

«CONSERVATION OF THE INDUSTRIAL HERITAGE: WORLD EXPERIENCE AND RUSSIAN PROBLEMS»

Ekaterinburg — Nizhny Tagil, RUSSIA

September, 8 — 12, 1993

Л.В.САПОГОВСКАЯ
(Екатеринбург, Россия)

ЦЕНТРЫ РАЗВИТИЯ МЕДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА УРАЛЕ (ОТ ПРОТОИНДУСТРИАЛЬНОГО ПЕРИОДА ДО ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НАЧАЛА XX в.)

Уральский горнозаводской регион был прародищем развития в России не только черной, но и цветной металлургии. Развернувшаяся в последние годы работа по изучению и сохранению индустриального наследия Урала, в значительно меньшей степени касается этого производства. Обозначив в настоящей статье важнейшие вехи развития медной промышленности на Урале, автор ставил перед собой задачу обратить внимание исследователей и практиков на необходимые направления дальнейшей работы по выявлению, изучению и сохранению индустриальных памятников одной из важнейших отраслей металлургии.

Развитие медной промышленности на Урале началось одновременно с промышленным освоением региона. В 1634 г. казной был построен первый в России медеплавильный завод — Пыскорский. На рубеже XVII-XVIII вв. российское государство испытывало острую нужду в меди, своеобразным символом ее была знаменитая правительственная мера, когда церковные колокола были перелиты на пушки. В условиях, когда запасы руд Олонецкого района иссякли, а потребление меди неуклонно росло, правительство активно занялось освоением нового центра производства меди на Урале.

В 1702 г. рудознатоками С.Бабкиным и К.Сулеевым было открыто знаменитое Гумешевское месторождение. Интересно, что его рудники после ряда столкновений с башкирами были захвачены управляющим горными заводами Урала В. де Генниным с помощью военной силы, а для их разработки пришлось заложить особую крепость, получившую название Горный Щит. Под такой своеобразной «охраной» был построен известный в последствии Полевской завод.

В 20-40-е гг. XVIII в. в районе Кунгура действовали 15 медеплавильных заводов: Мазуевский (1704 г.), Кунгурский (1714 г.), Ягошихинский (1722 г.), Суксунский (1729 г.), Н.Юговской

L.V.SAPOGOVSKAYA
(Ekaterinburg, Russia)

URAL CENTRES OF COPPER INDUSTRY GROWTH (FROM THE PROTO-INDUSTRIAL PERIOD TO THE PROGRESSIVE TECHNOLOGIES OF THE EARLY 20TH CENTURY)

The Ural mining region proved to be the forerunning base for the growth of the Russian both iron-and-steel and nonferrous metallurgy. The lately initiated activity for the study and conservation of the Ural industrial heritage concerns this branch to a far less degree. Having outlined the major stages of the Ural copper industry growth in the present review the author thus has set herself the task to focus the attention of the scholars and practical researchers on the necessary directions in the seeking for, study and conservation of the industrial monuments of one of the key metallurgy branches.

The copper industry originated in the Ural parallel with the industrial development of the area. The earliest appearance of a Russian copper-smelting works — Pyskorsky one — can be traced back to 1634. On the turn of the 17th—18th centuries Russia suffered an urgent need for copper which had resulted in such extreme measures as casting of church bells into cannons. Under the circumstances of the Olonetsky district's copper deposits being completely exhausted and a continuous rise in the consumption of copper the government was coerced into the development of a new centre of copper production in the Ural.

In 1702 copper-prospectors S.Babkin and K.Suleyev discovered the famous Gumeshevsky copper deposit. Of interest is the fact that after a series of armed conflicts with the Bashkirs the mines were seized by the Commander-in-Chief of the Ural works W. de Gennin. To explore them a special fortress named Gorny Shchit had to be erected. Under such a peculiar protection the famous further Polevskoi works was found.

