

МУЗЕЙНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ

УДК 622.7

«Черное золото» Бельгии: история и современность (на примере одного экспоната из технического собрания Горного музея)

К. В. Туманова

Горный музей Санкт-Петербургского горного университета,
Российская Федерация, 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия В. О., 2

Для цитирования: Туманова К. В. 2019. «Черное золото» Бельгии: история и современность (на примере одного экспоната из технического собрания Горного музея). *Вопросы музеологии*, 10 (2), 209–215. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu27.2019.208>

На протяжении всей истории существования Горного музея Горного университета его модельное собрание пополнялось самыми современными моделями и макетами техники из разных стран. В музее студенты могли ознакомиться с последними разработками и технологиями в горно-металлургической промышленности. В собрании Горного музея Горного университета среди моделей горнозаводской техники XVIII–XX вв. находится макет сортировочной обогатительной фабрики для каменного угля из главного промышленного региона Бельгии — Льеж — Серен. Макет был приобретен во Фрайбергской горной академии (Германия) в 1875 г. в мастерской К. Шумана. Макет фабрики выполнен в масштабе 1 : 10. Механизмы сделаны из металла; постамент, стеновые панели и опоры деревянные. Угольная мелочь скипами подается вверх в ящик, откуда поступает в барабанный грохот конструкции Рексрота. Грохот представляет собой цилиндр, поверхность которого имеет отверстия, увеличивающиеся в диаметре от начала к концу барабана. После грохочения уголь поступает на мокрую отсадку на специальные отсадочные машины системы Рексрота. Затем разные сорта материала посредством вращающихся крыльчаток и винта поступают уже на дальнейшую переработку. В связи с истощением местных угольных месторождений к началу XX в. производство в Бельгии стало работать на привозном угле. Добыча каменного угля была полностью прекращена в Бельгии еще в 1980-е гг. Основа же современного энергопотребления — это импортное углеводородное сырье и атомная энергетика. Тем не менее о «золотом веке» угольной промышленности Бельгии нам напоминает макет сортировочной обогатительной угольной фабрики, который до сих пор является учебным пособием для студентов Горного университета. Данный макет представляет интерес и для музейных работников, а также для специалистов в области обогащения каменного угля как при-

мер развития техники в одном из самых известных в XIX в. промышленных районов Европы.

Ключевые слова: Бельгия, макет, уголь, грохочение, гравитационный метод, Горный музей, отсадочная машина.

В модельном собрании Горного музея Горного университета находятся редкие образцы моделей и макетов горной и горнозаводской техники XVIII–XX вв. Одним из таких предметов является макет сортировочной обогатительной фабрики для каменного угля из Льеж — Серена — главного промышленного региона Бельгии в XIX в. Макет был приобретен в мастерской Фрайбергской горной академии (Германия) во второй половине XIX в.

Бельгия бедна полезными ископаемыми, за исключением каменного угля и небольших, в основном отработанных, месторождений железных руд, барита и флюорита.

Если взглянуть в масштабах страны, то регион Льеж — Серен лежит в индустриальной долине Валлонии — основном промышленном регионе Бельгии. «Индустриальная долина», как ее называли в Бельгии, была одним из первых районов тяжелой промышленности в Европе, сохранившим свое лидерство вплоть до середины XX в.

Запасы местных углей заключены в двух бассейнах: Южном (Льежском, 2188 млн т), который является восточным продолжением угольного бассейна Франции, и Кампинском (3800 млн т), являющемся северным ответвлением вестфальской угленосной полосы Западной Европы. Угли в этих бассейнах каменные, гумусовые, различной степени метаморфизма — от тощих до жирных пламенных. В интересующем нас Южном бассейне осадочные отложения девонского, карбонного, мелового и палеоген-неогенового возрастов залегают на кембрийско-силурийских гнейсах и кристаллических сланцах.

Тектоническое строение Южного бассейна с геологической точки зрения очень сложное. В различных его районах количество пластов колеблется от 16 до 95 при суммарной их мощности соответственно от 9,7 м до 65 м. Средняя мощность угольных пластов составляет 0,65 м, влажность находится в пределах 2–3 %. Водобильность пластов незначительная, однако газообильность высокая¹.

В районе Льежа найдены древнейшие в Западной Европе разработки каменного угля, относящиеся к IV–V вв. Добыча каменного угля открытым способом в Льежском епископстве известна с конца XII в. Выплавка чугуна в Льеже и его пригороде Серене началась в XIII в., что привело к увеличению добычи угля.

Успешная замена древесного угля коксом при плавке железных руд в 70-х годах XVIII в. ускорила развитие Южного каменноугольного бассейна. На шахтах появляются рельсовые вагонетки с конной тягой, в начале XIX в. создаются паровые подъемные машины.

