

# ПРОБЛЕМЫ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

ISSN 1997-9258

**Журнал входит в перечень ведущих периодических изданий,  
рекомендованных ВАК для публикации научных результатов диссертаций  
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук**

## **Главный редактор:**

Семенов В.В., канд. экон. наук

## **Заместители главного редактора:**

Леонтьев Л.И., академик РАН

Могутнов Б.М., д-р хим. наук

Волков А.И., канд. хим. наук

## **Члены редколлегии:**

Алымов М.И., член-корр. РАН

Бабул Т., профессор (Польша)

Бродов А.А., канд. экон. наук

Григорович К.В., академик РАН

Денисов С.Н., д-р экон. наук

Дуб А.В., д-р техн. наук

Еремин Г.Н., канд. техн. наук

Иевлев В.М., академик РАН

Комлев В.С., член-корр. РАН

Куклев А.В., д-р техн. наук

Левашов Е.А., д-р техн. наук

Морозов Ю.Д., канд. техн. наук

Москвина Т.П., канд. техн. наук

Никулин А.Н., д-р техн. наук

Орыщенко А.С., член-корр. РАН

Петрова Л.Г., д-р техн. наук

Рубаник В.В., член-корр. НАНБ (Беларусь)

Рудской А.И., академик РАН

Родионова И.Г., д-р техн. наук

Скачков О.А.

Смирнов Л.А., академик РАН

Сомерс М.А.Дж., профессор (Дания)

Тихонов А.К., д-р техн. наук

Филиппов Г.А., д-р техн. наук

Филонов М.Р., д-р техн. наук

Флюге В., профессор (Германия)

С требованиями к публикациям в журнале «ПРОБЛЕМЫ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ» и правилами оформления статей можно ознакомиться на сайте ЦНИИчермет им. И.П. Бардина – [www.chermet.net](http://www.chermet.net)

## **Подписной индекс 58999**

в объединенном каталоге «Пресса России» на сайте [www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru) и «Пресса по подписке» <https://www.akc.ru>

**Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.**

**Свидетельство ПИ № ФС77-60022**

Выпуск подготовлен Информационно-издательским центром ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»:

**Руководитель ИИЦ** Е.Х. Иванова

**Редактор** Н.Н. Литвинова

**Верстка** П. Несмелова

## **Адрес редакции:**

105005 Москва, ул. Радио, дом 23/9, стр. 2  
ЦНИИчермет им. И.П. Бардина,  
тел. 777 93 02, 777 95 13, факс 777 93 00,  
E-mail: [ntpnm@yandex.ru](mailto:ntpnm@yandex.ru), [rhenium@list.ru](mailto:rhenium@list.ru)

# ПРОБЛЕМЫ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

4 • 2023

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАЛЛУРГИИ

- Еремин Г.Н., Никулин А.Н., Филиппов Г.А., Ливанова Н.О.*  
Влияние размерного фактора валков на граничные условия в очаге деформации при продольной прокатке заготовок ..... 4
- Дорофеев В.В., Добрянский А.В., Первушин Д.Э., Полевой Е.В., Зуева С.Н., Гладков Л.В.*  
Разработка технологии прокатки рельсов трамвайных желобчатых с увеличенным сроком службы в условиях универсального рельсобалочного стана АО «ЕВРАЗ ЗСМК» ..... 19
- Шалаевский Д.Л.*  
Исследование влияния параметров процесса непрерывной горячей прокатки стальных тонких широких полос на дефекты планшетности готовой продукции. .... 32
- Конюхов В.Ю., Пермязова Д.Н., Опарина Т.А.*  
Перспективы применения цифрового моделирования размера, количества и формы неметаллических включений в рельсовой стали и способы повышения качества рельсов. .... 39
- Александрова Н.М., Хрулев А.Е.*  
Повышение качества непрерывнолитой заготовки и рельсов импульсным теплоотводом в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ ..... 48

## МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Громов В.Е., Чапайкин А.С., Иванов Ю.Ф., Семин А.П., Шляров В.В.*  
Электронно-микроскопический анализ структурно-фазовых состояний наплавки из быстрорежущей стали после электронно-пучковой обработки ..... 64
- Гришин А.В., Родионова И.Г., Павлов А.А., Чиркина И.Н., Клячко М.А.*  
Разработка технологии производства холоднокатных и горячеоцинкованных автолистовых HSLA сталей, микролегированных титаном ..... 83
- Голи-Оглу Е.А., Филатов А.Н.*  
Влияние условий деформационного и термдеформационного старения на механические свойства хладостойкой низкоуглеродистой стали S460MLO. .... 93

