



УДК 669

DOI 10.17073/0368-0797-2024-5-500-508



Оригинальная статья
Original article

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕТАЛЛУРГИИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

А. И. Рудской, Г. Е. Коджаспиров

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29)

✉ gkodzhaspirov@yandex.ru

Аннотация. Развитие металлургической отрасли в Санкт-Петербурге сыграло выдающуюся роль в истории мировой и отечественной науки и техники. Отцы-основатели отечественной металлургии Д.К. Чернов и его современники оказали столь сильное влияние на развитие науки о металлах, что металлургическая наука в России продолжала успешно развиваться в течение века и достигла в XX в. и начале XXI в. впечатляющих результатов как в теоретической, так и в прикладной областях. Однако история металлургии в Санкт-Петербурге систематически не освещалась в научно-технической периодической печати последних лет. Публикуя данную статью в год 300-летнего юбилея Российской академии наук, мы освещаем актуальные вопросы истории, преемственности традиций и перспектив развития металлургии в одном из ведущих регионов нашей страны.

Ключевые слова: история металлургии, сталь, сплав, Санкт-Петербург, промышленные предприятия, научные школы, ведущие ученые

Для цитирования: Рудской А.И., Коджаспиров Г.Е. История и современное состояние металлургии в Санкт-Петербурге. *Известия вузов. Черная металлургия*. 2024;67(5):500–508. <https://doi.org/10.17073/0368-0797-2024-5-500-508>

HISTORY AND CURRENT STATE OF METALLURGY IN ST. PETERSBURG

A. I. Rudskoi, G. E. Kodzhaspirov

■ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (29 Politekhnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation)

✉ gkodzhaspirov@yandex.ru

Abstract. Development of the metallurgical industry in St. Petersburg played an outstanding role in the history of world and domestic science and technology. The founding fathers of domestic metallurgy: D.K. Chernov and his contemporaries had such a strong influence on the development of metal science that metallurgical science in Russia continued to develop successfully throughout the century and achieved impressive results in the 20th century and the beginning of the 21st century both in theoretical and in applied areas. However, the history of metallurgy in St. Petersburg wasn't systematically covered in scientific and technical periodicals in recent years. Publishing this article in the year of the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences, we highlight current issues of history, continuity of traditions and prospects for the development of metallurgy in one of the leading regions of our country.

Keywords: history of metallurgy, steel, alloy, St. Petersburg, industrial enterprises, scientific schools, leading scientists

For citation: Rudskoi A.I., Kodzhaspirov G.E. History and current state of metallurgy in St. Petersburg. *Izvestiya. Ferrous Metallurgy*. 2024;67(5): 500–508. <https://doi.org/10.17073/0368-0797-2024-5-500-508>

ИСТОРИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Одними из первых промышленных предприятий металлургического профиля в Санкт-Петербурге и России являются Ижорский, Кировский (бывший Путиловский) и Обуховский заводы [1 – 4].

История «Ижорских заводов» началась в XVIII в. с пильной мельницы, которая обрабатывала лес, идущий на строительство кораблей. Официально предприятие возникло в 1722 г. по указу Петра I – первого российского императора. С тех пор «Ижорские заводы» во всем были первыми: первый пароход, первые минные

тральщики, первый танк [3]. Именно здесь создавалась гордость России – Балтийский флот. К началу XXI в. ведущим профилем предприятия стало изготовление оборудования для атомной промышленности и нефтегазопереработки. Модернизация предприятия превратила «Ижорские заводы» в уникальный промышленный кластер, где производят оборудование для сложнейших отраслей промышленности. Уже более шестидесяти энергоблоков как российских, так и зарубежных атомных станций работают на оборудовании, изготовленном в Колпино, более сотни сосудов высокого давления работают на нефте- и газоперерабатывающих заводах страны. «Ижорские заводы» сегодня – предприятие, способное производить уникальные агрегаты любой сложности.

Кировский завод (бывший Путиловский), основанный в 1801 г. как чугунолитейная мастерская по отливке снарядов, превратился в советское время в крупнейший завод тракторного и специального машиностроения с почти полным циклом металлургического производства [2; 3]. В 1868 г. завод был куплен у государственной казны инженером и математиком Н.И. Путиловым, который быстро организовал прокатку рельсов, отличавшихся лучшим качеством по сравнению с английскими и бельгийскими. На заводе было организовано производство паровозов, вагонов, землечерпалок, инструментальных сталей и знаменитой в свое время полковой 76-миллиметровой пушки. Уже в те годы русскими инженерами проводились серьезные научные исследования и разрабатывались оригинальные конструкции. Химическая и металлографическая лаборатории сыграли выдающуюся роль в создании новых марок сталей и совершенствовании технологии. Здесь трудились известные металлурги А.А. Ржешотарский, Н.И. Беляев, Н.Т. Гудцов и др., разработавшие теорию легирования сталей. Автомобильных заводов в Ленинграде (Санкт-Петербурге) не было. Выпускали тракторы «Кировец» на Кировском заводе. Там было и существует в настоящее время металлургическое производство (ныне АО Металлургический завод «Петросталь»), включающее производство стали, прокатные станы (заготовительные и сортовой), кузнечно-штамповочное производство, цеха для термической обработки, была достаточно хорошо оснащенная оборудованием, приборами и квалифицированным персоналом (высококвалифицированные инженеры, доктора и кандидаты наук) Центральная заводская лаборатория. Одним из основателей этой лаборатории был академик Н.Т. Гудцов, проработавший на Путиловском (затем Кировском) заводе с 1913 по 1928 гг. в качестве ее начальника. В этот период под его руководством были проанализированы структура и свойства, а также режимы термической обработки специальных конструкционных и инструментальных сталей [2 – 4]. В годы войны Н.Т. Гудцов руководил работами по созданию специальных сталей для оборонной промышленности, а на Кировском