В 1790 г. максимальная глубина шахт составляла 220 м. Вслед за истощением вышележащих пластов глубина шахт увеличивалась: к 1866 г. добыча угля уже велась на глубинах до 700–900 м, а шахта глубиной 1065 м была в то время самой глубокой в Европе. Помимо больших глубин на добыче угля сказывались и неблаго-

¹ Захаров, Малинников, 2014. С. 43–50.

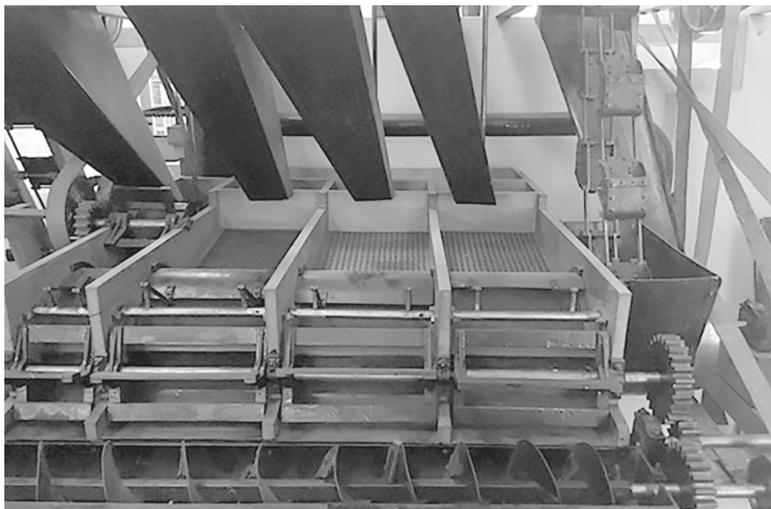


Рис. 1. Сортировочная обогатительная фабрика для каменного угля. Фрагмент. Фрайберг. Германия. 1875 г. Масштаб 1:10, размеры: 1330 × 1000 × 970 мм. Из коллекции Горного музея

приятные условия разработки (наличие большого количества трещин в угольных пластах, высокая концентрация метана, затопление шахт)².

Макет сортировочной обогатительной фабрики для каменного угля поступил в Горный музей Горного университета в Санкт-Петербурге в 1875 г. из модельной мастерской Фрайбергской горной академии³ (рис. 1).

На макете есть надписи, указывающие кем и где фабрика была создана: «Modell einer Rexroth'shen kohlenwäsche» (перевод с немецкого — «Угольно-промывательная модель Рексрота») и «Modellirwerkstatt Bergakademie Freiberg C. Schumann» (перевод с немецкого — «Модельная мастерская Фрайбергской горной академии К. Шумана») (рис. 2).

Макет фабрики установлен на высоком деревянном постаменте. Механизмы выполнены из металла; постамент, стеновые панели и опоры деревянные. Элементы здания окрашены в серый и светло-серый цвета, деревянные детали оборудования оставлены неокрашенными. Двигатель не показан. Механизмы приводятся в действие посредством ременных передач.

Добытый каменный уголь всегда имеет много примесей, которые снижают качество готового продукта, так как при горении дают более низкую температуру. Чтобы избавиться от таких примесей, на специальных предприятиях, каким является бельгийская фабрика, проводится обогащение или очищение сырья. Во время этого процесса уменьшается содержание минеральных компонентов, а кроме того, уголь разделяется на сорта по размерам зерен. Лишь после этого он поступает к конечному потребителю⁴.

² Захаров, Малинников, 2014.

³ Архив Горного музея (АГМ), ф. 1, оп. 2, д. 113, л. 46.

⁴ Кусков, Бажин, Кускова, 2019. С. 50–54.



Рис. 2. Фрагмент макета фабрики. Из коллекции Горного музея

Одним из этапов подготовки сырья является грохочение, или сортировка угля по фракциям. Происходит она с помощью специальных машин — грохотов. Каменный уголь поступает на сита с разными ячейками и делится на группы.

Вторым важным этапом процесса обогащения углей является гравитационный метод, получивший в мире наиболее широкое распространение. Метод основан на большой разнице в плотности самого угля и более легких примесей. Гравитационные процессы обогащения отличаются высокой производительностью, простотой производства, невысокой стоимостью и высокой эффективностью разделения. В качестве среды, в которой осуществляется гравитационное обогащение, в основном используются вода. Загрязненный материал (хвосты) транспортируется в отвал, а товарный каменный уголь уходит на отгрузку⁵.

Рассмотрим, как эти процессы были воплощены на практике в Бельгии в конце XIX в. Угольная мелочь скипами подается наверх в ящик, откуда поступает в барабанный грохот конструкции Рексрота, где делится на 4 сорта⁶. Барабанный грохот Рексрота представляет собой цилиндр, поверхность которого имеет отверстия, увеличивающиеся в диаметре от начала к концу барабана. Половина барабана изготовлена из сетки, а другая — из перфорированного железа. В первой половине барабана закреплена спиралевидная режущая поверхность.

