

Russian Academy of Sciences Ural Branch Institute of History and Archaeology
Nizhny Tagil State Museum-Reserve of Mining and Metallurgical Industry of the Middle Urals
Российская Академия Наук Уральское Отделение Институт истории и археологии
Ниже-Тагильский Государственный Музей-Заповедник горнозаводского дела Среднего Урала



*Irina Tankiyevskaya
Sergei Ustiantsev*

SALDINSKY IRONWORKS GROUP

*Scientific editor:
Dr. Hist. Evgeny Rukosuyev*

*Танкиевская Ирина Николаевна
Устьянцев Сергей Викторович*

САЛДИНСКИЕ ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ

*Научный редактор:
к. и. н. Рукосуев Евгений Юрьевич*

ББК 26.891
Т18

Танкиевская И.Н., Устьянцев С.В. Салдинские железоделательные заводы.
Екатеринбург: Банк культурной информации, 1993.- 16 стр., ил.

This work is devoted to the history of formation and development of a very interesting group of the famous Demidovs' "Empire" — the Saldinskie ironworks group. The ironworks had an interesting hydrosystem, large blast-furnace industry which had been in operation till 1980s of 20th century, the first Russian Bessemer workshop and other unique facilities.

The book is meant for historians, students and for everybody who is interested in the history of industry.

Данная работа посвящена истории становления и развития очень интересной части знаменитой "империи" Демидовых — Салдинских заводов. На заводах находилась особая система гидросооружений, огромное доменное производство, проработавшее до 80-х годов XX в., и другие уникальные производства.

Книга предназначена для историков, студентов, всех интересующихся историей промышленности.

1805080000-07
Т _____ БО
040127-93

ББК 26.891

ISBN 5-85865-014-7

© Нижне-Тагильский Государственный Музей-Заповедник горнозаводского дела Среднего Урала, 1993.
© Банк культурной информации, 1993.
Оформление.

In the late eighteenth-fifties the formerly united works Empire of Akinfy Nikitich Demidov had disintegrated and was divided among his heirs. The Tagil part comprised of 6 works was inherited by N.A. Demidov.

The new economy had ideal for that time conditions for its growth. On its territory there was the richest in the Ural iron ore deposit — Vysokogorsky mine; the works were surrounded by secular forests supplying the metallurgical production with fuel for many years in advance. The waterways gave the access to both Europe and Asia.

The markets for metal selling of the second half of the XVIII century also favoured the growth of iron-making. The external market seemed to be the most perspective: industrial revolution was originated in Britain, the British merchants willingly purchased Russian iron; the Tagil iron was famous for its fine quality and was especially popular. According to P.S. Pallas's evidence as early as 1770, a decade after the district origin, a significant amount of all the Nizhne-Tagilsky works' output was exported; in 1787 52% of the obtained iron was sent to St.-Petersburg for its further transportation to Britain.¹⁾ The Nizhne-Tagilsky district's proprietor had thus every ground for constant growth of metal producing.

However, there was a factor quite seriously preventing the production growth. Water wheels were the leading motive power at the Ural works. The water resources were not sufficient, no matter how large the reservoirs were made.²⁾ This fact as well as seeking for a maximum expansion of the area of the woods used³⁾ had led to such a situation when the only appropriate method for the metal output increase was the erection of new dams and works. This took place over the first decades of the district existence.

In 1760 Nizhne-Saldinsky works was the first to be set in motion. By 1766 it comprised 4 forge shops with 18 forges and 9 hammers, a saw-mill, a flour-mill, a smithy and a shop manufacturing bellows.⁴⁾ Pig iron for its converting into iron was supplied by Nizhne-Tagilsky works.

The setting of the second works of the Salda group — Verkhne-Saldinsky one — was held in 1778. Its blast furnaces supplied with pig iron its own forge shops as well as Nizhne-Saldinsky works' forge production.

В конце 50-х годов XVIII века когда-то единая горнозаводская империя Акинфия Никитича Демидова распалась и была разделена между наследниками. Тагильская часть в составе 6 заводов досталась Н.А. Демидову.

Новое хозяйство имело идеальные для своего времени условия развития. Оно располагало богатейшим на Урале месторождением железной руды — Высокогорским рудником, вокруг заводов стоял вековой лес, обеспечивающий топливом металлургическое производство на многие десятилетия вперед. Водные пути открывали выход как в Европу, так и в Азию.

Рынки сбыта металлов во второй половине XVIII века также благоприятствовали развитию железнорудного производства. Особенно многообещающим казался внешний рынок: в Англии разворачивалась промышленная революция, британские купцы с удовольствием закупали русское железо, при этом высококачественный тагильский металл пользовался особой популярностью. По свидетельству П.С. Палласа, уже в 1770 году — через десятилетие после образования округа — значительная часть продукции тагильских заводов шла на экспорт; а в 1787 году в Петербург, т. е. в Англию, были отправлены 52% выделанного железа.¹⁾ Владелец Нижне-Тагильского округа, таким образом, имел все основания для непрерывного наращивания выпуска железа.

Однако рост производства имел очень серьезное препятствие. Основным двигателем уральских заводов были водяные колеса. Но какие бы грандиозные водохранилища ни сооружались,²⁾ запасы воды в них все равно были ограничены. Это обстоятельство, а также желание максимально расширить площади используемых лесов³⁾ привели к тому, что почти единственно возможным способом увеличения выделки металлов было строительство новых плотин и заводов. Это и происходило в первые десятилетия существования округа.

Первым в 1760 году был пущен в действие Нижне-Салдинский железнорудный завод. К 1766 году здесь имелось 4 кричных фабрики с 18 горнами и 9 молотами, лесопилка, мукомольная мельница, кузница и мастерская по производству воздуходувок.⁴⁾ Чугун для выделки железа поступал с Нижне-Тагильского завода.

Второй завод салдинской группы — Верхне-Салдинский доменный — начал действовать в 1778



*Building of a former
Managing Board of
Verkhne-Saldinsky works*

*Здание бывшего
заводоуправления
Верхне-Салдинского завода*

Since that time the two Saldinsky works constituted a quite independent group with closed technological cycle of iron producing. The Saldinsky works exchanged semi-products— pig iron and ingots of iron — with the other Nizhne-Tagilsky district works entirely in cases of emergency — some accidents, catastrophical lack of water in the ponds and so on. In the nineteenth-forties a plan of the separation of the works and turning them into an independent district was designed. However, a profound analysis did not

году. Его домны обеспечивали передельным чугуном как собственные кричные цеха, так и кричное производство Нижне-Салдинского. С этого времени два салдинских завода образовали относительно независимую группу с полным производственным циклом выделки железа. Полуфабрикатами — штыковым чугуном и болваночным железом — салдинские заводы обменивались с остальными заводами Нижне-Тагильского округа только в случае каких-то экстремальных ситуаций — аварий, ката-

find this plan worth fulfilling, since Verkhne-Saldinsky works' blast furnaces were supplied with ore from the common with Nizhne-Saldinsky works Vysokogorsky mine; all the district's works were supplied with equipment by mechanical shops of Nizhne-Tagilsky and Vyisky works. There were some other reasons contra the separation of these works.⁵⁾

After the nationalization and civil war the Saldinsky works were separated from the district, however the close co-operation of production between them survived. Only during the Great Patriotic War years Verkhne-Saldinsky works was transferred under the authority of People's Commissariat of non-ferrous metallurgy for non-ferrous metal, copper and its alloys rolling. Nevertheless, already in 1947 it was returned to People's Commissariat of ferrous metallurgy; in 1958 both of the Saldinsky works integrated into one plant. Nizhne-Saldinsky works was considered as the leading one, whereas Verkhne-Saldinsky got the name of "the upper branch". In this state both works have been survived to this day.

NIZHNE-SALDINSKY WORKS' DAM

Successful running of Nizhne-Saldinsky works in the XVIII-XIX centuries to a great extent was a result of selecting a site fit for the building of a dam. Its length had reached 150 sazhen's on the turn of the centuries, the width was 30 arshins in its lower part and 22 arshins in the upper one; the dam allowed water overfall up to 7 arshins. The water surface of the arranged pond had an area of 520 hectares; the water volume was 19,5 million cubic metres. The dam had one water outlet and one spillway.

In 1864 incessant rains sharply rose the water level in the pond; the spillway proved not capable of moving away the excess of water. As a result the water had washed away the left side of a dam (the place of the modern refractory shop). The pond completely flew away, only a puddle remained at its place. Fire-wood stores were swept away, the bridges were destroyed.

