

УДК 622.7

## **ПРИМЕНЕНИЕ ОТСАДОЧНЫХ МАШИН ROMJIG® ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УГЛЕЙ**

В.А. Кандинский, студент гр. ОПс-141, II курс

Научный руководитель: В.И. Удовицкий, д.т.н., проф., зав. кафедрой ОПИ  
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Федорова,  
г. Кемерово

Первая отсадочная машина ROMJIG® с подвижным (качающимся) решето компании MBE COAL & Minerals Technologi GmbH (ранее KHD Humboldt Wedag AG) в 1985 г. была успешно испытана в сложных условиях при непрерывной работе на шахте Emil Mayrisch в Германии. Машина использовалась для отделения породы от антрацита. Крупность обогащаемого материала составляла 30–400 мм [1].

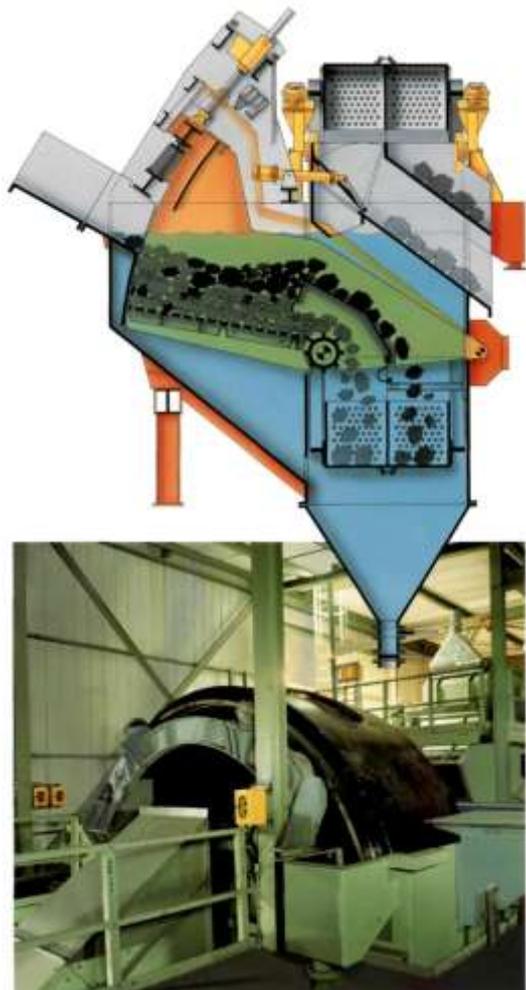
Фирма KHD Humboldt Wedag AG основана в Германии в 1856 году. Многие годы фирма поставляет машины и оборудование для горнодобывающих предприятий мира. В 1930 г. она сливается с фирмой Deutz, а после очередного слияния в 1938 г. переименовывается в Kloeckner-Humboldt-Deutz сокращенно KHD. Последующие слияния с двумя другими немецкими фирмами Humboldt и Wedag позволили расширить деятельность фирмы в области машиностроения. С этой же целью была присоединена известная во времена ГДР компания ZAB Anlagenbau GmbH. В 2002 г. происходит разделение с Deutz. Головной офис KHD Humboldt Wedag AG находится в Кельне (Германия). Фирма имеет дочерние предприятия как в Германии, так и в США, Южной Африке, Австралии и Индии, а также собственные представительства во многих странах мира и, прежде всего, в Китае, Саудовской Аравии, Иране, России [2].

KHD поставила 35 машин ROMJIG®, которые до сих пор успешно эксплуатируются на многих предприятиях, в том числе 26 машин в Китае. Установленные по контракту с китайской фирмой «Лю Ань Коул Корпорэйшн» (Провинция Шанкси) на обогатительной фабрике «Тунлиу» 3 машины ROMJIG® позволили увеличить мощность фабрики по сравнению с проектной более, чем на 400 т/ч. [2].

В зарубежной и отечественной практике для обогащения высокозольных углей обычно применяются тяжелосредние сепараторы и гидроциклоны, крутонаклонные сепараторы. Применение отсадочных машин ограничивается из-за относительно невысокой их производительности по тяжелым фракциям, в результате чего обезвоживающие породу элеваторы не справляются с нагрузкой.

