчивостта.

При всички брикети водопоглъщаемостта е в границите 8,5 – 9,7 %, а водоустойчивостта : 91,5 - 90,3%.

Комбинираното действие на талов пек с винена или оксалова киселина създават добри условия за получаване на брикети от черноморските кафяви въглища. Те имат висока влагоустойчивост, добра якост на натиск, нисък процент на оронване и са икономически изгодни.

Заклучение

Изследвано е действието на талов пек като свързващо вещество при брикетиране на кафяви въглища от мина "Черно море". Оптималното количество вещество е от 6,0%.

Изследвано е и комбинираното действие на талов пек и добавки винена и оксалова киселина, като е установено оптимално количество на киселините съответно 8,0% и 9,0%.

Получаваните при съвместното действие на пека и добавките брикети имат високо качествени якостни характеристики, влагоустойчивост и якост на оронване.

Литература

- Български Държавен Стандарт 8716-88, 1988. Твърди горива, С., А13.
- Вълчев В., Пулиева Н., Божков И., 1987. *Химични спомагателни средства за хартиената промишленост*, С., Техника, 28-30.
- Менковский В., Михаил А., Равич Б., Окладников В., 1977. *Связующие вещества в процессах окускования горных пород*, М., Недра, 144-151.
- Шпирт Я., 1988. *Безотходная технология/ Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых*, М., Недра, 68-70.