После грохочения уголь поступает на следующую стадию переработки — мокрую отсадку. Отсадкой называется процесс разделения угольной смеси на составляющие разной плотности в восходящей и нисходящей струях воды, движущихся с переменной скоростью. Мокрая отсадка дает наилучшие результаты как по качеству, так и по количеству по сравнению с другими способами гравитационного обогащения. Мокрая отсадка применяется как для крупных (100–12 мм), так и для мелких углей (12–0,5 мм). Для процесса мокрой отсадки применяют специальные отсадочные машины.

Отсадочные машины системы Рексрота представляют собой неподвижные решета, установленные в деревянных ящиках, наполненных водой. Движение воды создается посредством поршней, как в отсадочных машинах гарцевого типа (рис. 3). Два решета имеют сетки, два — перфорированный железный лист.

⁵ Бажин, Кусков, 2016. С. 582–586.

⁶ Лифлянд (ред.), 1924. С. 62.

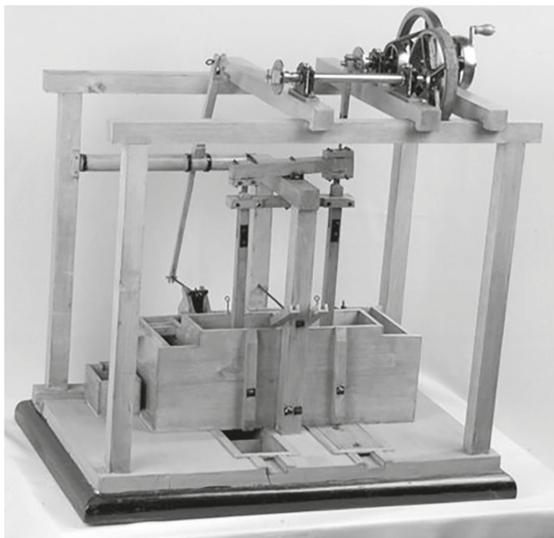


Рис 3. Отсадочная машина гарцевского типа. Германия. 1870 г. Из коллекции Горного музея

Каждый сорт угля после грохочения поступает на одну из 4-х отсадочных машин Рексрота. Далее разные сорта материала посредством вращающихся крыльчаток и винта поступают на дальнейшую переработку.

Макет фабрики в 1875 г. был оценен в сумму 426 руб. 80 коп.⁷ Насколько же велика или мала была эта сумма? В качестве примера при сравнении различных экономических показателей развития нашей страны использовался 1913 г. Приведем стоимость основных товаров того времени. Например, в 1913 г. килограмм⁸ листового чая стоил три рубля, кофе в зернах — два рубля, водка двойной очистки (0,61 л) — 60 коп. Зарплата врача земской больницы составляла 80 руб. в месяц, полковник царской армии получал 320 руб., а депутат Государственной думы — уже 350 руб. То есть стоимость приобретенного для Горного музея макета фабрики была более чем существенной (рис. 4).

Однако любой экономический расцвет рано или поздно заканчивается. Не избежала этой участи и угольная промышленность Бельгии. Местные угольные месторождения к началу XX в. были настолько истощены, что печи стали работать на привозном угле, который доставлялся по реке Маас. После Второй мировой войны металлургические и угледобывающие предприятия в регионе Льеж — Серен стали постепенно терять свою значимость. Последняя из доменных печей в Льеже погасла в начале 2012 г. Добыча каменного угля полностью прекращена в Бельгии еще в 1980-е гг. Основа же современного энергопотребления — импортное углеводородное сырье и атомная энергетика.

⁷ АГМ, ф. 1, оп. 2, д. 113, л. 46.

⁸ Для нашего удобства меры веса указаны в килограммах, а не в фунтах (мера веса, принятая в царской России).

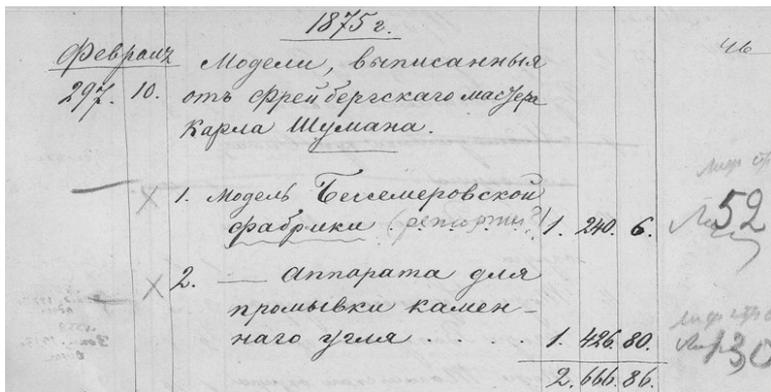


Рис. 4. Дело о записи на приход. 1875 г. Фрагмент. Из архива Горного музея

На настоящий момент большинство производств в Льеже — Серене стоят без признаков жизни. На берегу реки Маас ржавеют бункеры, куда с кораблей разгружался уголь. От былого величия не осталось и следа.