заводе были выполнены работы по созданию и производству сталей для танков, которые на нем и изготавливали. В послевоенное время лаборатория являлась научно-производственным центром по освоению сталей и сплавов, а также изделий из них для танков, военного судостроения, тракторов и др. АО «Металлургический завод «Петросталь» после длительной стагнации (в постсоветское время) начал выпускать современную продукцию из стального проката, а в настоящее время находится на этапе развития и является производителем углеродистых и высоколегированных специальных сталей и сплавов, в том числе специального назначения.

В 2019 – 2020 гг. на предприятии произведено техническое дооснащение существующего производства. В результате реализации данного проекта создан новый металлургический комплекс НПО «Лаборатория специальных сталей и сплавов» (ЛССиС) с возможностью производства новых марок сталей для важнейших отраслей промышленности, а именно: атомной и оборонной; медицины; судостроительной и авиакосмической; приборостроения; специального машиностроения; электротехники.

Для производства металлопродукции повышенного качества на предприятии в 2020 г. введена в эксплуатацию установка электрошлакового переплава (ЭШП). Прокат изготавливают как из углеродистых, легированных конструкционных, так и из нержавеющей коррозионностойких, жаропрочных и инструментальных сталей и сплавов.

Обуховский завод стоял у истоков российского сталеварения, построил первый советский авиадвигатель и «сумел повернуть ангела» на шпиль Петропавловской крепости [5]. В 2020 г. предприятие со 157-летней историей отмечало особый юбилей – 200 лет со дня рождения основателя, ученого-металлурга Павла Обухова. Обуховский завод был создан 16 мая 1863 г. по соглашению с Морским министерством, однако у его истоков стояло товарищество из трех частных лиц: металлурга Павла Обухова, промышленника Николая Путилова и купца Сергея Кудрявцева. Александр II выделил под новое производство часть земли бывшей Императорской Александровской мануфактуры с жилыми зданиями и строениями. Основной задачей завода являлось производство стали для изготовления артиллерийских орудий. Государству необходимо было срочно перевооружить армию и флот, но замена устаревших бронзовых пушек на зарубежные разработки обошлась бы казне очень дорого. Требовалось импортозамещение. Завод построили очень быстро. Уже 17 апреля 1864 г. он выдал первые 294 пуда стали, а 12 мая в присутствии императора отлили болванку для восьмифутовой пушки. Запуск полноценного производства занял около года, при этом членам товарищества пришлось взять у Морского министерства ссуду для закупки оборудования за границей, и до погашения долга работа Обуховского сталелитейного и орудийного

завода (ОСЗ) находилась под контролем этого ведомства. Из обуховской стали изготавливали не только артиллерийские орудия, но и колеса, шины и оси для железнодорожных вагонов, броню и детали паровых машин для судов, хирургические, чертежные и слесарные инструменты, а также стволы и магазинные коробки для винтовки системы Бердана. Более того, российский металл начали продавать в Англию и Германию, так как по качеству он не уступал зарубежному, но при этом был в несколько раз дешевле.

В 1886 г. завод был передан в государственную казну с выкупом акций у владельцев. Это было рентабельное и отлично оснащенное предприятие, включавшее пять мастерских (тигельную, сталелитейную, молотовую, чугунно-литейную, пушечно-отделочную), а также кузницу, лабораторию, газовый завод и дрово-сушилку. Даже после перехода в собственность государства завод существовал на свои средства, поэтому мог относительно свободно инвестировать в современное оборудование, расширение мощностей, зарубежные командировки для инженеров и техников и т. д. К 1913 г. и своему 50-летию юбилею ОСЗ стал одним из крупнейших орудийных и сталелитейных предприятий в России и Европе, главным конкурентом немецкой фирмы Круппа и английской фирмы Армстронга. За этот период он изготовил более 90 % вооружения российского флота и более 50 % армейских орудий, в том числе легендарное орудие крейсера «Аврора». К 1914 г. на заводе работали более 10 тыс. человек. Для сотрудников построили каменную церковь и жилые домики, создали училище и школу, организовали библиотеку и больницу с амбулаторией. В декабре 1917 г. Обуховский завод остановился, все 12 тыс. рабочих были уволены. После 2,5 месяцев бездействия производство получило первый крупный заказ в новой реальности: изготовление 1 тыс. гусеничных тракторов американской системы «Холт» с моторами мощностью 40 и 75 лошадиных сил. Три первых агрегата были завершены в 1919 г. и отправлены на фронт для перевозки крупных орудий.

