



**ПОЛУЧЕНИЕ БРИКЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЯЗУЮЩИХ ИЗ  
МЕСТНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ.**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14193065>

<sup>1</sup>Д.Қ.Холмуродова, <sup>2</sup>Киямова Д.Ш., <sup>3</sup>Исломов Л.Б., <sup>4</sup>Фазилова М.О.

- 1) Профессор Самаркандского государственного медицинского университета
- 2) Доцент Самаркандского государственного медицинского университета
- 3) Преподаватель академического лицея Самаркандского государственного медицинского университета
- 4) Студент 1 курса Самаркандского государственного медицинского университета

**АННОТАЦИЯ**

В статье показано влияние наполнителей на прочностные свойства угольных брикетов. Показано, что увеличение прочности тем, что в присутствии наполнителя происходит сшивание соседних частиц наполнителя в структуре угольного брикета макромолекулами ингредиентами композиционного материала. В результате между частицами наполнителя появляются мостики индивидуальных цепочек макромолекул, что способствует ограничению числа возможных конформаций макромолекул и их сегментного движения, что приводит к повышению прочности брикета.

**Ключевые слова**

угольные брикеты, наполнители, прочностные свойства. Физико-механические свойства, бурые угли, отходы.

**Введение.** В мире активно ведутся научные исследования по созданию и реализации новых инновационных идей по производству угольных брикетов отвечающие современным требованиям в высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Бурые угли являются основным топливным продуктом для тепловых электростанции. При транспортировке они быстро измельчаются [1-3]. Поэтому таких угольных мелочей можно использовать при получении брикетов. В связи с этим разработка угольных брикетов на основе местного сырья и отходов производств является весьма актуальным.



Угольная промышленность Узбекистана имеет 72-летнюю историю. Основу ресурсной базы угольной отрасли республики составляют бурого угольное «Ангренское» и два менее крупных каменноугольных месторождения – «Шаргуньское» и «Байсунское». Стоит отметить, что **85% добываемого в Узбекистане угля приходится на разрез «Ангренский»** [3].

Целью данного исследования является разработка брикетирования угольной мелочи из местного сырья и отходов производств. А также определение некоторых эксплуатационных свойств этих брикетов.

**Материалы и методика исследования.** При разработке угольных брикетов нами были использованы следующие ингредиенты: бурые угольные мелочи Ангренского месторождения, крахмал, мебельные отходы (древесная стружка), каолин, лигнит, гальк и минералоид получен из Кызылтепинского района Навоийской области.

Методика получения угольных брикетов проводили следующим образом.

Нами для производства угольных брикетов были использованы угольные мелочи размером 0,01-10 мм. Они привозят с АО «Узбек кумир» автотранспортом на предприятие и разгружается на специальную площадку. На площадке сырью подготавливается в ручную с добавлением связующих компонентов и наполнителей из расчета 10 кг в тонну, связующий из расчета 200 кг в тонну, угольные мелочи из расчета 600 кг в тонну и вода техническая из расчета 200 литров в тонну массу добавляемых компонентов измеряется на электронных весах прошедшую поверку в органах Уз стандарта. Из площадки сырье ручным способом поступает в мешалку оборудование марки JZ 250 Non -vacuum brick extruder производства (Китай), где производится дополнительная перемешивание смесей и отпрессуется на формы кирпича одинарного, полного типа для производства продукции соответствующий требованиям O'zDst 2994:2015 [4].

Способность углей окусковаться в брикеты и качество получаемой продукции зависит от свойств углей – твердости, хрупкости, упругости, пластичности, структуры, степени углефикации, зольности, содержания смолистых веществ [5,6].

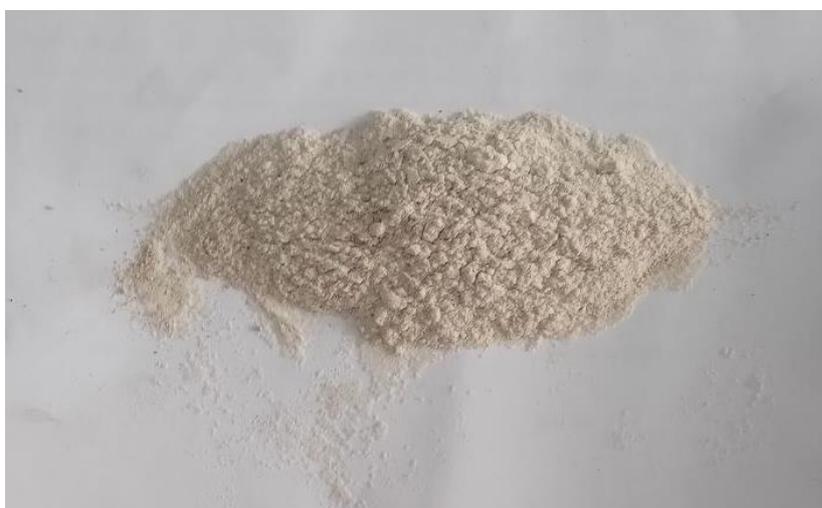
Физико-механические свойства разработанных угольных брикетов определяли по ГОСТ 21289-75 [7].

