

ПОДЗЕМНЫЙ СПОСОБ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УДК 621.979.6

Канд. техн. наук В.А. Федоскин,
асп. А.А. Богданов

(Национальный горный университет)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБЕЗВОЖИВАНИЮ МЕЛА В ПРЕССОВОЙ КАМЕРЕ

Викладені основні результати виконаних досліджень по зневодненню мела в перфорованій пресовій камері. Доведено, що пресування є перспективним засобом для зневоднення мела на підприємствах по його переробці.

EXPERIMENTAL RESEARCH ON DEHYDRATION OF CHALK IN SHAPING BAG

The main results of experiments on dehydration of chalk, that were carried out, are described. It is shown that the pressing is the most perspective technique for dehydration the chalk raw material on chalk reprocessing plants.

Мел в современной мировой индустрии является широко используемым материалом. Развитие отраслей резинотехнической, электротехнической, полимерной, лакокрасочной и др. промышленности требует увеличения выпуска качественных наполнителей, к которым в первую очередь относится мел. Ежегодное потребление природного мела в кусковом, дробленом и измельченном виде в развитых странах превышает 150 млн. т. [1].

Мел, как широко доступный наполнитель, приобретает исключительно важное значение для многих производств. Отличительная особенность этого природного материала связана с тем, что он легко добывается и перерабатывается при относительно небольших затратах. Добыча и переработка мела не вызывает серьезных экологических нарушений [2,3].

Мощный меловой пояс простирается через весь Европейский континент, проходит через Украину, Россию и смещается в Азию. Около 30% запасов качественного мела с высоким содержанием карбоната кальция и магния, минимальным содержанием вредных примесей сосредоточены в Украине [1].

Влажность мела существенно влияет на выбор оборудования по его переработке. Мел влажностью менее 20% может перерабатываться обычным дробильно-измельчительным оборудованием. С увеличением влажности мела более 20% повышаются его пластические свойства, происходит налипание материала на поверхности перерабатывающего, транспортирующего и классифицирующего оборудования, что резко снижает эффективность использования машин, а зачастую полностью исключает их работоспособность.

Вопросы сушки материалов рассмотрены в работах Баландина С.М., Гольдберга Ю.С., Фридмана С.Э. и др. Приведены конструкции обезвоживающего и фильтрующего оборудования, основные технологические схемы [4-6]. Для

обезвоживания материалов, в том числе и мела, используются также различные виды центрифуг и тепловых сушилок [7,8]. Однако применение вакуум-фильтров, центрифуг и тепловых сушилок для переработки мелового сырья, поступающего из карьера, невозможно, так как материал в них должен поступать в виде пасты, суспензии или крупностью куска $-50 +0$ мм. Кроме того, использование тепловых сушилок требует больших затрат на энергоносители. Все это требует усовершенствования существующего или разработки нового оборудования для обезвоживанию мелового сырья.

Сотрудниками кафедры горных машин Национального горного университета Украины был предложен метод обезвоживания влажного мела прессованием.

В условиях кафедры горных машин Национального горного университета Украины были проведены экспериментальные исследования лабораторного образца прессовой установки для обезвоживания мела.

Лабораторный образец прессовой установки представляет собой электромеханический вертикальный пресс с двумя круглыми направляющими стойками. Схема прессовой установки приведена на рис. 1.