The works' administration had to reconstruct the dam completely, all the work being conducted at the expense of the works' own resources because the Petersburg Chief Managing Board of the Demidovs' economy did not give any means. The dam was actually built anew under the direction of a master Pavel Markovich Dolmatov. Evidently it was that time when a cast-iron capsule with a message to descendants containing the documents on the history of Nizhne-Saldinsky works and on its state of the

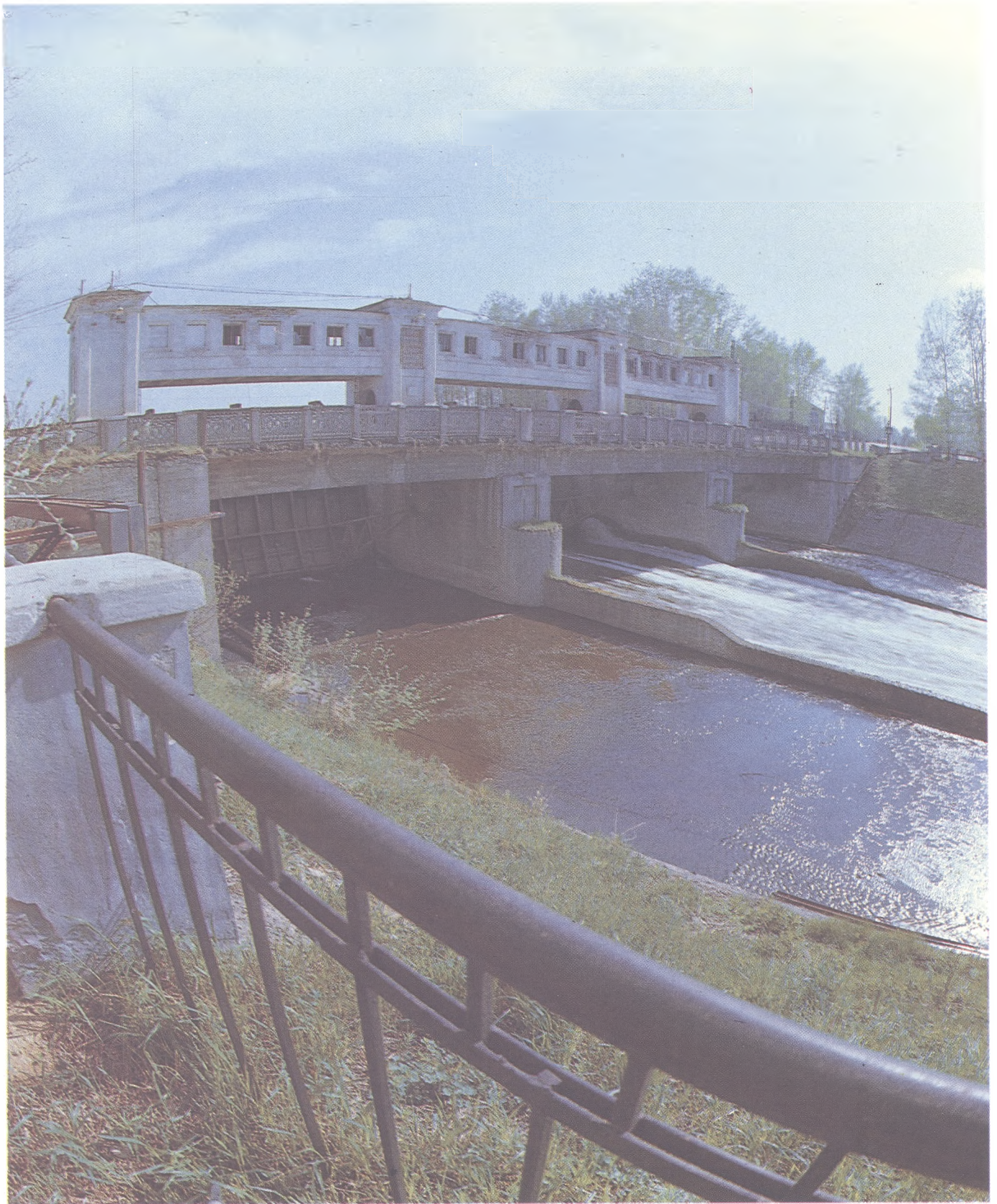
строфической нехватки воды в прудах и т. п. В 40-е годы XIX века даже возник план отделения Салдинских заводов и образования из них самостоятельного округа. Правда, при тщательном изучении это было признано нецелесообразным — ведь руду домны Верхне-Салдинского завода получали с общего с Нижне-Салдинским заводом Высокогорского железного рудника; оборудованием все заводы округа снабжали механические фабрики Нижне-Тагильского и Выйского заводов. Были и другие препятствующие разделу обстоятельства.⁵⁾ После национализации и гражданской войны Салдинские заводы все-таки выделились из состава округа, однако тесная кооперация производства между ними самими сохранилась. И лишь во время Великой Отечественной войны Верхне-Салдинский завод был переведен в Народный комиссариат цветной металлургии — для проката цветных металлов, меди и ее сплавов. Но уже в 1947 году завод был возвращен в ведение Народного комиссариата черной металлургии; а в 1958 году оба Салдинских завода объединились в одно предприятие. Главным в нем считается Нижне-Салдинский завод, Верхне-Салдинский теперь назывался "верхним участком". В таком положении заводы находятся и сегодня.

ПЛОТИНА НИЖНЕ-САЛДИНСКОГО ЗАВОДА

Успешная работа Нижне-Салдинского завода в XVIII-XIX веках в большой степени определялась удачным выбором места для строительства плотины. Длина ее на рубеже веков достигала 150 саженей, ширина в нижней части — 30 аршин, в верхней — 22 аршина; плотина создавала перепад уровня воды до 7 аршин. Образовавшийся пруд имел зеркало воды площадью в 520 гектаров, объем воды равнялся 19,5 миллиона кубических метров. Плотина имела один рабочий и один вешнячный прорезы.

В 1864 году из-за продолжительных дождей уровень воды в пруду резко поднялся, излишняя вода не успевала сбрасываться через вешняк. В результате вода размыва плотину с левой ее стороны (на месте современного огнеупорного цеха). Пруд полностью ушел, на его месте осталась лужа. Вода снесла запасы дров, уничтожила мосты.

Заводской администрации пришлось полностью перестраивать плотину, причем сделано это было за счет внутренних заводских резервов, так как Петербургское Главное управление демидовского хозяйства не выделило средств. Плотину под руководством мастера Павла Марковича Долматова возвели по существу заново. Очевидно, именно в это время в нее была вложена чугунная капсула с посланием потомкам, в которой находятся документы об



View of the dam with waterfall

Вид плотины с водосливом



Fragments of the dam's breast-wall

Фрагменты подпорной стенки плотины

period was inserted into the dam. There are indications of the existence of this capsule in the documents from another one found in 1946 when dismantling the Visimo-Utkinsky works' dam. The attempt to take out the Salda capsule was futile, since the place of its location was buried in the course of its reconstruction.

In 1956 the dam underwent a capital reconstruction. Today there are three lock-gates in it; a new drain canal has been dug at the place of the former market square.

истории и современном состоянии Нижне-Салдинского завода. О существовании этой капсулы свидетельствуют документы из другой подобной же капсулы, найденной в 1946 году при разборке плотины Висимо-Уткинского завода. К сожалению, салдинскую капсулу достать не удалось; место, где она расположена, засыпано.

В 1956 году плотина была капитально перестроена. Сейчас в ней устроены три шлюза, на месте бывшей рыночной площади прорыт новый спусковой канал.

BLAST-FURNACE PRODUCTION

Over almost a century, from the late eighteenth-seventies to the early nineteenth-seventies the blast-furnace production was in existence only at Verkhne-Saldinsky works. The first blast furnaces were 16 arshins (11 m) high and had a 24-hours' capacity of 450 poods.

As a rule, all the technical innovations were firstly introduced at Nizhne-Tagilsky works and only thereafter were transplanted to Verkhnyaya Salda. Thus cylindric bellow blowers made their appearance at Salda blast furnace shops in 1798, a 4 years after their experimental operating in Tagil in 1794.⁶⁾ After the trials of ore-burning kilns in Vysokogorsky mine in the 30-s of the XIX century two identical ones were installed at Verkhne-Saldinsky works by 1845.⁷⁾ Steam bellows purchased in France were initially applied at a blast-furnace shop of Nizhne-Tagilsky works and only in November of 1856 were sent to Verkhnyaya Salda as being already not needed in Tagil.⁸⁾ Hot blast stoves at one of the Verkhne-Saldinsky blast-furnace shops made their first appearance as late as 1877 while in Tagil they had been working for about a decade.⁹⁾ Elliptical furnaces of a failure type emerged at Verkhne-Saldinsky works as late as the beginning of the nineteenth-eighties later than at the other blast-furnace works of Nizhne-Tagilsky district.