## ИНФОРМАЦИЯ. ЮБИЛЕИ

- Морозову Ю.Д. – 85 лет ..... 106
- Скачкову О.А. – 75 лет ..... 108
- Волков А.И.*  
120 лет со дня рождения Боголюбова Владимира Александровича. .... 110
- К 140-летию со дня рождения И.П. Бардина*
- Чекалов В.П.*  
Основатель, организатор, мыслитель. .... 113
- Григорович К.В.*  
Академик Бардин и история создания Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН ..... 118

<i>Степанова Н.В.</i> Наш Бардин (к 140-летию главного инженера Кузнецкстроя, академика И.П. Бардина).....	122
<i>Черноусов П.И.</i> Академик Бардин и МИС имени Сталина.....	126
<i>Челноков Б.В.</i> Академик И.П. Бардин и Череповец.....	129
<i>Догадина И.А.</i> Послесловие .....	136

# PROBLEMS OF FERROUS METALLURGY AND MATERIALS SCIENCE

## CONTENTS

4 • 2023

### PRODUCTION PROCESSES IN METALLURG

<i>Eremin G.N., Nikulin A.N., Filippov G.A., Livanova N.O.</i> Influence of the size factor of rolls on the boundary conditions in the deformation focus during longitudinal rolling of workpieces .....	4
<i>Dorofeev V.V., Dobryansky A.V., Pervushin D.E., E.V.Polevoy E.V., Zueva S.N., Gladkov L.V.</i> Development of technology for rolling grooved tram rails with an extended service life in the conditions of the universal rail rolling mill of JSC EVRAZ ZSMK.....	19
<i>Shalaevskii D.L.</i> Investigation of the influence of the parameters of the process of continuous hot rolling of thin wide steel strips on the defects of the flatness of the finished product.....	32
<i>Konyukhov V.Yu., Permyakova D.N., Oparina T.A.</i> Prospects for the use of digital modeling of the size, quantity and shape of non-metallic inclusions in rail steel and methods for improving the quality of rails .....	39
<i>Alexandrova N.M., Khrulev A.E.</i> Improving the quality of continuous cast billet and rails due to pulsed heat sink in the secondary cooling zone of the CCM .....	48

### MATERIALS SCIENCE AND NEW MATERIALS

<i>Gromov V.E., Chapaikin A.S., Ivanov Y.F., Semin A.P., Shlyarov V.V.</i> Electron microscopic analysis of structural and phase states of high-speed steel surfacing after electron beam processing .....	64
---	----

<i>Grishin A.V., Rodionova I.G., Pavlov A.A., Chirkina I.N., Klyachko M.A.</i> Development of technology for the production of cold-rolled and hot-dip galvanized HSLA sheet steels microalloyed with titanium .....	83
<i>Goli-Oglu E.A., Filatov A.N.</i> Influence of strain and strain aging conditions on the mechanical properties of low-carbon microalloyed steel S460MLO .....	93
<b>INFORMATION. ANNIVERSARIES</b>	
Morozov Yu.D. – 85 years old .....	106
Skachkov O.A. – 75 years old .....	108
<i>Volkov A.I.</i> 120 years since the birth of Bogolyubov Vladimir Alexandrovich .....	110
<i>On the 140th anniversary of the birth of I.P. Bardin</i>	
<i>Chekalov V.P.</i> Founder, organizer, thinker .....	113
<i>Grigorovich K.V.</i> Academician I.P.Bardin and the history of the creation of the A.A. Baykov Institute of Metallurgy and Materials Science RAS .....	118
<i>Stepanova N.V.</i> Our Bardin (on the 140th anniversary of the chief engineer of Kuznetsk Construction, academician I.P. Bardin) .....	122
<i>Chernousov P.I.</i> Academician Bardin and MIS named after Stalin .....	126
<i>Chelnokov B.V.</i> Academician I.P. Bardin and Cherepovets .....	125



**С НОВЫМ ГОДОМ!**

DOI 10.54826/19979258\_2023\_4\_4  
УДК 621.771.001

## **ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРНОГО ФАКТОРА ВАЛКОВ НА ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ В ОЧАГЕ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ПРОДОЛЬНОЙ ПРОКАТКЕ ЗАГОТОВОК**