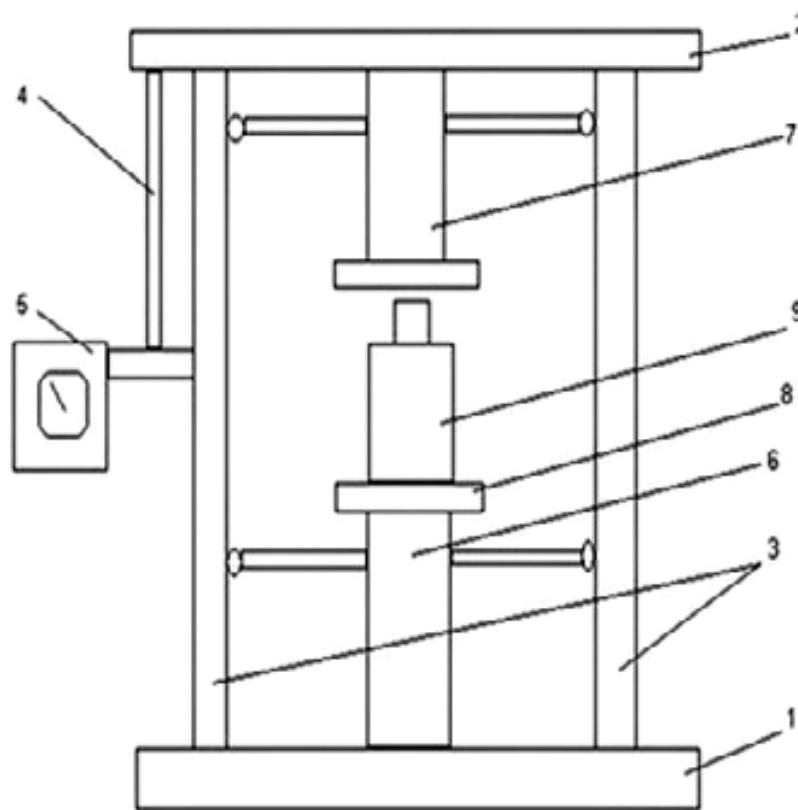


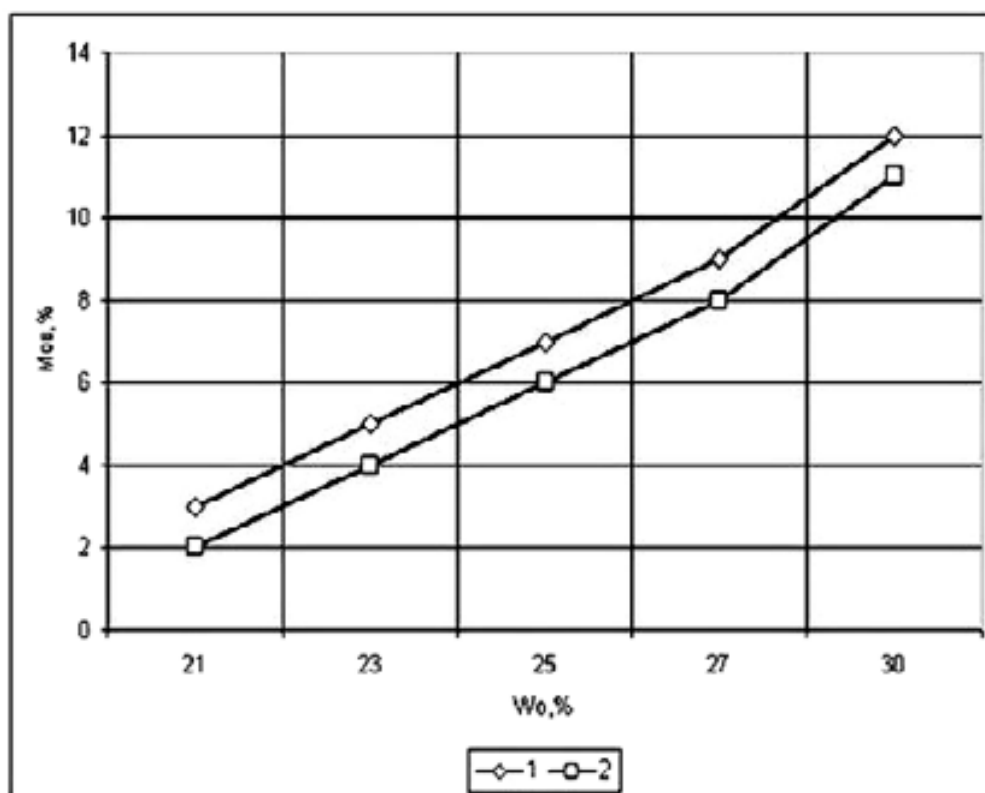
Рис. 1 – Схема прессовой установки

Пресс состоит из основания 1, архитрава 2, соединенных между собой круглыми колоннами 3. Архитрав 2 – сварной конструкции из упрочненного листового проката. На нем смонтирован уравнивающий механизм 4, который системой рычагов выдает создаваемое прессом усилие на указатель давления 5. Между основанием и архитравом пресса по направляющим колоннам переме-

щается подвижная траверса 6. К архитраву 2 присоединена неподвижная траверса 7. На подвижной траверсе 6 укреплен нижний стол 8, на котором располагается прессовая камера 9. Прессовая камера 9 представляет собой перфорированный цилиндр. Для обеспечения свободного входа штемпеля в матрицу и его движения в ней сечение штемпеля сделано несколько меньше, чем сечение матрицы. Это также необходимо для выхода выжимаемого воздуха. Загрузка материала в прессовую камеру осуществляется через вертикальный канал.