The fortune of the Verkhne-Saldinsky works' blast-furnace shop was predetermined in the early nineteenth-seventies when Nizhne-Saldinsky works was chosen for the Bessemer production locating. Quantity smelting of Bessemer steel necessitated constructing of its own blast furnace shop. The latter however was not capable of supplying the converters with pig iron within the first decades of its existence; the lacking amount of the pig was transported from Verkhnyaya Salda. Nevertheless, the pig iron output was being continuously increased first and foremost at Nizhne-Saldinsky works. Thus gradually the demand for Verkhne-Saldinsky pig iron had disappeared. In the years of economic crisis the Verkhne-Saldinsky works' blast furnaces were stopped. The works started being supplying with the pig by Nizhne-Saldinsky one.

The first blast furnace of Nizhne-Saldinsky works was erected in 1871-1872 by a mining engineer K. Frelikh. It was 60 feet high, had 8 tuyeres, its daily output of pig iron was up to 2200 poods when cold blast.¹⁰⁾ In 1875-1878 two more blast furnaces — № 2 and № 3 — were built by Frelikh. In contrast to the first one they had no brick casing, their shafts and hearths being open. Each of the furnaces had 8 tuyeres; when hot blast the hearth was cooled with water. All 3 furnaces were of the elliptical kind. Traditionally they were labelled blast furnaces of the Rachette's system,

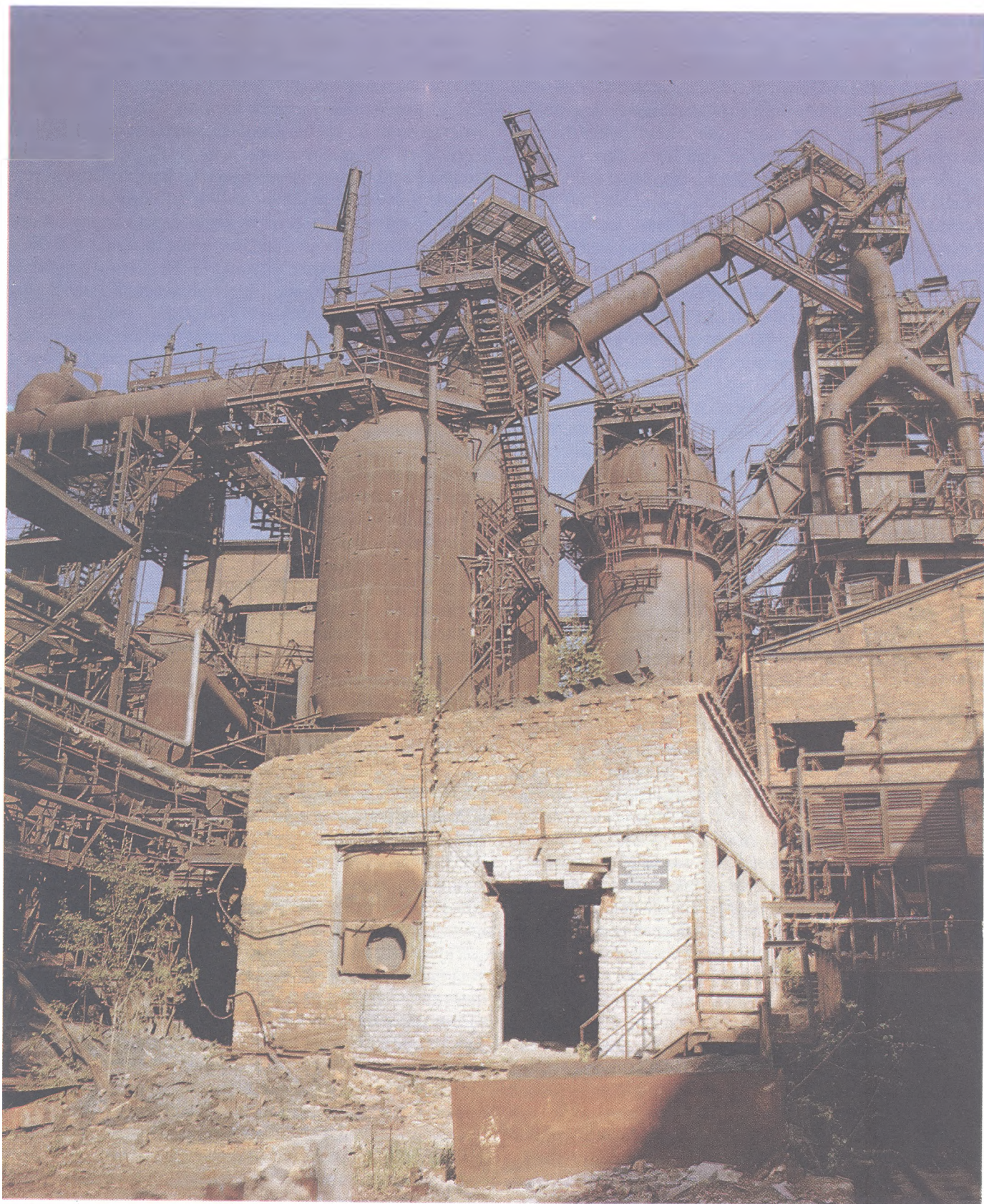
ДОМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В течение почти столетия, с конца 70-х годов XVIII века, до начала 70-х годов XIX века доменное производство существовало только на Верхне-Салдинском заводе. Первые доменные печи имели высоту в 16 аршин (11 метров) и производительность до 450 пудов чугуна в сутки.

Все технические новшества в доменном деле, как правило, вводились сначала на Нижне-Тагильском заводе и лишь после этого появлялись в Верхней Салде. Так, после испытания цилиндрических воздуходувок в 1794 году в Тагиле к 1798 году они были установлены и при салдинских домах.⁶⁾ Опробован на Высокогорском руднике рудообжигательные печи в 30-е годы XIX века, к 1845 году две такие же устроили на Верхне-Салдинском заводе.⁷⁾ Паровая воздуходувка, купленная во Франции, была первоначально использована в доменном цехе Нижне-Тагильского завода и лишь по миновании в ней надобности в ноябре 1856 года отправлена для тех же целей в Верхнюю Салду.⁸⁾ Воздухонагреватели при одной из домен Верхне-Салдинского завода появились только в 1877 году,⁹⁾ в Тагиле они работали уже около десятилетия. Эллиптические доменные печи, причем весьма неудачного типа, появляются на Верхне-Салдинском заводе лишь в начале 80-х годов XIX века, позднее, чем на остальных доменных заводах Нижне-Тагильского округа.

Судьба доменного цеха Верхне-Салдинского завода была предreshена в начале 70-х годов XIX века, когда для размещения бессемеровского производства был выбран Нижне-Салдинский завод. Выплавка в больших масштабах бессемеровской стали требовала строительства здесь собственного доменного цеха. Последний в первые десятилетия своего существования не мог еще полностью обеспечить конверторы передельным чугуном, и недостающее его количество завозилось из Верхней Салды. Но выплавку чугуна при этом стремились увеличить прежде всего на Нижне-Салдинском заводе. И постепенно надобность в чугуне Верхней Салды отпала, во время экономического кризиса домны Верхне-Салдинского завода были демонтированы. Снабжение завода чугуном стало производиться с Нижне-Салдинского завода.

Первую доменную печь Нижне-Салдинского завода построил горный инженер К. Фрелих в 1871-1872 годах. Ее высота равнялась 60 футам; печь имела 8 фурм и при холодном дутье давала до 2200 пудов чугуна в сутки.¹⁰⁾ В 1875-1878 годах тот же К. Фрелих построил еще две домны — № 2 и № 3. В отличие от первой, они не имели кирпичного кожуха, их шахты и горн были открытыми. Каждая из печей оснащалась 8 фурмами; горн при горячем дутье охлаждался водой. Все три печи принадле-



Blast furnace

Доменная печь

but K. Frelikh himself considered his furnaces "to be not created according to Rachette's principles".