**Геннадий Николаевич Еремин, Анатолий Николаевич Никулин, Георгий Анатольевич Филиппов, Надежда Олеговна Ливанова**

*ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Москва, Россия  
E-mail: iqs12@yandex.ru*

Аннотация. Выполнено аналитическое моделирование влияния размерного фактора валков, определяемого соотношением  $m=S_1/S_2$ , на развитие сил трения в очаге деформации при продольной прокатке, где  $S_1$  и  $S_2$  — соответственно площади поперечных сечений заготовки и валка. Знание закономерности формирования траектории сдвигового смещения металла при прокатке с привлечением методик, разработанных для линий скольжения, позволило осуществить аналитические исследования по установлению влияния масштабного фактора валков и величин обжатия заготовок на граничные условия в очаге деформации. Было установлено, что прокатка заготовок с малыми масштабным фактором валков и величинами обжатий сопровождается развитием в очаге деформации практически предельных значений сил трения. Рост масштабного фактора и величин обжатий заготовки ведут к улучшению граничных условий в очаге деформации, способствуя улучшению качества готовой металлопродукции и снижению затрат прокатного передела.

Ключевые слова: прокатка, размерный фактор, деформация, непрерывнолитая заготовка, очаг деформации

## **INFLUENCE OF THE SIZE FACTOR OF ROLLS ON THE BOUNDARY CONDITIONS IN THE DEFORMATION FOCUS DURING LONGITUDINAL ROLLING OF WORKPIECES**

**Gennadiy N. Eremin., Anatoliy N. Nikulin, Georgiy A. Filippov, Nadeжда O. Livanova**

*I.P. Bardin «TsNIIchermet», Moscow, Russia*

Abstract. Analytical modeling of the influence of the size factor of the rolls determined by the ratio is performed as  $m=S_1/S_2$  on the development of friction forces in the deformation focus during longitudinal rolling, where  $S_1$  and  $S_2$ , respectively, the cross-sectional areas of the workpiece and roll. Knowledge of the regularity of the formation of the trajectory of the shear displacement of metal during rolling with the use of techniques developed for sliding lines allowed analytical studies to establish the influence of the scale factor of rolls and the values of compression of workpieces on the boundary conditions in the deformation focus. It was found that the rolling of workpieces with a small scale factor of rolls and the values of compression is accompanied by the development of almost marginal values of friction forces in the deformation focus. The growth of the scale factor and the values of billet compressions lead to an improvement in the boundary conditions in the deformation focus, contributing to an improvement in the quality of finished metal products and reducing the cost of rolling conversion.

Keywords: rolling, dimensional factor, deformation, continuously cast workpiece, deformation focus

DOI\_10.54826/19979258\_2023\_4\_19  
УДК 621.771.262

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОКАТКИ РЕЛЬСОВ ТРАМВАЙНЫХ ЖЕЛОБЧАТЫХ С УВЕЛИЧЕННЫМ СРОКОМ СЛУЖБЫ В УСЛОВИЯХ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЕЛЬСОБАЛОЧНОГО СТАНА АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

**Владимир Викторович Дорофеев, Андрей Владимирович Добрянский,  
Дмитрий Эдуардович Первушин, Егор Владимирович Полевой,  
Светлана Николаевна Зуева, Лев Владиславович Гладков**

*АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат», г. Новокузнецк,  
Россия  
E-mail: Andrey.Dobryanskij@evraz.com*