In the 20s—40s of the 18th century 15 copper-smelting works were in motion in the Kungur area, among them Mazuyevsky (1704), Kungursky (1714), Yagoshikhinsky (1722), Suxunsky (1729), Lower-Yugovskoi (1735), Bymovsky (1736), Motovilikhinsky (1739), Shakvinsky (1740), Bizyarsky (1741), etc. The

(1735 г.), Бымовский (1736 г.), Мотовилихинский (1739 г.), Шаквинский (1740 г.), Бизярский (1741 г.) и др. Политика привлечения частных капиталов, которую активно проводило на периферии правительство, способствовала организации частных заводов: Иргинский и Юговской — Осокиных, Таманский — Строгановых, Воскресенский и Преображенский — компании купцов Твердышева и Мясникова. Уже к середине XVIII в. объем меди, выплавляемой на частных и казенных заводах, практически выравнивался.

Во имя обеспечения налаживания медеплавильного производства на должном техническом и организационном уровне правительство проводило запретительную политику в отношении мелкого производства — особый указ под угрозой смертной казни запрещал «железо и медь делать ручными печками». Медеплавильные заводы середины XVIII в., в подавляющем большинстве своем, были крупными предприятиями, требовавшими большого количества рабочих, средств производства, топлива, гидроресурсов. Медные предприятия были сложными мануфактурными комплексами (на Богословском заводе, по данным на 1778 г., действовало 19, на Мотовилихинском — 12, а на Ягошихинском — 8 печей); поскольку в то время умели использовать силу только небольших рек, как самостоятельное действовало перedelное производство.

Во второй половине XVIII в. значительно расширилась география медеплавильных заводов — интенсивно осваивались месторождения не только Западного, но и Северного и Южного Урала. В 1770 г. компанией купцов Походяшина, Хлепатина, Ливенцова был построен крупнейший в России медеплавильный завод — Богословский, оснащенный по последнему слову техники того времени. К концу XVIII в. на этом заводе выплавлялось более 30% меди уральского региона.

В первой половине XIX в. Урал продолжал удерживать за собой роль главного центра медеплавильной промышленности России (около 100% выработки). Основной район производства переместился на Северный и Восточный Урал. Заводы Прикамья, бывшие некогда колыбелью медной промышленности, стояли на грани прекращения производства в связи с истощением рудной базы и высокой себестоимостью производства. Большинство старых заводов Западного склона Урала было закрыто в первые десятилетия после реформы 1861 г.

Истощение руд медистых песчанников препятствовало развитию медной промышленности, которая в этот период прогрессировала, в основном, за счет предприятий, которые изначально были основаны на месторождениях контактового типа — Богословский завод (Турьинское месторождение), Выйский

governmental policy of attracting private capitals carried on in the provinces promoted the coming into existence of private works like: Irginsky and Yugovskoi ones possessed by the Osokins, the Stroganovs' Tamansky works, Voskresensky and Preobrazhensky ones belonged to the Tverdyshev and Myasnikov's merchant guild. Already by the mid-eighteenth century the copper output of private and state-owned works actually got equalized.

To provide the adequate technical and organizational standards of the development of copper-smelting production the government pursued the prohibitive policy towards petty productions. A special ukaze was issued which under the threat of capital punishment prohibited «to produce iron and copper in hand furnaces». The majority of copper-smelting works of the mid-eighteenth century were large-scale enterprises requiring a great amount of manpower, means of production, fuel, hydrosources. Copper enterprises were compound manufacture structures (according to the data from 1778 19 furnaces operated at Bogoslovsky works, 12 ones — at Motalikhinsky works, 8 — at Yagoshikhinsky); as at that time only the power of small rivers was utilized the finery production functioned as an independent subdivision.

In the 2nd half of the 18th century the copper-smelting production expanded considerably over the deposits of the West, North and South Ural. In 1770 the largest in Russia Bogoslovsky copper-smelting works equipped with the latest machinery of the period was erected by the merchant guild of Pokhodyashin, Khlepatin, Liventsov. By the late 18th century this works yielded over 30% of the Ural copper.