Unfortunately, against Frelikh's plans the works' administration ordered to construct the second and third furnaces lower than the first one — the second being 50 feet high and the third — 40 feet. Consequently their capacity was lower too — 1400-1500 poods of pig iron in 24 hours. Moreover, after Frelikh had left Nizhne-Saldinsky works the blast furnace № 1 was made 10 feet lower when reconstructing the works; its output decreased considerably.¹¹⁾

From the very beginning K. Frelikh planned to use Cowper blast air heaters in the blast-furnace shop, nevertheless their introduction was delayed until the early 80-s. The first Cowpers were set in motion as late as 1883.¹²⁾

The forth blast furnace at Nizhne-Saldinsky works was erected by a well-known Ural mining engineer V.Ye. Grum-Grzhimailo in the beginning of the nineteenth-nineties. Owing to a well-thought out design it was being operated without any repairs for a very long for the Ural period — over a decade.¹³⁾

In 1914 two more blast-furnaces — № 5 and № 6 — emerged in the blast furnace shop. Under the impact of their setting the annual output of this shop reached 59222 tons.

Within the years of the world and civil wars pig iron smelting was gradually reduced; moreover, in 1923 the works was laid up. However, as soon as the next year of 1924 a capital repair of the blast furnace № 6 took place and experimental pig iron smelting with Siberian coke commenced. In 1925 the blast furnace № 1 was blown in. Initially it was operated with a mixture of Siberian coal and coke, but soon the transition to a pure coke took place.

By 1930 the blast furnaces № 5 and № 6 were reconstructed and renamed into those № 1 and № 2; the other ones were demounted. At the same time the electrostatic gas refining plants "Lurgi" made their first appearance. Nevertheless, charging of raw materials and coke was performed manually as prior, to the furnace lifts they were transported by cartage. The manual labour was finally abolished as late as 1956 in the course of the reconstruction. Apart from mechanizing the main operations, the profile of the blast furnace № 1 was improved, 12 tuyeres substituted for the old 9 ones. The blast furnace № 2 was stopped in 1958.

The blast furnace № 1 was being operated untiled 1983. By that time the potentialities of the growth of a large-scale metallurgical production at Nizhne-Saldinsky works had been completely exhausted. The works was situated in the centre of the town, its territory was limited by the locality's relief. The main shops were placed just behind the dam in a low place,

жали к типу эллиптических. Традиционно их называли доменными печами системы Рашета, однако сам К. Фрелих полагал, что его творения "... не представляли собой печей г. Рашета и его принципов".

К сожалению, вопреки планам Фрелиха вторая и третья печи по требованию администрации были сооружены более низкими, чем первая, — высотой первая в 50 футов, вторая — в 40 футов. Соответственно и производительность их была ниже — 1400-1500 пудов чугуна в сутки. А после ухода Фрелиха с Нижне-Тагильских заводов и доменную печь № 1 Нижне-Салдинского завода при перестройке понизили на 10 футов, производительность ее при этом, конечно же, упала.¹¹⁾

К. Фрелих изначально планировал при своих печах использование воздухонагревателей системы Каупера, однако введение их было отложено до начала 80-х годов. Первые кауперы начали действовать только в 1883 году.¹²⁾

Четвертую доменную печь Нижне-Салдинского завода построил в начале 90-х годов XIX века известный уральский горный инженер В.Е. Грум-Гржимайло. Благодаря хорошо продуманной конструкции эта домна работала без ремонта огромное для Урала время — более 10 лет.¹³⁾

В 1914 году в доменном цехе появляются еще две печи — № 5 и № 6. С пуском их в действие годовая производительность доменного цеха Нижне-Салдинского завода достигла 59222 тонн в год.

В годы мировой и гражданской войн выплавка чугуна постепенно сокращалась, в 1923 году завод был даже законсервирован. Но уже в следующем, 1924 году прошел капитальный ремонт доменной печи № 6 и начались опытные плавки чугуна на сибирском коксе. В 1925 году задувается доменная печь № 1. Первоначально она работала на смеси сибирского угля и кокса, но вскоре была переведена на чистый кокс.

К 1930 году печи № 5 и № 6 были реконструированы и переименованы в № 1 и № 2, остальные домны были демонтированы. В это же время начала действовать электростатическая установка для очистки газов "Лурги". Однако загрузка сырых материалов и кокса осуществлялась по-прежнему вручную, к подъемникам печей они подвозились гужевым транспортом. Полностью от ручного труда избавились только во время реконструкции 1956 года. В ходе ее, кроме механизации основных работ, был улучшен профиль печи № 1, вместо 9 фурм установлены 12. А доменная печь № 2 в 1958 году была остановлена.

Доменная печь № 1 работала до 1983 года. К этому времени возможности развития крупного металлургического производства на Нижне-Салдинском заводе полностью исчерпались. Завод располагался в центре города, территория его была ограничена рельефом местности. Основные цеха находились прямо за плотиной в низине, высокие подпочвенные

high underground waters prevented from making safe foundations for modern power-consuming productions. Therefore the blast-furnace and Martin productions were liquidated and since 80-s Nizhne-Saldinsky works became entirely rolling one as earlier Verkhne-Saldinsky had done.

THE BESSEMER SHOP

The first technology of iron processing applied at the Saldinsky works until the mid-nineteenth century was the so-called "old German" process. It was replaced by the puddling technology; it is considered that it was introduced at Nizhne-Saldinsky works in 1849 and at Verkhne-Saldinsky one — in 1852.¹⁴⁾ However, there is ample evidence in the archive documents that the first experimental puddling furnaces were operated at Nizhne-Saldinsky works in 1838 and at Verkhne-Saldinsky one — in 1843.¹⁵⁾

Of great importance not only for Nizhne-Saldinsky works but for the whole Ural as well was the setting in 1875 of the first large-scale Bessemer shop. It was erected with the assistance of foreign specialists. As early as the beginning of the 70-s a contract of deliveries of drawings and equipment for the Bessemer production was concluded with the administration of the French works Terre-Noir. In 1873 the ordered machines were conveyed.¹⁶⁾ Over about a year and a half the received machinery was being mounted and the lacking machines and mechanisms were being manufactured. The old works' site proved too small for the new shops, for its expansion a huge rocky hill had to be liquidated.¹⁷⁾ At the beginning of 1875 four employees of the Tagilsky works— N.I. Alexeyev, I.A. Shorin, A.A. Zlobin and M.V. Sakantsev were sent to France at the Terre-Noir works for practical studying of the Bessemer process. They were ordered to use every chance to study the Bessemer works in Sweden as well.¹⁸⁾

By the beginning of August 1875 all the preparatory works were over. The first experimental blowing of the converter was performed on August 7 and headed by a French engineer Valton of the Terre-Noir works. From the very first time the trial was a success, the steel was of a fine quality and without any effecting under hammers was rolled into special metal. A week later, on August 15, a ceremonial setting up of the new Bessemer shop was held.¹⁹⁾

The works built according to a French project was directed by a talented Russian engineer K.P. Polenov, who started its immediate modernization. The Nizhne-Saldinsky works' blast furnaces were not capable of supplying the Bessemer production with pig iron, so it had to be transported from the other works of Nizhne-Tagilsky district, first and foremost from Verkhne-Saldinsky one. Before the Bessemer process proper the

воды не давали возможности устраивать надежные фундаменты для мощных современных производств. Поэтому доменное и мартеновское производства были ликвидированы, и с 80-х годов Нижне-Салдинский завод, как ранее и Верхне-Салдинский, становится чисто прокатным.