В 1921 г. удалось возродить сталелитейное производство, а на следующий год завод получил новое имя – «Большевик», которое носил до 1992 г. К 7 ноября 1923 г. здесь собрали первый советский авиационный мотор. В 1935 г. создали эмблемы «Серп и Молот» с вкраплением самоцветных камней для первых кремлевских звезд – одна из них впоследствии украсила шпиль Северного речного вокзала в Москве. В 1937 г. на «Большевике» изготовили стальные каркасы для сияющих рубиновых звезд.

В 1929 – 1937 гг. завод принимал участие в строительстве Магнитогорского и Кузнецкого металлургических комбинатов, поставлял тьюбинги, эскалаторы и проходческие щиты для Московского метро.

Во время Великой Отечественной войны «Большевик» изготовил более 20 тыс. бронетанковых и фугасных снарядов, 125 тыс. мин, более 90 тыс. деталей для

«Катюш» и 11 тыс. деталей для пулеметов «Максим». Кроме того, было создано 30 артиллерийских батарей на железнодорожных платформах и налажено серийное производство противотанковой пушки калибра 100 мм. Около 6 тыс. сотрудников предприятия ушли на фронт. Из числа заводских добровольцев сформировали рабочий батальон, пять партизанских отрядов, истребительный батальон и полк народного ополчения. На производстве мужчин заменили женщины и подростки, вернулись к станкам и мартеновским печам ветераны. Работа не прекращалась ни днем, ни ночью. Несмотря на все сложности, только за июль и август 1941 г. было выплавлено столько же металла, сколько за все первое предвоенное полугодие.

Летом 1941 г. часть рабочих и инженерно-технических специалистов с оборудованием были отправлены в Сталинград, затем на Урал и в Сибирь, где они работали на нескольких предприятиях в тылу. Ущерб, который нанесли заводу война и блокада, был огромным. Ремонт цехов и восстановление производства завершились лишь к концу 1948 г. К этому времени завод освоил выпуск нефтекачалок для химической промышленности, возобновил изготовление тьюбингов для Московского, а затем и Ленинградского метро. В 1957 г. были автоматизированы мартеновские печи, что облегчило труд сталеваров и сделало его производительней.

В 60-х и 70-х годах прошлого века на «Большевике» создавались пусковые установки зенитных и крылатых ракет «Сопка», «Шторм», С-300Ф «Форт», контейнеры для межконтинентальных баллистических ракет шахтного базирования. Также производилось оборудование для ядерных реакторов Ленинградской, Игналинской, Курской АЭС. В конце 1970-х годов ОКБ завода начало разработку стартовых систем ракеты-носителя «Энергия». В 1980-х годах предприятие продолжало выпускать сталь разных сортов, стальное и цветное литье, поковки и штамповочные изделия, валы для судов, глубинные штанговые насосы для нефтедобычи, узлы и детали для АЭС, сельскохозяйственную технику. Также завод производил антенные системы дальней космической связи с диаметром зеркала до 70 м, а в 1982 г. изготовил наземное оборудование для космической системы «Энергия-Буран».

В 1992 г., через 70 лет после переименования, предприятие снова стало Государственным Обуховским заводом (ГОЗ). Несмотря на трудности, которые испытывала промышленность после распада СССР, он продолжал работать, стараясь сохранить кадры и производственные мощности. В 1996 г. предприятие завоевало несколько международных наград за качество: X Юбилейную золотую Европейскую награду (Франция) и XXI Международный приз (США). Кроме того, завод получил немецкий сертификат качества TUV. Помимо производства традиционной машиностроительной продукции предприятие выполняло и уникаль-

ные заказы для Санкт-Петербурга. Государственный Обуховский завод хромировал шары для Пулковской обсерватории, оцинковал оси Ростральных колонн и восстановил утраченную технологию изготовления подшипников поворотного устройства ангела на шпиле Петропавловской крепости. В 2002 г. завод был включен в Концерн ПВО «Алмаз-Антей», а в 2003 г. ФГУП «Государственный Обуховский завод» преобразован в ОАО «ГОЗ Обуховский завод». В 2004 г. Указом Президента РФ завод внесен в список 100 наиболее важных стратегических предприятий страны. В 2008 г. на базе ГОЗ создан уникальный оборонно-промышленный технопарк, объединивший семь ведущих петербургских предприятий концерна «Алмаз-Антей».

Сегодня Обуховский завод – одно из ведущих предприятий военно-промышленного комплекса России. Наряду с гражданской продукцией для атомной энергетики, судостроения и других отраслей предприятие проектирует, производит и обслуживает различные системы вооружений и военную технику. Традиционными заказчиками завода являются флот, авиация, ракетные войска, военно-космические силы. Оборудование для ракетных комплексов, пусковые и антенные установки, системы амортизации – это лишь часть его продукции. Техника, спроектированная и произведенная на Обуховском заводе, успешно эксплуатируется в России и за рубежом.