**Результаты и обсуждение.** В качестве связующего использовали крахмал с минералоидом. Минералоид добывается в процессе бурения по добыче воды в Кызылтепинском районе Навоийской области. Химический состав минеральной глины анализировали на основе спектра элементного анализа

(таблица). Минералоид мы условно его обозначили МНЛО. Так как, этот минералоид вязкий его можно использовать как пластификатор при получении угольного брикета. В таблице показан химический состав минералоида.

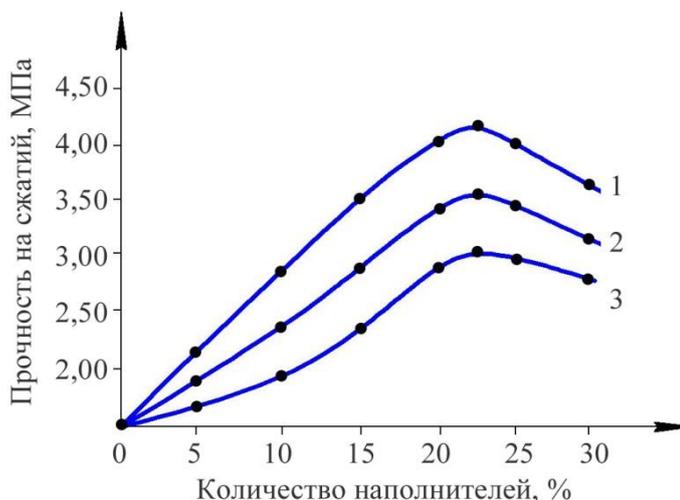
**Таблица****Химический состав минералоида**

Наименование элементов	Химическая формуло	Количество % (масса)
Алюминий	Al	14,8
Кремний	Si	58,1
Фосфор	P	0,146
Олтингугурт	C	0,455
Хлор	Cl	1,55
Калий	K	5,46
Калций	Ca	0,483
Хром	Cr	0,0631
Марганец	Mn	0,0285
Темир	Fe	17,5
Мис	Cu	0,0165
Рух	Zn	0,0312
Кобальт	Co	0,0413
Титан	Ti	1,42

**Смесь минералоида с крахмалом**

Нами использованный в качестве наполнителя древесная стружка, лигнин, каолин используются для повышения прочностных свойств брикетов, а также с целью сокращения расхода вяжущего.

На рисунке показано влияние количество наполнителей на прочность на сжатие угольных брикетов. Как видно из рисунка, максимальное количество наполнителей 20-25 масс.ч. При этом происходит изменение ряда термодинамических параметров полимеров (плотности, энтропии, энтальпии) [8,9].



1-угольный брикет наполненный древесной стружкой;

2-брикет наполненный лигнином; 3-брикет наполненный каолином

**Рисунок. Зависимость прочность на сжатий угольного брикета от количество наполнителей**

Наполнение является наиболее широко применяемым и высокоэффективным способом направленного регулирования свойств композиционных материалов, позволяющим повысить показатели механической прочности и жесткости, химической стойкости, термостойкости, диэлектрических свойств и т.д. В общем случае под наполнением композиционных полимерных материалов понимают сочетание полимеров с твердыми и (или) газообразными веществами, которые относительно равномерно распределяются в объеме композиции и имеют четко выраженную границу раздела с непрерывной полимерной фазой (матрицей).

Для получения наполненных полимерных композиций в большинстве случаев применяют твердые тонкодисперсные наполнители с частицами сферической (стеклянные микросферы, золы-уноса), зернистой (сажа, кремнезем, древесная мука, мел, каолин), пластинчатой (тальк, графит,



слюда), игольчатой (оксиды, соли, силикаты) формы, а также волокнистые наполнители (хлопок, стекловолокно, асбест, целлюлоза).