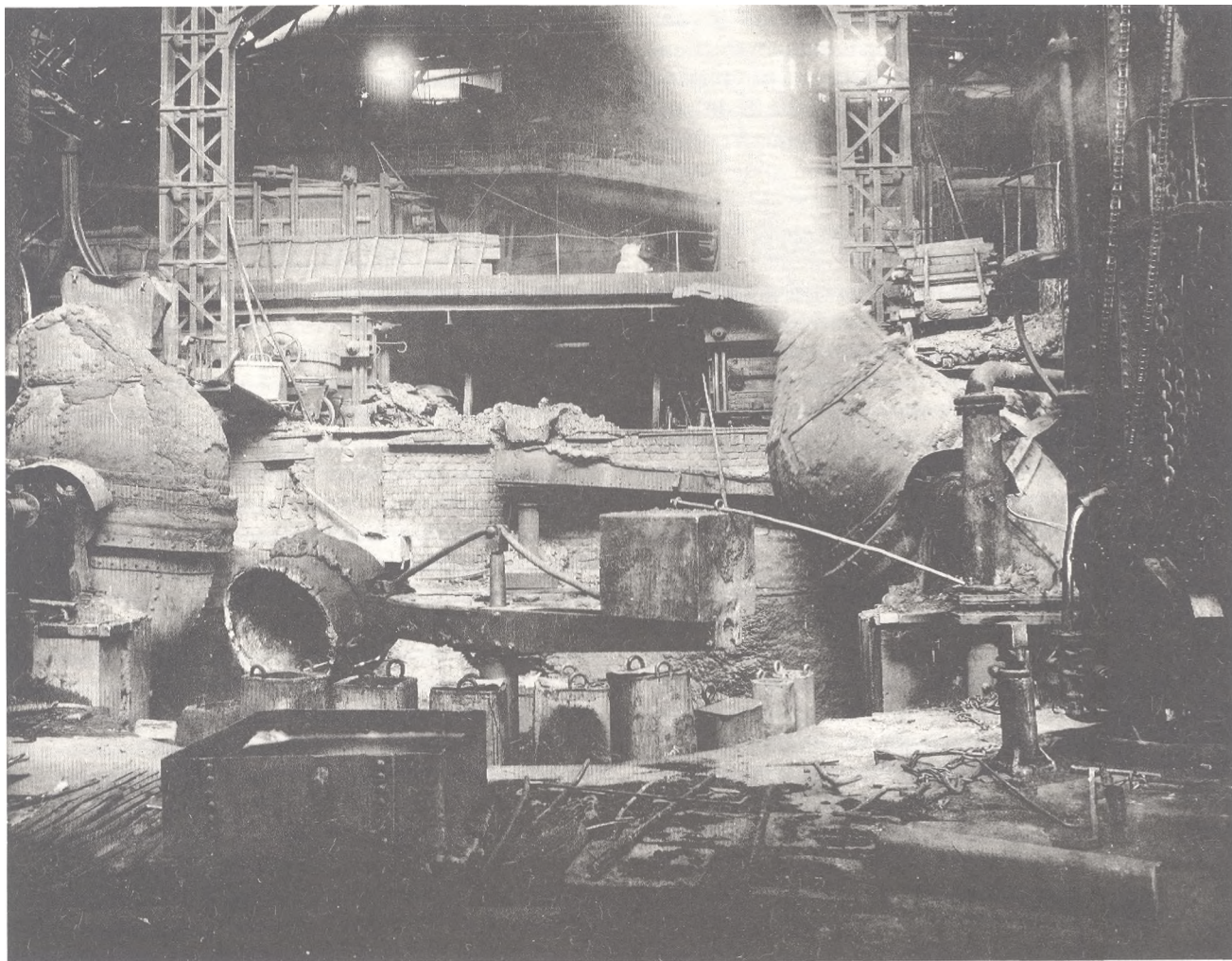
БЕССЕМЕРОВСКИЙ ЦЕХ

Первой технологией выделки железа, применявшейся на Салдинских заводах вплоть до середины XIX века, был так называемый "старонемецкий" кричный способ. На смену ему пришла puddlingовая технология; считается, что она была введена на Нижне-Салдинском заводе в 1849 году, на Верхне-Салдинском — в 1852.¹⁴⁾ Однако архивные данные свидетельствуют, что первые, очевидно, экспериментальные puddlingовые печи действовали на Нижне-Салдинском заводе в 1838, а на Верхне-Салдинском — в 1843 году.¹⁵⁾

Важным событием не только для Нижне-Салдинского завода, но и для всего Урала был пуск в 1875 году первого крупного бессемеровского цеха. Возводился он при помощи иностранных специалистов. Еще в начале 70-х годов был заключен договор с администрацией французского завода Терр-Нуар о поставке чертежей и оборудования. В 1873 году заказанные машины прибыли.¹⁶⁾ Около полутора лет шел монтаж прибывшей техники и изготовление недостающих машин и механизмов. Старая заводская площадка оказалась тесна для нового цеха, для ее расширения пришлось снести огромную каменную гору.¹⁷⁾ В начале 1875 года четверо служащих тагильских заводов — Н.И. Алексеев, И.А. Шорин, А.А. Злобин и М.В. Саканцев были отправлены во Францию на завод Терр-Нуар для практического ознакомления с бессемеровским производством. Им предписывалось по мере возможности ознакомиться еще и с бессемеровскими заводами Швеции.¹⁸⁾

К началу августа 1875 года все подготовительные работы завершились. Первая пробная задувка конвертера прошла 7 августа под руководством французского инженера с завода Терр-Нуар Вальтона. Опыт удался с первого раза, сталь оказалась отличного качества и без проковки была прокатана в сортовой металл. А через неделю, 15 августа, состоялся торжественный пуск в промышленную эксплуатацию нового бессемеровского цеха.¹⁹⁾

Руководивший построенным по французскому образцу производством талантливый русский инженер К.П. Поленов немедленно приступил к его модернизации. В результате уже через несколько лет эксплуатации бессемеровская технология была несколько видоизменена и приспособлена к местным условиям. Доменные печи Нижне-Салдинского завода не могли полностью обеспечить бессемеровское



*Bessemer shop
Late XIX — early XX centuries*

*Бессемеровский цех
Конец XIX — начало XX веков*

pig was smelted in reverberatory furnaces. Polenov had discovered, that the more heated was the pig iron apart from being merely smelted, the more beneficial was the Bessemer process, the more qualitative steel was produced, and the minimum became the danger of metal consolidating in the converter. Moreover, the Polenov's method allowed to process non-conditional pig with a low content of manganese. The theory of Bessemer process according to Polenov's method was studied profoundly afterwards by another Tagil engineer — V.Ye. Grum-Grzhimailo.²⁰⁾

производство чугуном, и его приходилось завозить с других заводов Нижне-Тагильского округа, прежде всего с Верхне-Салдинского. Этот штыковой чугун перед бессемерованием расплавляли в отражательных печах. Поленов обнаружил, что если чугун не просто расплавлять, но еще и дополнительно перегревать, то процесс бессемерования идет гораздо более успешно, сталь получается более высокого качества и практически исключается возможность застывания металла в конвертере. Более того, при способе Поленова успешно перерабатывались некондиционные чугуны с низким содержанием мар-

An outstanding Russian metallurgist D. Chernov having visited Nizhne-Saldinsky works in 1887 described the Bessemer shop as follows: "At the works there are two 5 tons converters with hydraulic tilting and lifting mechanisms. The hot iron from a blast furnace is not passed directly to the Bessemer converters, but is poured firstly into one of the two operating in turn Martin furnaces, where it is heated and also mixed with a some quantity of mirror iron; here as well a certain amount of spoilt rails and rails ends, various scrap, sows and other remainders of the rail production are added into the metallic mas. After 2-3 hours' staying in a furnace the prepared in such a way mixture is poured into the converter for working into rail steel. To drive the blast air in the converters bellows are used consisting of 4 horizontal cylindric blowers ..., driven by 4 water double turbines, when the amount of water in the pond is sufficient, or by 4 ... steam engines". 10-12 operations within 24 hours were usually performed, each of them took 12-14 minutes.²¹⁾

The Bessemer shop's capacity rapidly increased up to 800 thousand poods of steel in a year and after that this estimate became stagnant. The main cause of the depression was absence of great demand for rails; only after the construction of the Siberian railway commenced in 1890 smelting of Bessemer steel rose up to 1,5 million poods annually.²²⁾ In the course of the reconstruction in 1912-1916 two new converters were added to those existed prior in the Bessemer shop. Unfortunately within the years of the world and civil wars Nizhne-Saldinsky works was neglected and dilapidated. In the period of reconstruction in the second half of the 20-s the Martin method of steel smelting overpowered the Bessemer one and the Bessemer shop was liquidated.

The first Martin furnace emerged at Nizhne-Saldinsky works in 1877;²³⁾ at Verkhne-Saldinsky works the first Martin steel was smelted still later in March, 1895.²⁴⁾ The Martin production existed at Verkhne-Saldinsky works until 1958; at Nizhne-Saldinsky one — until 1983. It was liquidated for the same reasons as the blast furnace process was.