Аннотация: Проектная технология прокатки рельсов трамвайных желобчатых на современном рельсобалочном стане с применением чистовой непрерывной группы универсальных клетей имела ряд существенных недостатков, связанных с применением разрезного несимметричного открытого калибра в обжимной клети BD2. В частности, при разрезке прямоугольной заготовки в данном калибре происходило его переполнение и значительное скручивание раската при выходе из калибра, а также не заполнение закрытых фланцев, формирующих подошву рельса. Этот недостаток особенно проявлялся при прокатке сталей с повышенным сопротивлением деформации, используемых для получения незакаленных рельсов трамвайных желобчатых с твердостью поверхности катания головки близких к термически упрочненным в пределах 320–340 НВ. С целью исключения недостатков технологии был разработан новый способ прокатки рельсов трамвайных желобчатых в черновых калибрах. Он предусматривает формирование трапециевидного раската в обжимной клети BD1 с использованием ящичных обжимных, трапециевидных осевого и ребрового калибров. Полученный раскат задают в черновую дуо-реверсивную клеть BD2, в которой первый по ходу прокатки рельсовый разрезной калибр открытого типа заменен на рельсовый разрезной калибр закрытого типа и далее прокатку осуществляют в трех рельсовых прямых закрытых калибрах, при этом в рельсовом разрезном прямом закрытом и следующим за ним рельсовом прямом закрытом калибрах осуществляют смещение головки с наклоном шейки на величину, обеспечивающую деление высоты элемента головки калибра пополам нейтральной линией, рассчитанной без смещения элемента головки. Использование разработанного способа прокатки рельсов трамвайных желобчатых обеспечило стабилизацию процесса прокатки, улучшение качества рельсов за счет повышения точности формы и размеров готового профиля и успешное освоение их производства из рельсовых сталей марок Э76ХФ и Э90ХАФ с твердостью нетермоупрочненных поверхностей катания головки соответственно 320–340 НВ и 320–360 НВ, что в два раза снижает скорость износа рельсов трамвайных желобчатых при эксплуатации их из стали марки Э76, К76.

Ключевые слова: рельсы трамвайные желобчатые, твердость, универсальный рельсобалочный стан, способ прокатки рельсов трамвайных желобчатых, рельсовые калибры, черновые реверсивные клети дуо, непрерывно-реверсивная группа клетей, универсальная клеть.

# DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR ROLLING GROOVED TRAM RAILS WITH AN EXTENDED SERVICE LIFE IN THE CONDITIONS OF THE UNIVERSAL RAIL ROLLING MILL OF JSC EVRAZ ZSMK

**Vladimir V. Dorofeev, Andrey V. Dobryanskij, Dmitry E. Pervushin, Egor V. Polevoy, Svetlana N. Zueva, Lev V. Gladkov**

*JSC EVRAZ ZSMK, Novokuznetsk, Russia*

**Abstract.** The design of tongue rail rolling technology on a modern rail and section mill using the continuous universal finishing train had a number of significant faults associated with the use of a divided asymmetric open groove in the breakdown stand BD2. In particular, when cutting a rectangular bloom in this groove, the groove overfilling occurred and the rolled stock become significant twisting on groove exit, also the closed flanges forming the rail base were non-filled. This disadvantage was especially evident when rolling the steel grades with increased plastic resistance used to produce unhardened tongue rails having a rolling surface hardness in the range of 320–340 HB close to thermally hardened rails. In order to eliminate the shortcomings of the technology, a new method of tongue rail rolling in roughing grooves was developed. The method enables the receiving of trapezoidal rolled stock in the breakdown stand BD1 using box reducing, trapezoidal axial and edging grooves. The rolled stock pre-shaped is charged into a two-high reversing breakdown stand BD2, where the first divided open rail groove is replaced by a closed-type groove. Then, the rolling process continues in three straight closed rail grooves, while in the divided straight closed rail groove and in the next straight closed rail groove, the rail head with the rail web inclined is displaced by a value ensuring the dividing the height of groove head element in half, by a neutral line calculated without the head element displacement. The use of the developed tongue rail rolling method ensured the rolling process stability, improving the rail quality by increasing the shape and size accuracy of finished profile and successful mastering of rail production of steel grades Э76ХФ and Э90ХАФ with a hardness of non-hardened rolling surfaces of the rail head of 320–340 HB and 320–360 HB respectively, what decreases the wear rate of tongue rail of steel grade Э76, К76 during their operation.

**Keywords:** grooved tram rails, hardness, universal rail and structural steel mill, rolling process for grooved tram rails, rail passes, roughing reversing two-high rolling stand, continuous reversing stand group, universal mill stand.

DOI 10.54826/19979258\_2023\_4\_32  
УДК 621.771

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОЙ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ СТАЛЬНЫХ ТОНКИХ ШИРОКИХ ПОЛОС НА ДЕФЕКТЫ ПЛАНШЕТНОСТИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Дмитрий Леонидович Шалаевский**,<sup>1</sup> канд. техн.наук.