Кроме вышеперечисленных крупнейших предприятий, металлургия развивалась в Санкт-Петербурге (Ленинграде) на заводе Красный Выборжец (производство цветных металлов), Металлическом заводе и заводе турбинных лопаток (ныне входят в состав АО «Силовые машины»), сталепрокатном заводе. Последний прекратил свое существование в 2007 г., в настоящее время оставшаяся часть завода существует под названием ООО «Петербургский завод прецизионных сплавов» и производит изделия для энергомашиностроения (плоский и круглый прокат).

ИСТОРИЯ В ЛИЦАХ

Отцом-основателем отечественной металлургии по праву считается Дмитрий Константинович Чернов [4; 5]. Он окончил Санкт-Петербургский технологический институт в 1858 г. с серебряной медалью и начал работать там же. Дмитрий Константинович работал в Технологическом институте сначала преподавателем, а затем хранителем музея и библиотекарем. Спустя три года он принимает активное участие в создании Русского технического общества, открытие которого состоялось 24 мая 1866 г. С этим обществом связана вся последующая научная и общественная деятельность Д.К. Чернова. В 1866 г. он увольняется из института и поступает на должность техника молотового цеха Обуховского завода и становится инженером-металлургом.

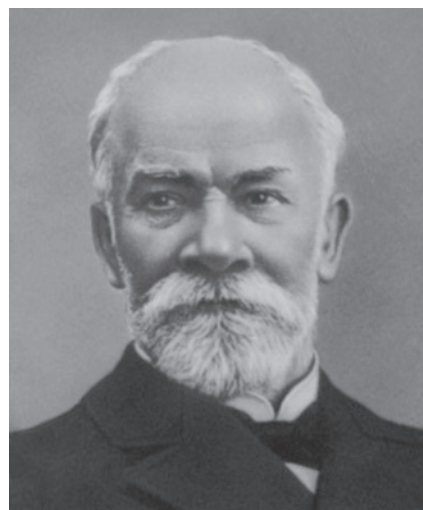


Рис. 1. Дмитрий Константинович Чернов

Fig. 1. Dmitrii Konstantinovich Chernov

Перед молодым инженером была поставлена задача – выяснить и объяснить причину неудовлетворительного качества одних пушек по сравнению с превосходным качеством других, отлитых из одной и той же марки стали в одинаковых, как представлялось в то время, условиях. Чернов начал очень рьяно, он проводил бессонные ночи в механической и химической лабораториях, сидел у печей, учась у старых, опытных рабочих определять на глаз температуру раскаленной стальной поковки. Дмитрий Константинович обратил внимание на изменение строения изломов разрушенных изделий. Он изучил места разрушения при помощи лупы и микроскопа и обнаружил, что они по своему строению существенно отличались. Так он установил, что мелкозернистая сталь выдерживает гораздо большее «разрывное» усилие. После этого Д.К. Чернов занялся поиском того, как получается сталь с мелкозернистой структурой. Используя метод быстройковки тяжелым молотом, ученый сделал вывод о том, что изменения в структуре стали появляются под влиянием температуры, причем для каждого сорта стали различной. Пирометров для измерения высоких температур еще не было, и инженер научился определять температуру по цвету болванки. Оказалось, что если сталь охлаждать медленно на воздухе, то постепенно темнеющая масса металла вдруг внезапно раскалялась, как будто вспыхивая, а затем снова начинала темнеть. Никто не мог этого объяснить, да и при быстром охлаждении такого не происходило. Странное явление заинтересовало исследователя. Он изучил две болванки: одну, прошедшую «особую» точку, вторую не прошедшую. Оказалось, что первый образец не закаливается, остается мягким. Это было открытие. Дмитрий Константинович стал исследовать его дальше и обнаружил, что существует еще одна особая точка, соответствующая другой определенной температуре. Эти точки получили назва-

ние «точек Чернова» – критические температуры, при которых происходит изменение фазового состояния и структуры стали при нагреве и охлаждении ее в твердом виде. И вот таким образом, «на глаз», провозвестник новой школы металлургии, основоположник металлографии сумел констатировать факт фазовых превращений в стали при ее кристаллизации.

С 1866 г. Д.М. Чернов работал инженером молотового цеха Обуховского сталелитейного завода в Санкт-Петербурге, с 1884 г. – в Морском техническом комитете, с 1886 г. (одновременно) – главным инспектором Министерства путей сообщения по наблюдению за исполнением заказов на металлургических заводах, а с 1889 г. – профессором металлургии Михайловской артиллерийской академии. В 1879 г. изложил теорию кристаллизации стального слитка (дендритные стальные кристаллы иногда называют кристаллами Чернова), всесторонне изучил дефекты литой стали и указал меры борьбы с ними. Обосновал значение полноты раскисления стали при выплавке, предложил оригинальную конструкцию печи для передела железной руды в сталь, работал также над получением высококачественных стальных орудийных стволов, стальных бронебойных снарядов и др. Исследования Д.К. Чернова во многом способствовали превращению металлургии из ремесла в теоретически обоснованную научную дисциплину.