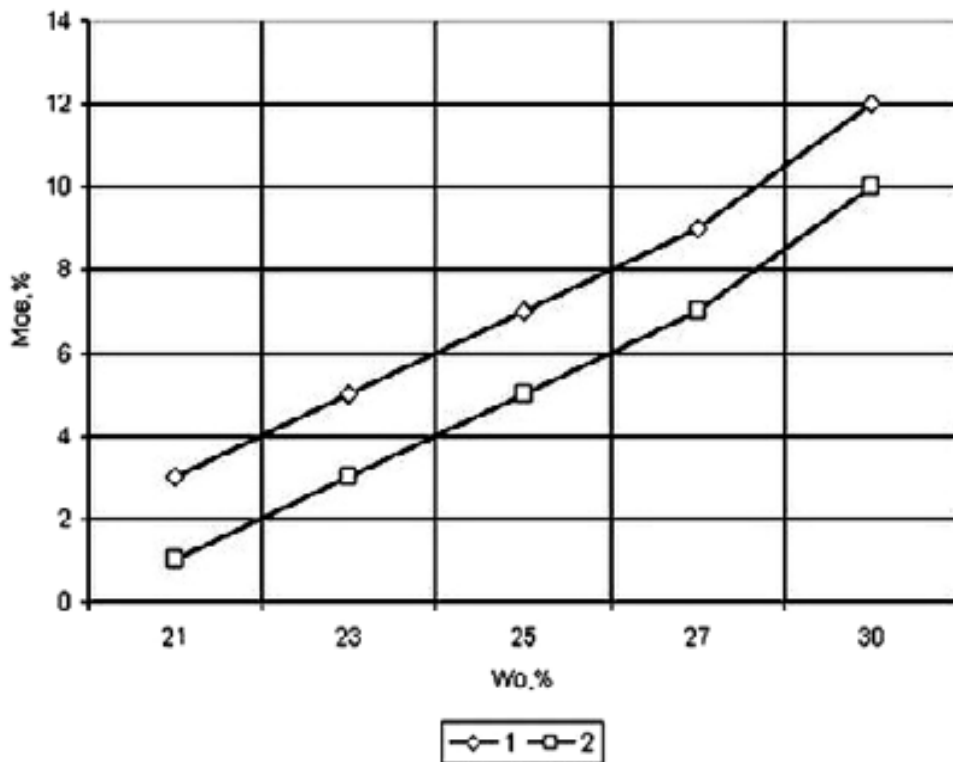
Брикетированный материал – меловую массу – можно рассматривать как трехфазную систему: твердое, жидкое и газообразное. Газообразная фаза – это воздух в порах мела и промежутках между отдельными зернами. Основная масса воздуха в процессе прессования удаляется. Поэтому в процессе прессования основное влияние на формирование брикета мела оказывают структурно-реологические и физико-химические свойства твердой фазы, а также содержание влаги. При проведении экспериментальных исследований применялись перфорированные рабочие камеры разного диаметра, в качестве брикетированного материала использовался мел влажностью 25-35%, что соответствует природной влажности мела, добываемого непосредственно из карьера.

Полученные экспериментальные данные позволили выявить зависимости массы выхода отжатой влаги $M_{ов}$ (%) от исходной влажности мела $W_о$ (%) при разном гранулометрическом составе мела (рис. 2), диаметре (рис. 3) и количестве (рис. 4) выходных отверстий перфорированной прессовой камеры.