ROLLING SHOP

The rolling machines made their first appearance at Saldinsky works in the nineteenth-thirties. In contrast to Nizhne-Tagilsky works where the main attention was focused on manufacturing expensive elite roofing iron, these works specialized chiefly in quantity sorts:

ганца. Теорию бессемеровского процесса по методу К.П. Поленова изучил позднее другой инженер Тагильского округа — В.Е. Грум-Гржимайло.²⁰⁾

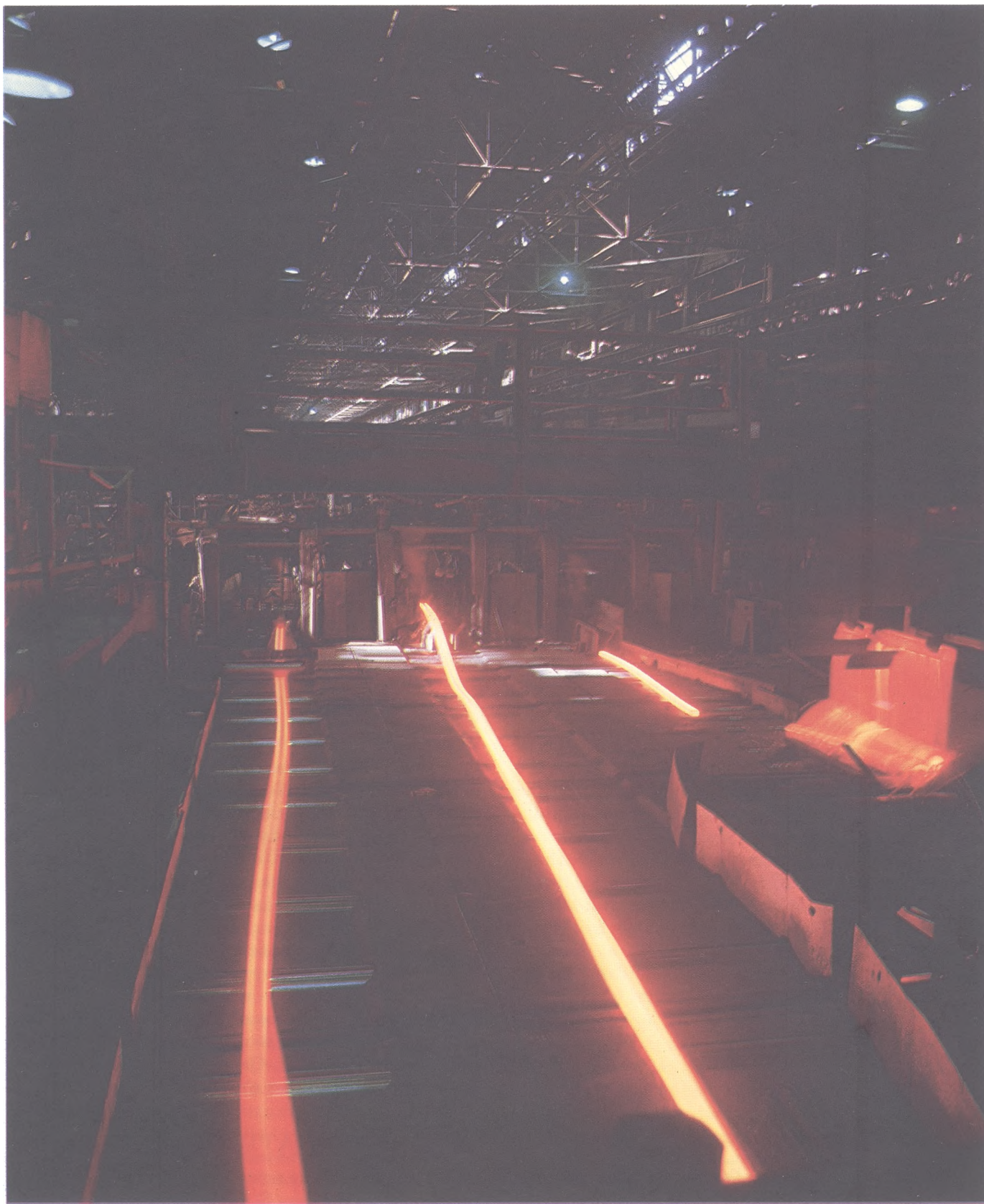
Знаменитый в России металлург Д. Чернов, посетивший Нижне-Салдинский завод летом 1887 года, так описывал бессемеровский цех: "На заводе имеются две пятитонные реторты с гидравлическими вращательными и подъемными приборами. Доменный чугун не поступает непосредственно в бессемеровские реторты, а вливается сначала в одну из двух попеременно работающих мартеновских печей, где отчасти подогревается и смешивается с некоторым количеством зеркального чугуна; здесь же вводится в чугун известное количество бракованных рельсов и рельсовых обрезков, а также разной мелочи, настывлей и других остатков рельсового производства. После двух-трехчасового пребывания в печи приготовленная таким образом смесь вливается в реторту для переработки на рельсовую сталь. Для дутья в реторту служит воздуходувная машина, состоящая из четырех горизонтальных воздуходушных цилиндров..., приводимых в движение или четырьмя спаренными водяными турбинами, или четырьмя... паровыми машинами." В сутки производилось 10-12 операций, каждая из них продолжалась 12-14 минут.²¹⁾

Производительность бессемеровского цеха быстро достигла 800 тысяч пудов стали в год и замерла на этой цифре. Основной причиной застоя было отсутствие большого спроса на рельсы; и лишь после начала строительства в 1890 году Сибирской железной дороги выплавка бессемеровской стали увеличилась до 1,5 миллиона пудов в год.²²⁾ Во время реконструкции в 1912-1916 годах бессемеровское производство было еще расширено установкой двух новых конвертеров. Но в ходе мировой и гражданской войн Нижне-Салдинский завод обветшал и пришел в запустение. А в восстановительный период во второй половине 20-х годов бессемеровский цех ликвидировали. Предпочтение было отдано мартеновскому способу выплавки стали.

Первая мартеновская печь на Нижне-Салдинском заводе появилась в 1877 году,²³⁾ на Верхне-Салдинском мартеновская сталь была выплавлена еще позднее — в марте 1895 года.²⁴⁾ Мартеновское производство существовало на Верхне-Салдинском заводе до 1958 года, на Нижне-Салдинском — до 1983. Оно было ликвидировано по тем же причинам, что и доменное.

ПРОКАТНЫЙ ЦЕХ

Первые прокатные машины появились на Салдинских заводах в 30-е годы XIX века. В отличие от Нижне-Тагильского завода, где основное внимание уделялось выделке дорогостоящего элитного кровельного железа, здесь специализировались преимущественно на массо-



*Today view of the rolling shop
of Verkhne-Saldinsky works*

*Современный вид прокатного цеха
Верхне-Салдинского завода.*

special iron, rails, which did not excluded the sheet-rolling production.

The great achievement of both Verkhne- and Nizhne-Saldinsky works was the growth of a large-scale rail-rolling production since 1855. Puddled ingots for iron rails were produced at both works; the rolling proper was performed at Nizhne-Saldinsky works.

The introduction of a new process was preceded by a considerable preliminary activity. In the early nineteenth-forties the group of Vyxunsky works possessed by the Shepelevs was famous for the rails production. The samples of the Vyxunsky rails were delivered to the Mining scientific Committee and "... found excellent especially as regards perfect refining and welding heating of the iron"; the director of Veletminsky works of the Vyxunsky district was rewarded with a medal for these rails. Inspired by this example the Nizhne-Tagilsky works' Managing Board had agreed to teach all the details of rail-rolling production at Vyxunsky works to its workmen. In 1843 'prikazchik' F.A. Sheptayev delivered to Vyxa the Tagil cast iron to convert it into rails. A bit later, during a year since April 1844 until May 1845 a group of nine Tagil specialists headed by Ya.S. Kolnogorov was studying rail-rolling in Vyxa.²⁵⁾ It was Kolnogorov who being a director of Nizhne-Saldinsky works actually headed the introduction of rail-rolling in the 50-s.

In 1857 the engineer-lieutenant Usov described rail-rolling process as follows: "When I arrived there one rolling mill rolled already 250-260 rails over 24 hours and there were 5 reheating furnaces. I could not but wonder, how managed the workers over merely one year to acquire excellent skills in rail-rolling, for hardly a greater amount of rails is rolled in Britain ... The effecting of rails is performed as follows: a rolled rail being still red is dragged to a special plate on which its flanges and head are straightened with wooden hammers. After that the rail should be sufficiently cooled, then the cold rail is delivered to a shaping department where 4 masters straighten it under a screw press. Each of the edges of the straightened rails is heated in turn and slitted with a circular saw. The method allows to slit up to 150 rails daily, therefore the presses and a saw have not enough time to process all the rails made over 24 hours. When the edge of the slitted rail is cooled, it is beaten to remove the crust of slag". Usov and Kolnogorov succeeded in overcoming one of the shortcomings: they erected a press driven by a water wheel which substituted for the manual press for rails straightening.²⁶⁾

Since 1864 iron puddled rails of Nizhne-Saldinsky works commenced being chilled which was considered prior as even theoretically impossible. This discovery was evidently made accidentally — a worker dropped a

вых сортах: сортоном железе, рельсах, что не исключало и листопрокатного производства.

Большим достижением Верхне- и Нижне-Салдинских заводов было развертывание с 1855 года крупномасштабного рельсопрокатного производства. Пудлинговая болванка для железных рельсов готовилась на обоих заводах, собственно прокат осуществлялся на Нижне-Салдинском заводе.