Создателями первых научных школ металлургов-металловедов в пост-черновский период являются Н.С. Курнаков (1860 – 1941 гг.), впоследствии академик АН СССР – основатель научной школы в области физико-химических процессов, возглавлял кафедру общей химии в Политехническом институте с 1902 по 1930 гг., а также ученики Д.К. Чернова: А.А. Байков (1870 – 1946 гг.) впоследствии академик АН СССР, А.А. Ржевотарский (1847 – 1904 гг.). В свою очередь,

учениками А.А. Байкова являются металловеды – академики АН СССР Н.Т. Гудцов и Н.В. Агеев, чл.-корр. АН СССР Б.В. Старк, профессора М.Г. Окнов, М.П. Славинский, Г.А. Кащенко и др. А.А. Ржевотарский в 1902 г. заведовал кафедрой металлургии на металлургическом факультете, входившем в состав Политехнического института (ныне Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого) со дня основания – 1899 г. в числе еще трех факультетов – кораблестроительного, электротехнического и коммерческого.

А.А. Байков был приглашен на работу в этот институт в 1903 г. и сразу командирован за границу для подготовки к профессорскому званию. По возвращении в 1904 г. его избирают экстраординарным профессором металлургии и химии. Он взял на себя организацию лабораторий и чтение лекций по общей металлургии и металлографии. Но главной его заслугой было развертывание активной научно-исследовательской работы.

Индустриализация молодой советской республики создала предпосылки для организации новых научных школ. Так, в 1930 г. на металлургическом факультете Политехнического института, являвшегося основной кузницей кадров, из кафедры общей металлургии, возглавляемой А.А. Байковым, были выделены две самостоятельные: кафедра металловедения (невыпускающая) под руководством профессора Михаила Григорьевича Окнова (1930 – 1942 гг.) и кафедра термической обработки (выпускающая) под руководством профессора Николая Тимофеевича Гудцова, впоследствии академика АН СССР (1930 – 1942 гг.). С 1912 по 1928 гг. Н.Т. Гудцов работал на Путиловском (позднее Кировском) заводе начальником центральной заводской лаборатории, с 1924 г. стал доцентом, а далее профессором металлургического факультета Ленинградского политехнического института (ныне – Санкт-



Рис. 2. Академик Байков А.А. со своими учениками – преподавателями и студентами металлургического факультета Ленинградского политехнического института (ныне Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого), 1939 г.

Fig. 2. Academician Baikov A.A. with his followers – teachers and students of the Metallurgical Faculty of the Leningrad Polytechnic Institute (now Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University), 1939

Петербургский политехнический университет Петра Великого). В 1926 г. Н.Т. Гудцов совместно с видными учеными того времени Г.В. Курдюмовым (впоследствии академик АН СССР – основатель советской школы металлофизиков) и Н.Я. Селяковым впервые применил рентгеновский анализ при исследовании металлов, поэтому его можно с уверенностью считать основателем ленинградской (санкт-петербургской) школы металлургов-металловедов-термистов. Строение мартенсита, основы теории влияния легирующих элементов на строение и свойства стали, фундаментальные работы: «Физическое металловедение», «Специальные стали», «Металлография и термическая обработка стали» – вот только некоторые труды Н.Т. Гудцова.

Отдельную страницу нужно было бы посвятить крупнейшему ученому – Андрею Сергеевичу Завьялову, 100-летие со дня рождения которого было отмечено научной общественностью в 2005 г. Блестящий ученый и организатор, А.С. Завьялов внес яркую страницу в историю нашей страны и ленинградской школы металлургов. Кроме того, он вырастил большую плеяду учеников, самым крупным из которых являлся известный всей стране Игорь Васильевич Горынин, академик РАН, в течение многих лет возглавлявший крупнейший в стране материаловедческий научный центр – ЦНИИ КМ «Прометей» (ныне подразделение Курчатовского научного центра). Ученые этого института внесли огромный вклад в разработку сталей для судостроения и атомной энергетики, сплавов титана, алюминия и никеля для новой техники, целого ряда функциональных материалов современности.

Приведем некоторые исторические сведения, включая современное состояние этого научного центра. Институт был создан в январе 1939 г. на базе броневой лаборатории Ижорского завода. В первые годы на институт была возложена задача создания и освоения производства противоснарядной брони для танков, кораблей и авиации. Разработанная институтом и освоенная в производстве броня была использована для защиты известных во всем мире средних танков Т-34, тяжелых танков «прорыва» ИС и КВ, для самоходных артиллерийских установок и самолета-штурмовика ИЛ-2.