In the 1st half of the 19th century the Ural went on playing a lead in the Russian copper-smelting industry (about 100% of the aggregate output). The main area of the production had shifted to the North and East Ural. The works of the Prikamie once having given birth to the copper industry were at the edge of shutting down under the impact of the ore deposits being exhausted and a high production prime cost. The majority of the West Ural works were closed in the first decades after the reform of 1861.

The cupriferous sandstone exhausting impeded the further growth of the industry the upward shifts of which were given incentive by those enterprises initially based on contact deposits — Bogoslovsky works (Tur'insky mine), Vyisky works (Mednorudyansky mine), Polevskoi works (Gumeshevsky mine), Pyshminsko-Klyuchevskoi works (exploited the oxidized upper layers of sulfide veins).

In the 2nd half of the 19th century under the impact of machinery, especially of electrical one, development the range of nonferrous metals application expanded

(Меднорудянского), Полевской (Гумешевского), Пышминско-Ключевской (разрабатывал окисленные верха сульфидных жил).

Во второй половине XIX в., с развитием техники и, особенно, электротехники, сфера применения цветных металлов значительно расширилась. Несмотря на развитие новых центров медной промышленности (Кавказ, Киргизские степи), отечественная промышленность не справлялась с потребностями страны в металле, и с 1851 г. начался ввоз в Россию меди и изделий из нее.

Будущее медной промышленности Урала стояло за рудами колчеданного типа. Переход на новый тип месторождений был связан с целым рядом технико-технологических проблем. Трудности организации добычи были связаны с глубинным залеганием руд, руды этого типа отличались большим количеством трудноотделяемых примесей. Особенностью производства меди почти до конца XIX в. был предварительный обжиг колчеданов, что вместе с последующей восстановительной плавкой требовало большого расхода топлива и значительно увеличивало себестоимость металла.

Большое значение для развития металлургии меди имел разрабатывавшийся экспериментально метод получения меди из штейнов (сплав сульфидов меди с сульфидами железа). Один из вариантов такого рода обработки медных руд был предложен русским ученым Семениковым в 1866 г., опыты по бессемерованию штейнов проводились на Богословском и Воткинском заводах инженерами Иосса, Лалетиним. В 1880 г. русский инженер Ауэрбах построил первые в мире 4 больших конвертера для производства меди на Богословском заводе. Подобные конвертеры для производства меди начали действовать в США (на заводах Анкода) лишь десятилетие спустя (с 1890 г.), в дальнейшем бессемерование штейнов получило широкое распространение во многих странах. Повышение стойкости футеровки (обкладки) позволило увеличить емкость конвертеров с 15-20 до 100 т, и повысить их производительность с 30-40 до 50-60 т в сутки. По этим технологиям были реконструированы старые (Богословский, Пышминский) и построены новые (Калатинский, Карабашский, Баймакский) медеплавильные заводы.

Смена технологий привела к постановке организации медеплавильного производства на высоком техническом уровне на всех этапах производственного процесса. Новые центры медной промышленности — Нижне-Тагильский, Богословский, Кыштымский, Верх-Исетский, Сысертский, Белорецкий горнозаводские округа — были предприятиями нового индустриального типа.

Технико-технологическая перестройка меде-

considerably. Despite growth of new copper industry centres (the Caucasus, the steppes of Kirghizia) the home industry was not capable of satisfying the country demand for metal, so in 1851 the import of copper and the articles of it to Russia commenced.

The future of the Ural copper industry was for the pyrites ore. The transition to the new type of deposits was caused by a number of technical and technological problems. The difficulties of mining were associated with a deep ore bedding, the ore of this type was characterized by a great content of hardly separated admixtures. Until well the end of the 19th century the distinctive feature of copper production was preliminary burning of pyrites. Together with the subsequent reduction smelting this procedure required a great waste of fuel and increased the metal prime cost.