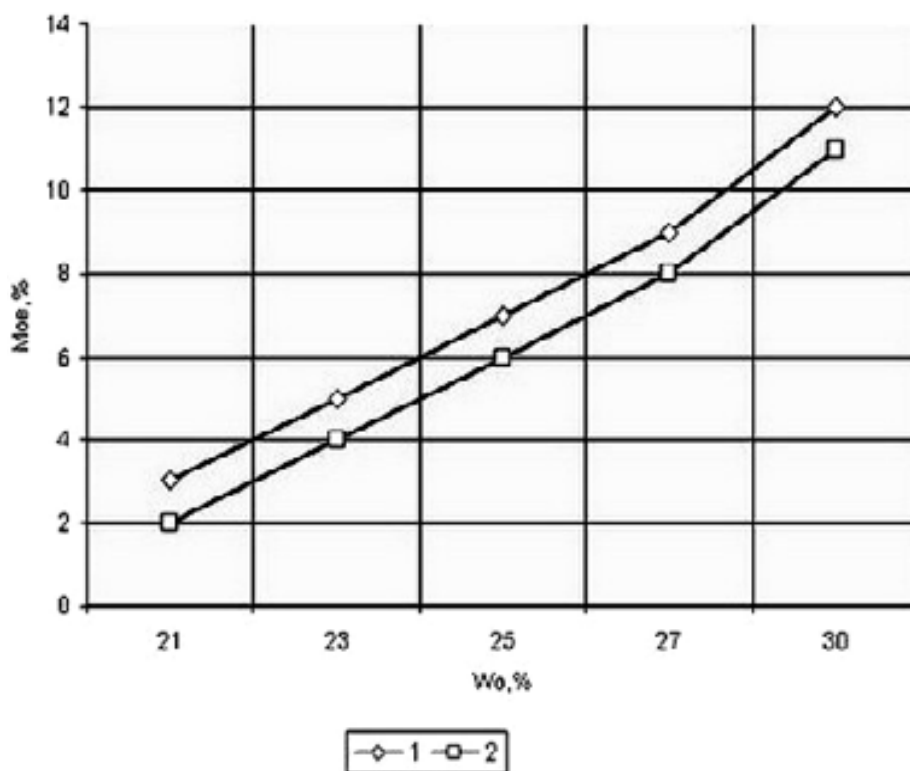


1 – класс мела 5 мм и кусок, 2 – класс мела 3 мм

Рис. 2 - График зависимости массы выхода отжатой влаги $M_{ов}$ (%) от исходной влажности мела $W_о$ (%)



1 – диаметр отверстий 5 мм, 2 – диаметр отверстий 3 мм
 Рис. 3 – График зависимости массы выхода отжатой влаги $M_{ов}$ (%) от исходной влажности мела W_o (%)



1 – количество отверстий $n=9$, 2 – количество отверстий $n=5$
 Рис. 4 – График зависимости массы выхода отжатой влаги $M_{ов}$ (%) от исходной влажности мела W_o (%)

На рис. 5 представлен график зависимости конечной влажности мела W_k (%) от усилия прессования F (кг). Анализируя данный график, можно сделать вывод, что с увеличением усилия прессования конечная влажность мела уменьшается.

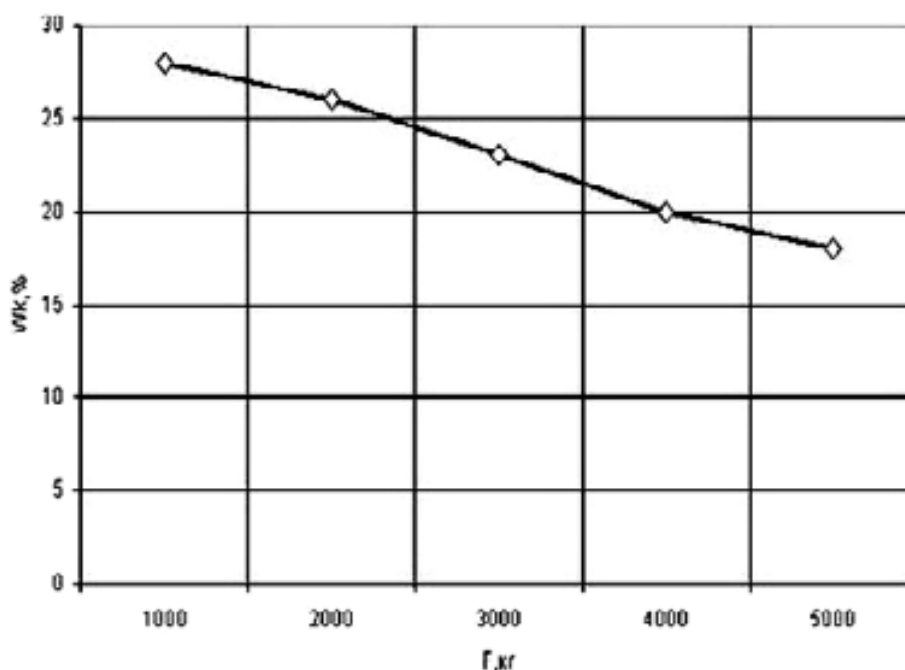


Рис. 5 – График зависимости конечной влажности мела W_k (%) от усилия прессования F (кг)

Выводы.