Введению нового дела предшествовала большая предварительная подготовка. В начале 40-х годов XIX века выделкой рельсов славились Выксунские заводы Шепелевых. Образцы выксунских рельсов в Горном ученом комитете России были "... найдены замечательными в особенности по хорошей проварке и сварке железа"; управляющий Велетминским заводом Выксунского округа получил за эти рельсы медаль. Вдохновленное примером, Управление Нижне-Тагильского округа договорилось об обучении своих мастеров всем тонкостям рельсопрокатного производства на Выксунских заводах. В 1843 году с грузом тагильского чугуна — для переделки в рельсы — в Выксу прибыл приказчик Ф.А. Шептаев. Позднее в течение года с апреля 1844 по май 1845 года рельсопрокатному делу здесь обучалась группа из 9 специалистов Тагильских заводов во главе с Я.С. Колногоровым.²⁵⁾ Последний в 50-е годы, будучи управляющим Нижне-Салдинским заводом, фактически и руководил введением проката рельсов.

Вот как описывал рельсопрокатное производство в 1857 году инженер-поручик Усов: "При моем приезде прокатывалось рельсов на одном стане уже по 250-260 штук в сутки при 5 сварочных печах. Нельзя было не удивиться тому, как успели рабочие в течение одного года навывкнуться к прокатке рельсов, так как и в Англии, по числу печей, не прокатывается больше этого количества... Отделка рельсов происходит следующим образом: прокатанный в валах рельс, еще красный, оттаскивают на правильную доску и выпрямляют фланцы его и головку ударами деревянных колотушек. После этого рельс оставляют остывать и холодный отводят в отделочное отделение, где четыре человека выпрямляют его под винтовым прессом. У выпрямленного рельса нагревают по очереди каждый из концов и обрезают круглую пилюю, этим способом обрезают в день до 150 рельсов, и потому прессы и пила не успевают обделывать все прокатываемые в сутки рельсы. Когда конец у обрезанного рельса остывает, тогда его обкалывают." Инженеру Усову и Я.С. Колногорову удалось ликвидировать одно из "узких мест" — они построили пресс с приводом от водяного колеса, который заменил ручной пресс для правки рельсов.²⁶⁾

С 1864 года железные пудлинговые рельсы Нижне-Салдинского завода стали подвергаться закаливанию, что ранее считалось даже теоретически невозможным. Открытие это совершено было, очевидно, случайно — рабочий уронил рельсу в снег; тем не менее качество и

rail into snow; nevertheless the quality and in particular the durability of Saldinsky rails sharply increased.²⁷⁾

The rail metal was also of a fine quality. In the nineteenth-seventies the used up Saldinsky rails were sold at a 20% greater price than the new Britain ones!²⁸⁾

In 1875 with the Bessemer process introduction the quantity production of steel rails commenced at Nizhne-Saldinsky works; rolling of iron ones fell into disuse in 1881.²⁹⁾ The rolling shop was reconstructed, the number of rolling stands was increased up to 5; a rolling mill was installed having from the one side three stands — a working rolling, finishing and reserve ones, and primary three high rolls "Трио" from the other side for effecting the ingots into special iron. This mill was driven by a 150 HP steam engine.

In 1896 under the direction of V.Ye. Grum-Grzhimailo the construction of a new rolling shop commenced. The shop's project was created in Dusseldorf, the reversing machine was ordered in Saarbrücken. Electric equipment was delivered from Budapest firm Hanua. Steam boilers, the rolling mill and rollers were made in Nizhny Tagil.

In 1901 the new shop, "the new works" as it was called at that time, was set up. It was comprised of a rolling shop, a sorting shop, steam boilers, a 6000 HP rolling-reversing machine. The rolling shop was equipped with a heavy-section mill "Дуо", the diameter of the rollers being 800 mm. It consisted of three parts— primary, roughing and finishing ones. The reversing machine was supplied with steam from a boiler-room with three steam boilers. The installation and mounting of the machines was carried out by a talented mechanic I.M. Smirnov; it was he who designed a steam condensator and a special box for charging the gas generators with wood fuel and peat. Later on I.M. Smirnov constructed a working model of Nizhne-Saldinsky works' rolling mill made 1/5 of its real dimensions for the Sankt-Petersburg scientific and technical institute.

Steel rails at "the new works" were manufactured by 7-times rolling, while at the other Ural works — by 9-10 times.

In the 20-s of the XX century the output of rails at Nizhne-Saldinsky works reduced; they were replaced by beams, channels and other sorts for national economy. With the setting in motion of a fishplate mill in 1928 bars for making rail fishplates and linings became the chief works' products; rail-rolling was ceased.

The production of rail fishplates and linings has remained the leading one at Nizhne-Saldinsky works to this day. In 1983 the largest in the former Soviet Union fishplate mill shop was set up equipped by the German firm "Kurt Koffmann". The rolling shop has adopted

особенно износоустойчивость салдинских рельсов резко повысились.²⁷⁾

Отличным было и качество самого рельсового металла. В 70-е годы XIX века изношенные салдинские рельсы продавались в лом для последующей переделки в листовое железо по цене на 20% дороже, чем новые английские рельсы!²⁸⁾

С установкой бессемеров в 1875 году Нижне-Салдинский завод переходит к массовому производству стальных рельсов, прокат железных был прекращен в 1881 году.²⁹⁾ Прокатный цех перестроили, число прокатных клетей увеличили до 5; была установлена прокатная машина, имевшая с одной стороны рельсовую рабочую, отделочную и запасную клетки, а с другой — обжимную клетку "Трио" для обжатия слитков на сортовое железо. В действие эта машина приводилась паровым двигателем мощностью в 150 л. с.

В 1896 году под руководством В.Е. Грум-Гржимайло началось строительство нового прокатного цеха. Проект цеха был подготовлен в Дюссельдорфе, реверсивную машину заказали в Саарбрюккене. Электрическое оборудование поступило от будапештской фирмы Гануа. Паровые котлы, прокатный стан и рольганги сделали в Нижнем Тагиле.

В 1901 году новый цех, или, как его тогда называли, "новый завод", вступил в действие. В его состав тогда входили: прокатная фабрика, сортировочный цех, паровые котлы, прокатно-реверсивная машина в 6000 л. с. Прокатная фабрика имела крупносортовый стан "Дуо" с диаметром валов 800 мм, состоящий из трех клетей — обжимной, черновой, отделочной. Реверсивная машина получала пар от котельной с тремя паровыми котлами. Установку и монтаж машин осуществил талантливый механик И.М. Смирнов, он же сконструировал конденсатор пара и специальный короб для загрузки газовых генераторов древесным топливом и торфом. Позднее И.М. Смирнов сделал для Санкт-Петербургского политехнического института действующую модель прокатного стана Нижне-Салдинского завода в 1/5 натуральной величины.

Стальные рельсы на "новом заводе" прокатывались за 7 проходов, на остальных уральских заводах — за 9-10.

В 20-е годы XX века производство рельсов на Нижне-Салдинском заводе сократилось; их место заняли балки, швеллера и другие сорта для народного хозяйства. С пуском же в 1928 году цеха рельсовых скреплений основным видом продукции прокатного цеха стала полоса для накладок и подкладок; прокат же рельсов был прекращен.

Производство рельсовых скреплений является основным для Нижне-Салдинского завода и сегодня. В 1983 году здесь был сдан в эксплуатацию крупнейший в бывшем Советском Союзе цех рельсовых скреплений, оснащенный оборудованием немецкой фирмы "Курт Коффман". Прокатным же цехом сегодня освоены но-

the new modern rolling profiles: rolling of electrolysis bar, Billets for rolling pipes and so on. Verkhne-Saldinsky works rolling production being reconstructed in the 60-70-s is specialized today in manufacturing small lots of various profiles of rolling to a consumer's order.

NIKOL'SKAYA CHURCH

The aspiration of the Ural works-owners, first and foremost of the Nizhne-Tagilsky district's proprietors the Demidovs, "to possess everything their own" concerned not only the production sphere — i. e. works, mines, woods, gold and platinum fields, but the spiritual sphere as well. The Church was under the particular patronage of the works-owners; the church buildings were constructed at the works' expenses and composed a common architectural ensemble with the latter.

The Nikol'skaya church in Nizhnyaya Salda is located in the centre of the town from the east side of the works. It was built to designs by the architect Alexander Petrovich Chebotaryov in 1828.

The first wooden temple dedicated to the Great Mortyr Nikita emerged at this site as long ago as 1764. A new stone church the construction of which commenced in 1826 was dedicated to St. Nicholas and had two chapels: of the Great Mortyr Nikita and of St. Mortyr Vlasy.