В 1947 г. ЦНИИ КМ «Прометей» стал головным научно-исследовательским институтом в области металлургии, металловедения, литейной технологии, горячей пластической обработки и сварки по всем конструкционным металлическим материалам, применяемым в военном кораблестроении, гражданском судостроении и производстве различной морской техники. Начиная с конца 1940-х годов, в институте были проведены крупномасштабные разработки по созданию серии новых высокопрочных, хладостойких, свариваемых без последующей термической обработки корпусных сталей для надводного и подводного Военно-морского флота. Из этих сталей позднее были изготовлены

также корпуса нового поколения судов гражданского флота (лихтеровозов, ледоколов, танкеров, судов-газовозов, морских плавучих самоподъемных и полупогружных буровых установок типа «Шельф», уникальных стационарных ледостойких платформ). Из разработанных специалистами института высокопрочных свариваемых титановых сплавов была построена серия подводных кораблей ВМФ и обитаемых и необитаемых глубоководных аппаратов. С началом развития атомной энергетики в 1955 г. институт начал разрабатывать конструкционные материалы для оборудования атомной энергетики. В 1981 – 1999 гг. институт, помимо традиционных направлений, выполнял также работы по созданию материалов для оборудования нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей отраслей промышленности, железнодорожного транспорта, автомобильной промышленности, аграрно-промышленного комплекса, медицины и др.

Сегодня ЦНИИ КМ «Прометей» располагает мощным научно-техническим, кадровым и технологическим потенциалом, материально-технической базой, позволяющими решать сложные задачи в области разработки новых прогрессивных материалов и технологий их производства. Его возглавляет ученик академика И.В. Горынина – член-корреспондент РАН А.С. Орыщенко.

Другим крупным научным центром Санкт-Петербургского металловедения является ЦНИИ материалов, ученые которого внесли огромный научный вклад в создание новых сталей и сплавов для оборонной техники. Этот центр начинал свою деятельность как Центральная научно-техническая лаборатория военного ведомства (ЦНТЛ), которая была создана в 1914 г. Впоследствии эта лаборатория была преобразована в НИИ 13, а затем в ЦНИИ материалов (ЦНИИМ). Учеными и специалистами ЦНИИМ были разработаны высокопрочные коррозионностойкие свариваемые стали, титановые и алюминиевые сплавы и технологии изготовления из них широкой номенклатуры деталей на основе вольфрама, молибдена, керамики и теплозащитных покрытий для работы в условиях воздействия газового потока с температурой 3000 °С и выше, а также подвергаемых термическому удару, орудийные стали.

Одним из ведущих НИИ в области энергетического машиностроения в стране является НПО ЦКТИ, 90-летний юбилей которого прошел несколько лет назад. В течение всей истории института внимание ученых и специалистов этого НИИ было сфокусировано как на теоретических работах (разработка новых методик расчета и новых схем энергетических машин), так и на экспериментальных, в том числе связанных с созданием новых стендов и испытательных машин. В институте разрабатывали новые марки жаропрочных сталей и сплавов, новые отраслевые федеральные и нормативные документы, создавали новые методы испыта-

ний и установки, выполняя на них систематические исследования. Кроме того, проводили и проводятся в настоящее время экспериментальные работы, связанные с экспертизой состояния металла деталей во время их эксплуатации в области прочности энергетических машин.

Кроме гигантов ленинградского (санкт-петербургского) машиностроения и металлургии, промышленность была представлена серией судостроительных заводов и заводов энергетического машиностроения (турбиностроение, компрессоростроение, дизелестроение), в которых металлургическое направление занимало достойное место. Помимо крупных заводских лабораторий, наука развивалась в серии отраслевых институтов: кроме упомянутых выше ЦНИИ КМ «Прометей» и ЦНИИМ, таких как ЦКТИ, ВПТИ Электро, ВПТИ Энергомаш, ВНИТИ, ЦНИИТС [6 – 8]. Академическую науку в области науки о металлах в Ленинграде (Санкт-Петербурге) с определенного периода представляют Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН и Институт проблем машиноведения РАН [4]. Анализируя деятельность санкт-петербургских (ленинградских) металлургов, необходимо особо отметить роль городского Дома научно-технической пропаганды, который на протяжении нескольких десятилетий проводил огромную организаторскую работу по проведению постоянно действующих семинаров в области металлургии стали и сплавов, физики металлов и металловедения, пластической обработки металлов (руководители проф. А.С. Завьялов, Ю.В. Шахназаров, А.М. Паршин, Л.И. Васильев, Г.Е. Коджаспиров).

Семинары проводились два раза в месяц и, кроме того, ежегодно организовывались конференции, в которых принимали участие ученые и производственники из всех регионов бывшего СССР. К сожалению, в период распада СССР Дом научно-технической пропаганды прекратил свое существование.

Традиционно в организации науки нашей страны, конечно, особую роль играли и играют вузы. Безусловно, основным центром является Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (в прошлом Политехнический институт и Ленинградский политехнический институт им. М.И. Калинина) [4; 9]. Школа политехников-металлургов готовила и готовит высококвалифицированные производственные и педагогические кадры не только для региона, но в прошлом для всего Советского Союза, а ныне для России, ближнего и дальнего зарубежья. Как было упомянуто в начале статьи, эту школу возглавляли крупнейшие ученые с мировыми именами. ЦНИИ КМ «Прометей» имеет в СПбПУ специальную кафедру для подготовки своих кадров.