На основании экспериментальных данных и построенных зависимостей сделаны следующие выводы:

1) идея механического удаления влаги оказалась верной, на это указывает такой факт как уменьшение исходной влажности мела с $W_0=30\%$ до $W_1=18\%$ при оптимальных трудо-, энерго- и материалозатратах;

2) процесс обезвоживания эффективен при любом гранулометрическом составе мела (рис. 2), что делает возможным переработку мела, поступающего непосредственно из карьера;

3) с увеличением диаметра (рис. 3) и количества (рис. 4) выходных отверстий прессовой камеры степень обезвоживания меловой массы увеличивается;

4) масса отжатой влаги $M_{ов}$ из мелового сырья находится в зависимости от его исходной влажности W_0 , линейно возрастая с ростом количества n и диаметра d выходных отверстий в перфорированной прессовой камере, причем, если исходная влажность $W_0=30\%$ и мел гранулометрического состава 5 мм, то, при количестве $n=9$ и диаметре $d=5$ мм выходных отверстий прессовой камеры масса выхода отжатой влаги составит $M_{ов}=12\%$, что соответствует конечной влажности $W_1=18\%$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов Н.С., Мясников Н.Ф. Производство и потребление мела. – Белгород: Полиграф-интер, 2000. –

263 с.

2. Нискевич М.А., Ратьковский Н.С. Обогащение нерудных строительных материалов. М., Госстройиздат, 1985.
3. Буянов Ю.Д., Краснопольский А.А. Разработка месторождений нерудных полезных ископаемых. М.: Недра, 1980, 431 с.
4. Баландин С.М. Фильтрование грубозернистых материалов. – М.: Недра, 1988. – 130 с.
5. Гольдберг Ю.С. Процессы и оборудование для обезвоживания руд. – М.: Недра, 1977. – 168 с.
6. Фридман С.Э. Обезвоживание продуктов обогащения. – М.: Недра, 1988. – 239 с.
7. Левицкий Я.Б. Центрифуги в угольной промышленности. – М.: Недра, 1975. – 178 с.
8. Казяев М.Д., Шаврин В.С., Ренжин И.П. и др. Конструирование и расчет сушильных агрегатов. – Свердловск: УПИ, 1989. – 76 с.

УДК 6252.831

А.Е. Янкин, С.Н. Гапеев

(Национальный горный университет)

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КОНТУРА ВЕРТИКАЛЬНОГО СТВОЛА НА УСТОЙЧИВОСТЬ КРЕПИ

У статті наведені деякі результати дослідження характеру впливу форми контуру вертикального шахтного ствола на стійкість його кріплення. При цьому внутрішній контур кріплення розглядається як еліпси з різними ексцентриситетами, котрі змінюються в залежності від глибини закладення розглянутої ділянки ствола.

EFFECT OF THE SHAPE OF A CONTOUR OF SHAFT ON A SUSTAINABILITY OF A SHAFT LINING

In paper some outcomes of exploration of effect of the shape of a contour of the shaft on sustainability of a shaft lining are described. The interior contour of a shaft lining is regarded as ellipses having different centering errors that vary depending on change of a depth of a location of a section of the shaft

Введение. Угольная шахта является сложнейшим производственным комплексом, ритмичность деятельности которого едва ли не в первую очередь зависит от состояния его главнейших артерий, полностью обеспечивающих работу подземной части комплекса – вертикальных стволов. В комплексе горных выработок современной шахты на долю стволов приходится 25...30 % стоимости и 35...50 % общего времени строительства [1]. Несмотря на значительные материальные затраты при сооружении стволов, в том числе и на их крепление, согласно данным НИИОМШС, почти 48 % стволов угольных шахт имеют деформированное крепление. При этом доминирующим видом крепи в стволах все еще остается бетонная крепь (95...98 %).

Обеспечение эксплуатационного состояния крепи вертикальных стволов, невозможно без всестороннего научного сопровождения этой сложнейшей инженерно-технической задачи. Таким образом, исследования геомеханических процессов, происходящих в породном массиве в окрестности ствола, разработка на их основе методик расчета, учитывающих эти процессы, а также мероприятий, направленных на повышение устойчивости вертикальных стволов, является важной и актуальной народно-хозяйственной задачей.