The Nikol'skaya church is a wonderful specimen of the Russian classicism. This striking cubic monument is crowned with a capital and a dome with a lantern light. From the west side a two-tiers belfry with a tall spire is attached. There is a clock with a chime and three dials in the belfry. The church interior was painted by the serf-artists Bazhenov and Arefiev studied in Italy.

The building of the Nikol'skaya church integrated into a common with the constructions of Nizhne-Saldinsky works. The religious procession took place on the tenth Sunday after Easter, in of a great fire of 1862. The ceremonial rural religious procession from Nizhnyaya to Verkhnyaya Salda was held every year on the 9th of May.

In 1930 the church was closed, a snack-bar, then a machine-tractor station, a garage were located in it. At present time the belfry is ruined, only a colonnade of the western portico has been survived. Approximately 70% of the paintings have been preserved under a thick layer of soot. Since 1989 the church is under the protection of the regional branch of VOPIK (All-Union Society for the Protection of Historical and Cultural Monuments); unfortunately there not enough means for its restoration.

вые современные профили проката: профиль электролизной полосы, профиль трубной заготовки и т. д. Прокатное производство Верхне-Салдинского завода, реконструированное в 60-70-е годы, сегодня приспособлено к выделке мелких партий проката различного профиля по заказу потребителя.

НИКОЛЬСКАЯ ЦЕРКОВЬ

Стремление уральских горнозаводчиков, и в первую очередь владельцев Нижне-Тагильского округа Демидовых, "иметь все свое" распространялось не только на производственную сферу — заводы, рудники, леса, прииски, но и на сферу духовную. Церковь пользовалась особым покровительством заводоладельцев, церковные здания строились на средства заводов и составляли с последними единый архитектурный комплекс.

Нижне-Салдинская Никольская церковь расположена в центре города, с восточной стороны завода. Построена она была по проекту архитектора Александра Петровича Чеботарева в 1828 году.

Ранее, с 1764 года, на этом месте стоял деревянный храм, возведенный во имя великомученика Никиты. Новая каменная церковь, сооружение которой началось в 1826 году, была посвящена святому Николаю с двумя приделами: великомученика Никиты и святого мученика Власия.

Никольская церковь представляет собой прекрасный образец русского классицизма. Кубический массив здания увенчан барабаном и куполом со световым фонарем. С западной стороны примыкала двухъярусная колокольня с высоким шпилем. На колокольне были часы с боем и тремя циферблатами. Внутренний интерьер церкви расписывался обучавшимися в Италии крепостными художниками Баженовым и Арефьевым.

Здание Никольской церкви составляло единый ансамбль с постройками Нижне-Салдинского завода. Крестный ход по заводу совершался в десятое воскресенье после пасхи, в память большого пожара 1862 года. А торжественный сельский крестный ход проходил ежегодно 9 мая между Нижней и Верхней Салдой.

В 1930 году церковь была закрыта, в ней располагались столовая, затем — машинно-тракторная станция, гараж. В настоящее время колокольня разрушена, от нее осталась лишь колоннада западного портика. Роспись сохранилась приблизительно на 70% под толстым слоем копоти. В 1989 году областное отделение ВООПИК взяло здание церкви под охрану, однако для ее реставрации нет средств.

ПРИМЕЧАНИЯ

- 1) Кафенгауз Б.Б. История хозяйства Демидовых в XVIII — XIX вв. М.-Л., 1949. С. 459; Паллас П. С. Путешествие по разным местам Российского государства. Ч. 2. Кн. 1. СПб., 1786. С. 259
- 2) (площадь пруда Черноисточинского завода Нижне-Тагильского округа превышала 60 квадратных километров См.: Рожков. О гидравлическом горнозаводском хозяйстве // Горный журнал. 1856. № 1. Приложение. С. 10
- 3) Уже в 1768 году заводской администрацией было решено, что производство Нижне-Тагильского завода нельзя расширять во избежание истощения окружающих лесов. См.: ЦГАДА. Ф. 1267. Оп. 1. Д. 238. Л. 170(об.)
- 4) ЦГАДА. Ф. 1267. Оп. 1. Д. 211. Л. 93
- 5) ЦГАДА. Ф. 1267. Оп. 8. Д. 984. ЛЛ. 167-195(об.)
- 6) ЦГАДА. Ф. 1267. Оп. 7. Д. 257. Л. 55
- 7) ГАСО. Ф. 643. Оп. 2. Д. 322. Л. 5
- 8) Виргинский В.С. Жизнь и деятельность русских механиков Черепановых. М., 1956. С. 311
- 9) Скальковский К. Горнозаводская производительность России в 1877 году // Горный журнал. 1879. № 4. С. 149
- 10) Фрелих К. К статье Н.А. Ожиганова // Уральский техник. 1909. № 7. Отдел технический. С. 49
- 11) Фрелих К. Указ. соч. С. 49-53
- 12) ГАСО. Ф. 643. Оп. 2. Д. 650. ЛЛ. 80, 83
- 13) Гаряев В.С. Об утилизации доменных печей в Нижне-Салдинском заводе // Горный журнал. 1904. № 11. С. 316
- 14) Яцунский В.К. Социально-экономическая история России XVIII — XIX вв. М., 1973. С. 164-165
- 15) ЦГАДА. Ф. 1267. Оп. 8. Д. 984. Л. 187; ГАСО. Ф. 643. Оп. 2. Д. 114. ЛЛ. 18-19
- 16) Фрелих К. К статье Н.А. Ожиганова // Уральский техник. 1909. № 7. Отдел технический. С. 52
- 17) ЦГИА. Ф. 37. Оп. 15. Д. 326. Л. 15
- 18) ГАСО. Ф. 643. Оп. 1. Д. 1836. ЛЛ. 69-73(об.)
- 19) Бессемерование в Нижне-Салдинском заводе // Горный журнал. 1875. № 10. С. 120-122
- 20) Сорокин Ю.Н. Генри Бессемер (к столетию изобретения бессемеровского процесса) // Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 1. 1956. С. 164-165
- 21) Чернов Д. Отчет по командировке главного заводского инспектора летом 1887 года для обзора уральских рельсовых заводов и Екатеринбургской промышленной выставки. СПб., 1888. С. 42-43
- 22) Нижне-Тагильские и Луньевские заводы наследников П.П. Демидова, князя Сан-Донато. Пермь, 1896. С. 22
- 23) Скальковский К. Горнозаводская производительность России в 1877 году // Горный журнал. 1879. № 4. С. 149
- 24) Усанов В.И., Помасков В.С. История развития производства на Верхнесалдинском заводе в период капитализма (1861-1900) // Промышленность Урала в период зарождения и развития капитализма. Свердловск, 1989. С. 105
- 25) ЦГИА. Ф. 40. Оп. 2. Д. 27. Л. 156-156(об.); ГАСО. Ф. 643. Оп. 1. Д. 837. Л. 67; Д. 1512-а. Л. 21(об.); Д. 1157-а. Л. 1
- 26) ЦГАДА. Ф. 1267. Оп. 8. Д. 1760. ЛЛ. 64-65
- 27) Поярков Л.И. К истории установления "закаливаемости" низкоуглеродистой стали // Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 61-63. 1979. С. 87
- 28) Скальковский К. Горный и металлургический отдел Всероссийской мануфактурной выставки 1870 года // Горный журнал. 1870. № 8. С. 363
- 29) Нижне-Тагильские и Луньевские заводы наследников П.П. Демидова, князя Сан-Донато. Пермь, 1896. С. 52-5

TICCIH INTERNATIONAL INTERMEDIATE CONFERENCE
"CONSERVATION OF THE INDUSTRIAL HERITAGE:
WORLD EXPERIENCE AND RUSSIAN PROBLEMS"

Танкиевская Ирина Николаевна
Устьянцев Сергей Викторович

САЛДИНСКИЕ
ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ

Перевод на англ. яз.: Красногор Н.
Фотографии: Бердюгин В.
Технический редактор: Зауолова Н.
Компьютерная верстка: Рассохин М.
Корректоры: Зайцева Н., Зайцев А., Красногор Н.

Диапозитивные пленки изготовлены в БКИ
Цветоделение: МП "Полиграфист"

Подписано в печать с готовых диапозитивов 03.08.93 г.
Формат 60 x 90/8. Бумага ВХИ. Печать офсетная. Объем 2 п.л. Тираж 10000 экз. Заказ № 288. Цена С7.
Банк культурной информации: 620219, г. Екатеринбург, ГСП-340, ул. Р.Люксембург, 56., БКИ. Факс +7 (3432) 224-230.
Отпечатано с готовых диапозитивных пленок на Уральской картографической фабрике .