В ЛПИ им. М.И. Калинина (ныне СПбПУ Петра Великого) существовало несколько кафедр в области металлургии: чугуна и стали, цветных металлов, литейного производства, металловедения и термической обработки, обработки металлов давлением, физической химии, аналитической химии и др., созданных как на базовом факультете технологии и исследования материалов (ФТИМ), в прошлом металлургическом и физико-металлургическом. Большой вклад в развитие научных исследований в области металлургии, кроме вышеупомянутых, внесли профессора-политехники: Н.А. Меншуткин, Н.С. Курнаков, А.А. Ржешотарский, В.Е. Грум-Гржимайло, А.А. Байков, М.А. Павлов, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, В.А. Кистяковский, А.Н. Рамм, П.Я. Агеев, В.С. Смирнов и др. Кроме ЛПИ (СПбПУ) материаловедческие кафедры имелись в Кораблестроительном институте (ныне Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбГМТУ)), в Холодильном институте (ныне Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий (СПбГУНиПТ)), где проводились работы в области хладостойких сталей и сплавов и др.



Рис. 3. Бюро секции металловедения и термической обработки Ленинградского Дома научно-технической пропаганды (ЛДНТП), 1982 г.

Fig. 3. Bureau of the Section of Metal Science and Heat Treatment of Leningrad House of Scientific and Technical Propaganda (LHSTP), 1982

В 2013 г. на базе физико-металлургического (позднее факультета технологии и исследования материалов) и механико-машиностроительного факультетов в СПбПУ Петра Великого был создан Институт металлургии, машиностроения и транспорта, позднее Институт машиностроения, материалов и транспорта (ИММиТ), в котором реализуются программы современного развития в области металлургии и материаловедения.

С 1993 г. в СПбПУ начали проводиться ставшие традиционными международные конференции: «Высокоэффективные технологии заготовительного производства», СПб, 1993; «Пластическая и термическая обработка современных металлических материалов», СПб, 1995; «Высокие технологии в современном материаловедении»; «High Technologies in advances Materials Science and Engineering», St. Petersburg, 1997; «Пластическая, термическая и термомеханическая обработка современных металлических материалов», СПб, 1999; «Современные металлические материалы и технологии и их использование в технике» (High Technologies in Advanced Metal Science and Engineering), St. Petersburg, 2001, 2006, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017; «Современные достижения в теории и технологии пластической обработки металлов». СПбПУ, 2005, 2007; «Нанотехнологии функциональных материалов (НФМ'2010)» «Nanotechnologies of functional materials» (NFM'2010), Ст. Петербург, СПбПУ 2010, Санкт-Петербург, 2010, 2012; «Современные материалы и передовые производственные технологии» (СМПТ-2019), 2019, 2021, 2023. В этих конференциях принимали и принимают участие ведущие ученые и специалисты в области металловедения, пластической, термической, термомеханической обработки, порошковой металлургии, а в последние годы и в перспективной области изготовления изделий – аддитивных технологий, где СПбПУ Петра Великого является одним из ведущих научных центров в стране.

В заключении хотелось бы отметить, что высокий уровень санкт-петербургской школы металлургов-металловедов-металлофизиков, несмотря на трудные времена для нашей науки, по-прежнему сохраняется и наши ученые востребованы не только в нашей стране, но и за рубежом. Основной научный вклад ученых Санкт-Петербурга в металлургию в кратком изложении: **Д.К. Чернов** – открытие критических точек; **А.А. Байков** – разработка теории металлургических процессов, превращений в металлах и сплавах, создатель одной из самых первых школ металлургов; **Н.Т. Гудцов** – разработка теории строения мартенсита и легирования стали, основатель школы металлургов-термистов; **Н.В. Агеев** – теория межатомных связей и электронной структуры металлов; **М.Г. Окнов** – металловедение железо-углеродистых сплавов; **Г.А. Кащенко** – разработка методов металлографического анализа; **А.С. Завьялов** – разработка некоторых



Рис. 4. Участники конференции СММТ-2013

(слева направо: проф. Коджаспиров Г.Е., проф. Цеменко В.Н., академик РАН Горынин И.В., проф. Салищев Г.А., академик РАН Рудской А.И., Фармаковский Б.В., проф. Попович А.А.)

Fig. 4. Participants of the Conference “Modern Metal Materials and Technologies – 2013”

(from left to right: Prof. Kodzhaspurov G.E., Prof. Tsemenko V.N., Academician of the Russian Academy of Sciences Gorynin I.V., Prof. Salishchev G.A., Academician of the Russian Academy of Sciences Rudskoi A.I., Farmakovskii B.V., Prof. Popovich A.A.)

вопросов теории фазовых превращений в железоуглеродистых сплавах; **В.И. Владимиров** – развитие теории дислокаций и дисклинаций; **В.А. Лухачев** – разработка структурно-аналитической теории прочности и конструирование сплавов с эффектом запоминания формы; **А.Н. Орлов** – развитие теории дислокаций; **И.В. Горынин** – разработка теоретических основ создания высокопрочных свариваемых конструкционных материалов для работы в экстремальных условиях, создатель и руководитель научной школы металлургов ЦНИИ КМ «Прометей»; **Ю.П. Солнцев** – разработка научных основ создания хладостойких материалов и методов оценки сопротивления хрупкому разрушению; **А.М. Паршин** – разработка теории структурной рекомбинации радиационных дефектов при распаде твердых растворов (проблемы радиационного материаловедения); **Ю.В. Шахназаров** – разработка физико-технологических основ создания мартенситно-старееющих и инструментальных сталей [4; 9].