An improvement of considerable importance was the devised in the course of experiments method of copper obtaining from matte (alloy of sulfide of copper with ferrous sulfide). The evidence of one of the versions of this method of copper ore processing proposed by the Russian scientist Semennikov comes from 1866. The trials of Bessemer effecting of matte were performed at Bogoslovsky and Votkinsky works by the engineers Iossa and Laletin. In 1880 the first in the world 4 huge converters for copper production at Bogoslovsky works designed by the Russian engineer Auerbach were constructed. Analogous converters for copper producing made their first appearance in the USA (at the Ancode works) as late as a decade afterwards (in 1890). Further on the Bessemer matte converting became widespread in many countries. Under the impact of the improvement of converter lining resistance the converter capacity increased from 15-20 tons up to 100 tons, and their daily productivity augmented from 30-40 tons up to 50-60 tons. After these technologies the old copper-smelting works were reconstructed (Bogoslovsky, Pyshminsky) and the new ones erected (Kalatinsky, Karabashsky, Baimaksky).

The change of technologies resulted in the upward shifts in the organization of copper-smelting production which had achieved the high technological level at all the stages of the production process. New centres of copper industry emerged — Nizhne-Tagilsky, Bogoslovsky, Kyshtymsky, Verkh-Isetsy, Sysertsy, Beloretsky mining districts. All of them were the enterprises of a new industrial type.

The technical and technological reconstruction of the copper-smelting production gave a strong impetus to flourishing of this branch on the turn of the 19th—20th century, the peak of which was reached at the beginning of the second decade of the 20th century. Since 1903 until 1913 the copper output of the Ural works had increased from 265 000 poods up to 996 000 poods, that amounted to nearly a half (48,4%) of the

плавильного производства стала основой бурного расцвета отрасли на рубеже XIX-XX вв., пик которого приходился на начало второго десятилетия XX в. С 1903 по 1913 гг. объем производства меди на уральских заводах увеличился с 265 до 996 тыс. пуд., что составило около половины (48,4%) меди, производимой в России.

Не останавливаясь на характеристике центров медной промышленности дореволюционного Урала, следует обратить внимание на особо ценные, с точки зрения индустриального наследия, памятники. К таковым, без сомнения, следует отнести Богословский завод, который был экспериментальной базой совершенствования медеплавильного производства не только России, но, в определенном значении, и мира, а также уникальный комплекс медных заводов Кыштымского горнозаводского округа.

Старые владельцы Кыштымского округа не проявляли интереса к богатейшему месторождению медных руд на территории хозяйства. Лишь с переходом округа в 1907 г. в руки английского капитала месторождение стало активно разрабатываться. Новые владельцы специализировали хозяйство на производстве меди. В округе был построен ряд новых, оснащенных по последнему слову техники предприятий.

На Карабаше был построен новый медеплавильный завод с двумя ватер-жакетами, проплавлявшими по 25-30 тыс. пуд. руды в сутки. Получаемый штейн перерабатывался в медь в двух 40-тонных конвертерах с основной (улучшенной в плане стойкости) футеровкой. Нижне-Кыштымский завод был перестроен в крупнейшее в России (и первое на Урале) электролизное предприятие с производительностью около 1 тыс. пуд. меди ежедневно. На Верхне-Кыштымском заводе производилась плавка и рафинирование (очистка от примесей) меди. Для переработки рудной мелочи и колошниковой пыли здесь была построена гигантская, по масштабам того времени, регенеративная печь Сименса (длиной 145 футов). В округе действовала оригинальная технология попутного извлечения золота (разрабатываемое месторождение отличалось большим содержанием золота).

Перемещение центров развития медной промышленности в уральском горнозаводском регионе связано как с общими историко-экономическими условиями, так и со сменой типов осваиваемых месторождений, разработкой новых технологий обогащения руд, выплавки и выделки меди. Три типа разрабатываемых месторождений, в историческом плане, соответствовали различным уровням технико-технологической организации медеплавильного производства. Мелкие месторождения Западного склона Урала (относительная чистота и неглубокое

aggregate Russian copper output.