<sup>1</sup>*Череповецкий государственный университет, г. Череповец, Россия*  
E-mail: dlshalaevskii@chsu.ru

Аннотация: В работе представлен краткий обзор существующих подходов к оценке планшетности стальных полос после их горячей прокатки. С использованием одной из них, разработанной при значимом участии автора, произведено исследование влияния параметров технологического процесса на амплитуду и вид дефекта плоскостности. Выполнено ранжирование факторов технологии по степени влияния на качество формы стальной прокатной продукции. Сформулированы рекомендации по управлению планшетностью готовой продукции на непрерывных станах.

Ключевые слова: планшетность стальных полос, горячая прокатка, вид дефекта плоскостности, форма стальной прокатной продукции.

---

## **INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF THE PROCESS OF CONTINUOUS HOT ROLLING OF THIN WIDE STEEL STRIPS ON THE DEFECTS OF THE FLATNESS OF THE FINISHED PRODUCT**

**Dmitriy L. Shalaevskii**

<sup>1</sup>*Cherepovets State University, Cherepovets, Russia*

Abstract. The paper presents a brief overview of existing approaches to assessing the flatness of steel strips after hot rolling. Using one of them, developed with the significant participation of the author, a study was made of the influence of technological process parameters on the amplitude and type of flatness defect. A ranking of technology factors was carried out according to the degree of influence on the quality of the shape of rolled steel products. Recommendations for controlling the flatness of finished products on continuous mills are formulated.

Keywords: flatness of steel strips, hot rolling, type of flatness defect, shape of rolled steel products.



DOI 10.54826/19979258\_2023\_4\_39  
УДК 621.771

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗМЕРА, КОЛИЧЕСТВА И ФОРМЫ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА РЕЛЬСОВ

**Владимир Юрьевич Конюхов<sup>1</sup>, Дарья Николаевна Пермякова<sup>2,3</sup>,  
Татьяна Александровна Опарина<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет, Иркутск, Россия

<sup>2</sup>ФГУП ЦНИИ Чермет им. И.П. Бардина, Москва, Россия

<sup>3</sup>МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

E-mail: konyukhov\_vyu@mail.ru

Аннотация: Существует несколько способов повышения качества рельсовых сталей. Среди них: легирование, изменение режимов проката, поверхностное упрочнение и уменьшение количества неметаллических включений. Высокое содержание неметаллических включений в материале – это одна из наиболее частых причин выхода рельсов из строя при эксплуатации. Особенно эта проблема актуальна для регионов с низкими температурами, например, Сибирь, Дальний Восток. Поскольку долговечность рельсовой стали напрямую зависит от размера, количества и формы неметаллических включений, необходимо их строго контролировать. Требования к содержанию неметаллических включений в материале приведены в российских и зарубежных стандартах, некоторые из которых на сегодня устарели и требуют уточнения. Это можно сделать при помощи экспериментальных исследований. Однако они потребуют значительных затрат времени и финансов. А между тем определить влияние включений на долговечность материала можно при помощи цифрового моделирования, широко применяемого для оптимизации технологических процессов в различных областях машиностроения. Благодаря цифровизации спрогнозировать поведение материала в тех или иных условиях теперь возможно без проведения дорогостоящих экспериментов. Это не только экономит ресурсы, но и делает процесс анализа более доступным и наглядным.

Ключевые: цифровое моделирование, режимы проката, неметаллические включения, рельсовая сталь, способы повышения качества.

---

## PROSPECTS FOR THE USE OF DIGITAL MODELING OF THE SIZE, QUANTITY AND SHAPE OF NON-METALLIC INCLUSIONS IN RAIL STEEL AND METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF RAILS

**Vladimir Y. Konyukhov<sup>1</sup>, Dariya N. Permyakova<sup>2,3</sup>, Tatiana A. Oparina**

<sup>1</sup>Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup>Federal State Unitary Enterprise Central Research Institute Chermets named after I.P. Bardin, Moscow, Russia

<sup>3</sup>N.E. Bauman MSTU, Moscow, Russia

Abstract. There are several ways to improve the quality of rail steels. Among them: alloying, changing rolling conditions, surface hardening and reducing the number of non-metallic inclusions. The high content of non-metallic inclusions in the material is one of the most common causes of rail failure during operation. This problem is especially relevant for regions with low temperatures, for example, Siberia and the Far East. Since the durability of rail steel directly depends on the size, quantity and shape of non-metallic inclusions, they must be strictly controlled. Requirements for the content of non-metallic inclusions in the material are given in Russian and foreign standards, some of which are now outdated and require clarification. This can be done through experimental studies. However, they will require a significant investment of time and money. Meanwhile, the influence of inclusions on the durability of the material can be determined using digital modeling, which is widely used to optimize technological processes in various fields of mechanical engineering. Thanks to digitalization, it is now possible to predict the behavior of a material under certain conditions without conducting expensive experiments. This not only saves resources, but also makes the analysis process more accessible and visual.