В отсадочной машине ROMJIG® разгрузка породы и концентрата осуществляется сдвоенным элеваторным колесом (см. рисунок), что существенно повышает ее преимущества при обогащении разубоженных углей. Содержа-

ние породы может достигать 90 %, поэтому выделенную породу целесообразно использовать на месте для закладки выработанного пространства в шахте или карьере.



Отсадочная машина ROMJIG®  
с элеваторным колесом

Процесс отсадки в этой машине происходит в водной среде. Необходимое для обогащения разрыхление обеспечивается за счет подъема с помощью гидравлики и последующего резкого опускания качающегося отсадочного решета с находящимся на нем материалом. Выпуск породы обеспечивается специальным валком, который одновременно сдерживает поток материала. Для определения толщины постели на решете во время его подъема в гидросистеме замеряется давление. Величина давления используется как входной параметр в системе управления для регулировки скорости вращения разгрузочного валка. Оба конечных продукта (концентрат и порода) выгружаются с помощью сдвоенного элеваторного колеса, при этом происходит и частичное обезвоживание материала. Проваливающаяся через отверстия в колесе мелочь попадает в коническую часть машины и разгружается через шлюзовое устройство на сортировку материала по крупности.

На карьере в Бине (Индия) для обогащения угля зольностью 41÷45 % применяется следующая технология. Рядовой уголь дробится до крупности менее 400 мм и классифицируется на грохоте с размером отверстий решета 30 мм. Сухой отсев объединяется далее с выделившимся из машины через шлюзовое устройство и прошедшим обезвоживание на грохоте продуктом. Крупный класс 30–400 мм обогащается на трех отсадочных машинах ROMJIG®. Концентрат плотностью менее 1,9 г/см<sup>3</sup> зольностью 30÷31 % объединяется с рядовым углем для получения продукта зольностью 34 %, отгружаемого на электростанцию.

Для подземных работ разработана машина ROMJIG® с малой конструктивной высотой. В этом исполнении машина оснащена скребковым конвейером, выгружающим породу, на полотне которого происходит предварительное удаление воды. Более легкий материал, находящийся над породой, попадает в лоток и выгружается из него шнековым транспортером большого диаметра. Прошедший под отсадочное решето материал выгружается с по-

мощью шнекового устройства и поднимается ковшовым элеватором с одновременным удалением воды.

Техническая характеристика машины приведена в таблице [по материалам презентации, представленной Л. Марквортом (компания MBE) в 2015 г. на семинаре в г. Кемерово].

<b>Техническая характеристика машины ROMJIG®</b>	
Производительность по рядовому, т/ч	100–350
Размер питания, мм	30(50)–400
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	10–15
Удельный расход электроэнергии, кВт ч/т	0,3
Общая длина, м	Прибл. 6
Общая ширина, м	Прибл. 6,5
Максимальная высота, м	Прибл. 8
Вес машины, т	Прибл. 48
Вес в рабочем состоянии, т	Прибл. 98
Объем воды, м <sup>3</sup>	Прибл. 43
Амплитуда качаний отсадочного решета, мм	500 (макс.)
Частота, мин <sup>-1</sup>	38/43
<b>Мощность электродвигателей, кВт</b>	
Основная гидравлическая система	75
Насос для системы охлаждения основной гидравлической системы	7,5
Гидравлический насос	4,0
Гидравлический насос для выпускного вала и выпускной за- слонки	7,5
Сдвоенное элеваторное колесо	15

При моделировании процесса обогащения в отсадочной машине ROMJIG® погрешность разделения можно принять равной 0,0909, достигну-  
тую в Шушуне (Китай) при плотности разделения 1,776 г/см<sup>3</sup>, соответствующей  
разделительному числу 50 % на кривой разделения Тромпа [3, 4].

### Список литературы

1. <http://www.mbecoalandmineral.in/romjig.php>.
2. <http://www.mining-media.ru/ru/article/obogach/1322-khd-humboldt-wedag-ag-tehnologiya-i-oborudovanie-dlya-obogashcheniya-poleznykh-iskopaemykh>.
3. Tromp K. Neue Wege fur die Beurteilung der Aufbereitung von Steinkohlen // Gluckauf. 1937. – № 73. – С. 125–131.
4. Артюшин С.П. Сборник задач по обогащению углей. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: «Недра», 1979. – 223 с.