The present review is not aimed at characterizing the centres of copper industry of the pre-revolutionary Ural. The attention should be focused on the most valuable monuments in the light of the industrial heritage. Bogoslovsky works by all means may be referred to this category, since it was the experimental base for the improvement of copper-smelting production not only in Russia but in the world as well. Also the emphasis should be laid on the unique complex of copper works of Kyshtymsky mining district.

The fore-running proprietors of Kyshtymsky district had neglected the abundant copper ore deposit on the territory of the economy. Only passing of the district into possession of the British capital in 1907 enabled an active exploitation of the deposit. The new proprietors sought for the economy specialization in copper production. A number of new works equipped in accordance with high technology was constructed.

A new copper-smelting works with water jackets capable of processing 25-30 thousand poods of ore in 24 hours was built in Karabash. The obtained matte was effected into copper in two 40-tons converters with a basic lining improved as regards the resistance. Nizhne-Kyshtymsky works was converted into the largest in Russia and the first in the Ural electrolysis plant with a daily copper output about 1000 poods. At Verkhne-Kyshtymsky works the copper was melted and refined (purified of admixtures). To process fine ore and flue dust a huge for the time Siemens regenerating furnace (145 feet long) was erected. An original technology of parallel gold extraction, since the exploited deposit was rich in gold, was in use there.

The shift of the centres of the Ural copper industry growth was caused by the general historical and economic conditions as well as by the change of the types of the deposits, the elaboration of new technologies of ore dressing and copper smelting. In the historical aspect the three types of exploited deposits corresponded to different levels of technical and technological organization of copper-smelting production. Small deposits of the West Ural characterized by relative absence of admixtures affecting the metal quality and not deep ore bedding were exploited by elementary mining and metallurgical implements. The exploitation of contact deposits and to a greater extent of sulfide ones necessitated the application of adequate technologies based on the advanced experience and the achievements of science as well as a complex organization of the production process.

Within the bounds of the Ural mining and metallurgical region the monuments of proto-industrial and industrial periods may be distinguished — from primitive hand copper furnaces up to copper-smelting manufactures and industrial integrated works. Some

залегание руд) разрабатывались при элементарной горной и металлургической технике. Разработка контактовых и, в большей степени, сульфидных месторождений требовала привлечения адекватных технологий, основанных на передовом опыте и достижениях науки, сложной организации производственного процесса.

В рамках уральского горнозаводского региона можно вычленить памятники протоиндустриального и индустриального периода — от примитивных ручных медных печек до медеплавильных мануфактур и индустриальных производственных комплексов. На Урале сохранились уникальнейшие памятники индустриального наследия — первый в России Пыскорский медеплавильный завод (внимания заслуживает весь куст медных мануфактур Западного склона с центром в Кунгуре), Богословский завод, на котором были построены первые в мире конвертеры для производства меди (один из них сохранился), комплекс медного производства Кыштымского округа. Сохранность и изученность этих памятников весьма различна; предстоящая работа — разнопланова: от экспедиций с привлечением специалистов по индустриальной археологии до организационно-административной работы по вычленению отдельных памятников из действующих производственных комплексов и их консервации.

unique monuments of the industrial heritage have survived to this day in the Ural, such as the first in Russia Pyskorsky copper-smelting works (the whole West Ural network of copper enterprises with the centre in Kungur is worth being paid attention to), Bogoslovsky works where the first in the world converters for steel production were built (one of them has survived to this day), the copper-production complex of Kyshtymsky district. The degrees of preservation and study of these properties differ considerably. A great scope of activity is to be conducted — from expeditions with the attraction of specialists in industrial archaeology to organization and administration activity aimed at separating individual monuments from working complexes and their conservation.