Перечисление вклада в науку каждого крупного ныне работающего петербургского ученого заняло бы слишком много места. В связи с этим упомянем лишь наиболее известных научной общественности ученых, а также ученых, возглавлявших и возглавляющих научные школы: академик РАН **А.И. Рудской** – разработка научных основ структурообразования и моделирования сталей и широкого класса современных материалов при термомеханической обработке и в области порошковой металлургии; член-корреспондент РАН **А.С. Орыщенко** – разработка теоретических основ создания новых литейных жаропрочных и жаростойких сплавов на основе Fe–Cr–Ni, технологий их

фасонного литья для оборудования высокотемпературного пиролиза нефти; создание технологии коррозионно-стойких титановых и алюминиевых сплавов и материалов для корпусов атомных реакторов морского базирования и атомных электростанций; создание оригинальной стали с элементами наноструктурирования, позволяющей повысить мощность ядерных реакторов на энергоблоках на 30–40 %; член-корреспондент РАН **В.В. Рыбин** – разработка научных основ физики развитой пластической деформации кристаллов и структурно-кинетической концепции разрушения металлов; член-корреспондент РАН **Ю.К. Петреня** – теоретические и технологические аспекты разработки сплавов для энергетики; профессора, доктора технических и физико-математических наук **А.А. Попович** – разработка механо-химического синтеза неорганических соединений, порошковой металлургии и аддитивных технологий; **В.И. Бетехтин** – разработка и развитие кинетического подхода к проблеме разрушения твердых тел; **Е.Л. Гулиханов** – теория и технология химико-термической обработки сталей, диффузионные процессы в металлах; **Г.Е. Коджаспиров** – структурные превращения в деформированных сталях и сплавах, физико-технологические основы неизотермической термомеханической обработки; **Н.Г. Колбасников** – механизмы деформации и упрочнения малопластичных металлов и создание энтропийной концепции прочности и пластичности.

Безусловно, здесь упомянуты не все Санкт-Петербургские ученые-металлурги, внесшие вклад в развитие отечественной и мировой металлургии, и пусть простят авторов те наши коллеги, которых нет в данном списке по причине краткости изложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Завьялов С. История Ижорского завода. Издательство История заводов; 1934:410.
2. Любченко А.А. Роль Кировского завода в развитии советского машиностроения и металлургии. В кн.: *Машиностроение и металлургия Кировского завода*. Ленинград: Машиностроение; 1967:5–9.
3. Александров В.П., Дысин Б.Г. Кировский завод-лаборатория технического прогресса. В кн.: *Машиностроение и металлургия Кировского завода*. Ленинград: Машиностроение; 1967:10–13.
4. Гулиханов Е.Л., Коджаспиров Г.Е. История и современное состояние Санкт-Петербургского металлостроения. *Металловедение и термическая обработка металлов*. 2007;(1):3–8.
5. Gyulikhandanov E.L., Kodzhaspirov G.E. History and current state of St. Petersburg physical metallurgy. *Metal Science and Heat Treatment*. 2007;(1):3–8. (In Russ.).
6. Виноградова Н.А. Обуховский завод. Очерки истории 1863–2008. Санкт-Петербург: Издательство Гуманитарика; 2010:592.
7. Горынин И.В. Размышления с оптимизмом. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета; 2014:525.
8. ЦНИИ Материалов – 90 лет в материаловедении / под ред. Ю. Ю. Заплаткина. Вып. 2. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета; 2004:228.
9. Высокие технологии обороны в действии. Исторический очерк научно-технической деятельности Всесоюзного (Всероссийского) научно-исследовательского технологического института 1947–1997. Санкт-Петербург: Издательство «ИНТЕГРАФ» АО «Кировский завод»; 1997:160.
10. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет: Биографии. СПб: Издательство Гуманитарика; 2006:912.

Сведения об авторах

Андрей Иванович Рудской, академик, д.т.н., ректор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ORCID: 0000-0001-9517-3905
E-mail: rector@spbstu.ru

Георгий Ефимович Коджаспиров, д.т.н., профессор Высшей школы физики и технологий материалов, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
E-mail: gkodzhaspirov@yandex.ru

Information about the Authors

Andrei I. Rudskoi, Academician, Dr. Sci. (Eng.), Rector, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
ORCID: 0000-0001-9517-3905
E-mail: rector@spbstu.ru

Georgii E. Kodzhaspirov, Dr. Sci. (Eng.), Prof. of the Higher School of Physics and Technology of Materials, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
E-mail: gkodzhaspirov@yandex.ru

Поступила в редакцию 05.04.2024
 После доработки 15.04.2024
 Принята к публикации 23.08.2024

Received 05.04.2024
 Revised 15.04.2024
 Accepted 23.08.2024