При малых степенях наполнения частицы сравнительно далеко удалены друг от друга в объеме композита, поэтому эффект задержки трещины значительно снижен. При высоких степенях наполнения частицы упакованы настолько плотно, что композит представляет сплошную среду, в которой фронт трещины перестает взаимодействовать с отдельными частицами. Эффект упрочнения композитов в присутствии наполнителя во многом определяется структурой граничного слоя и прочностью адгезионного взаимодействия частиц наполнителя с угольным мелочам. Адсорбционное взаимодействие проявляется в радиально-сферической ориентации структурных единиц угольной матрицы у поверхности наполнителя.

**Заключение.** Таким образом можно сказать, что при разработке угольных брикетов с различными наполнителями приводит к изменению прочностных характеристик готовых брикетов. Особенностью композитов с дисперсным наполнителем является экстремальное изменение их прочности с увеличением объемной доли наполнителя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. [Бурый уголь // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона](#) : в 86 т. (82 т. и 4 доп.- СПб., 1890 – 1907.
2. Kholmurodova D. K., Kiyamova D. S., Study of the structure, physico-chemical properties of the selected organic and non-organic ingredients on the basis of local and secondary raw materials, as related to the development of coal briquettes //Thematics Journal of Chemistry. – 2022. – Т. 6. – №. 1.
3. Kholmurodova D., Kiyamova D. Study of the process of producing fuel briquettes from industrial waste //International Journal of Advance Scientific Research. – 2023. – Т. 3. – №. 10. – С. 238-243.
4. Kholmurodova D., Pardaeva S., Kardzhavov A. Development of an effective technology for producing composite wood-plastic board materials for construction and furniture purposes //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 93. – С. 01024.
5. Kholmurodova D. K., Khudoykulov Z. I. Use of Waste in the National Economy //Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2023. – Т. 25. – С. 160-162.
6. Kholmurodova, D., Kiyamova, D., Rakhmonova, F., & Bakhromova, B. (2024, November). Study of the process of obtaining fuel briquettes from production waste. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 508, p. 07008). EDP Sciences.



7. Kholmurodova D., Kiyamova D. Study of the process of producing fuel briquettes from industrial waste //International Journal of Advance Scientific Research. – 2023. – Т. 3. – №. 10. – С. 238-243.
8. Киямова Д. Ш., Холмурадова Д. К. Разработка научно-методических принципов и технологии получения угольных брикетов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-8 (97). – С. 56-58.
9. Kholmurodova D. K., Khudoykulov Z. I. Use of Waste in the National Economy //Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2023. – Т. 25. – С. 160-162.
10. Kholmurodova D. K., Kiyamova D. Sh.S tudy of the structure, physico-chemical properties of the selected organic and non-organic ingredients on the basis of local and secondary raw materials, as related to the development of coal briquettes //Thematics Journal of Chemistry. – 2022. – Т. 6. – №. 1.
11. Kholmuradova D. K., Kiyamova D. S., Usmonova H. I. Study of the qualitative characteristics of the developed coal briquett from local raw materials and production waste //Евразийский журнал медицинских и естественных наук. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 223-226.
12. Негматов С. С., Киямова Д. Ш., Холмурадова Д. К. Исследование влияния связующего на эксплуатационные характеристики угольных брикетов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-3 (94). – С. 15-17.
13. Киямова Д. Ш., Холмурадова Д. К. Разработка научно-методических принципов и технологии получения угольных брикетов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-8 (97). – С. 56-58.
14. Киямова Д. Ш., Аскарлов К. А., Холмурадова Д. К. Исследование влияния наполнителей на физико-механические свойства угольных брикетов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 8-2. – С. 49-51.
15. Холмурадова Д. К., Ахмедова М. Л. Исследование качественных характеристик разработанного угольного брикета из местного сырья и отходов производств //IMRAS. – 2023. – Т. 6. – №. 6. – С. 354-359.
16. Kholmurodova D., Kiyamova D. Study of the process of producing fuel briquettes from industrial waste //International Journal of Advance Scientific Research. – 2023. – Т. 3. – №. 10. – С. 238-243.
17. 20.Холмурадова Д. К., Улашов Ш. Ш. Изучение И Значение Некоторых Физических Свойств Угля //Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities. – 2023. – Т. 23. – С. 39-42.
18. 21.Холмурадова Д. К. и др. Факторы, влияющие на формирование и величину физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых материалов и плит //РНТК Композиционные материалы на



основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение.  
– 2010. – С. 15-16.

19. 22.Холмуродова Д. К. и др. Методика определения физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов //МНТК Новые композиционные материалы на основе местного и вторичного сырья. – 2011. – С. 5-7.