Тем не менее о «золотом веке» промышленности Бельгии нам напоминает макет сортировочной обогатительной угольной фабрики, который до сих пор является учебным пособием для студентов Горного университета. Данный макет представляет интерес и для историков науки и техники, а также для специалистов в области обогащения каменного угля как пример развития техники в одном из самых известных в XIX в. промышленных районов Европы.

Литература

- Бажин В. Ю., Кусков В. Б. 2016. Использование различных видов углеродсодержащего сырья для получения тепловой энергии. *Записки Горного института* 220: 582–586.
- Захаров В. Н., Малинникова О. Н. 2014. Исследование структурных особенностей углей выбросоопасных пластов. *Записки Горного института* 210: 43–52.
- Кусков В. Б., Бажин В. Ю., Кускова Я. В. 2019. Проблемы использования угольных и других невосстановленных угольных и углеродсодержащих материалов в качестве энергетических брикетов. *Уголь* 4. <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-4-50-54>.
- Лифлянд Н. П. (ред.). 1924. *Путеводитель по модельному собранию Горного музея*, л.: Изд-во Горного музея.

Статья поступила в редакцию 12 июля 2019 г.;
рекомендована в печать 30 сентября 2019 г.

Контактная информация:

Туманова Карина Владимировна — канд. техн. наук, старш. научн. сотр.; karinadam@mail.ru

“Black Gold” of Belgium: History and modernity (on the example of one exhibit from the technical collection of the Mining Museum)

K. V. Tumanova

Mining Museum of St. Petersburg Mining University,
2, 21-ya liniya Vasilievskogo ostrova, St. Petersburg, 199106, Russian Federation

For citation: Tumanova K. V. 2019. “Black Gold” of Belgium: History and modernity (on the example of one exhibit from the technical collection of the Mining Museum). *The Issues of Museology*, 10 (2), 209–215. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu27.2019.208> (In Russian)

Throughout the history of the Mining Museum of the Mining University, its model collection has been replenished with the most modern models and layouts from different countries. In the technical collection of the Mining Museum, among models of mining equipment of the 18th–20th centuries, there is a model of a sorting processing plant for coal from the main industrial region of Belgium — Liege Seren. The model of the factory was purchased in the Freiberg Mining Academy (Germany) in 1875 in the workshop of K. Schumann. The model is made in the scale of 1:10. The mechanisms are made of metal; the pedestal, wall panels and supports are made from timber. Skips supply fine coal up into a box, from where it enters the drum screen of the Rexroth design. The screen is a cylinder, the surface of which has holes, increasing in size from the beginning to the end of the drum. After screening, coal is fed to the wet jigging and to the special jigging machines of the Rexroth system. Different varieties of coal undergo further processing. In connection with the depletion of local coal deposits by the beginning of the 20th century, production in Belgium began to work on imported coal. Coal mining was completely stopped in Belgium in the 1980s. Nevertheless, the model of the sorting coal-preparation plant reminds us of the golden age of the coal industry in Belgium. This model is still a teaching aid for students of the Mining University. This model is of interest also for museum workers, as well as for specialists in the field of beneficiation, as an example of the development of technology in one of the most famous industrial regions of Europe.

Keywords: Belgium, coal, model, screening, gravity method, Mining Museum, jigging machine.

References

- Bazhin V. Yu., Kuskov V. B. 2016. The use of various types of carbon-containing raw materials for thermal energy. *Zapiski Gornogo instituta* 220: 582–586. (In Russian)
- Kuskov V. B., Bazhin V. Yu., Kuskova Ya. V. 2019. Problems of using coal and other unclaimed coal and carbon-containing materials as energy briquettes. *Ugol'* 4: 50–54. <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-4-50-54>. (In Russian)
- Lifliand N. P. (red.). 1924. *Guide to the model collection of the Mining Museum*. Leningrad: Izdanie Gornogo muzeia Publ. (In Russian)
- Zaharov V. N., Malinnikov O. N. 2014. The Research of the structural features of coal outburst seams. *Zapiski Gornogo instituta* 210: 43–50. (In Russian)

Received: July 12, 2019

Accepted: September 30, 2019

Author's information:

Karina V. Tumanova — PhD in Engineering, senior researcher; karinadam@mail.ru