Keywords: digital modeling, rolling modes, non-metallic inclusions, rail steel, ways to improve quality.

DOI 10.54826/19979258\_2023\_4\_48  
УДК 669.18

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ И РЕЛЬСОВ ИМПУЛЬСНЫМ ТЕПЛОТВОДОМ В ЗОНЕ ВТОРИЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ МНЛЗ

**Наталья Михайловна Александрова<sup>1</sup>, Александр Евгеньевич Хрулев<sup>1,2</sup>.**

<sup>1</sup> ГНЦ ФГУП «ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина», г. Москва

<sup>2</sup> ООО «ТРАКС», г. Мытищи Московской области

E-mail: n-alexandrova@yandex.ru

Аннотация: Исследована структурная и химическая неоднородность и свойства непрерывнолитой заготовки из рельсовой стали, полученной с использованием импульсного теплоотвода в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ, а также изготовленные из нее рельсы. Установлено, что импульсный теплоотвод в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ, по сравнению с непрерывным теплоотводом, позволяет повысить уровень однородности макро- и микроструктуры и свойств заготовки и проката.

Ключевые слова: непрерывная разливка, зона вторичного охлаждения, импульсный теплоотвод, заготовка, рельс, макро- и микроструктура, свойства.

---

## IMPROVING THE QUALITY OF CONTINUOUS CAST BILLET AND RAILS DUE TO PULSED HEAT SINK IN THE SECONDARY COOLING ZONE OF THE CCM

**Nataliya M. Aleksandrova, Alexandr E. Khrulev**

<sup>1</sup> SSC FSUE «TsNIIchermet named after I.P. Bardin», Moscow

Abstract. The structural and chemical heterogeneity and properties of a continuously cast billet made of rail steel obtained using a pulsed heat sink in the secondary cooling zone of the CCM, as well as rails made of it, are investigated. It is established that the pulse heat sink in the secondary cooling zone of the CCM, in comparison with the continuous heat sink, allows to increase the level of uniformity of the macro- and microstructure and properties of the workpiece and rolled products.

Keywords: continuous casting, secondary cooling zone, pulse heat sink, billet, rail, macro- and microstructure, properties.

DOI 10.54826/19979258\_2023\_4\_64  
УДК 621.791.92:621.77.016

## ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ СОСТОЯНИЙ НАПЛАВКИ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКИ

**Виктор Евгеньевич Громов**<sup>1</sup>, д-р физ.-мат. наук, **Александр Сергеевич Чапайкин**<sup>1</sup>,  
**Юрий Федорович Иванов**<sup>2\*</sup>, д-р физ.-мат. наук, **Александр Петрович Семин**<sup>1</sup>, канд. тех. наук,  
**Виталий Владиславович Шляров**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

<sup>2</sup> Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия

E-mail: gromov@physics.sibsiu.ru, yuf55@mail.ru

Аннотация: Методами световой, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии проведены исследования структуры, фазового состава и свойств многослойных плазменных наплавов из быстрорежущей стали Р18Ю в защитно-легирующей среде азота, последующего четырехкратного высокотемпературного отпуска и дополнительной электронно-пучковой обработки. Плазменная наплавка приводит к формированию слоя, основными фазами которого являются  $\alpha$ -Fe и карбид состава  $M_6C$  ( $Fe_3W_2C$ - $Fe_4W_2C$ ). Карбиды состава  $M_6C$  формируют каркасную сетку и являются основной упрочняющей фазой наплавленного слоя. Процесс формирования наплавленного слоя сопровождается распадом твердого раствора на основе  $\alpha$ -Fe с формированием в объеме зерен наноразмерных частиц карбидной фазы. Микротвердость слоя, сформированного плазменной наплавкой порошковой проволокой ПП-Р18Ю на сталь 30ХГСА, 4,7 ГПа, параметр износа  $8,9 \cdot 10^{-6}$  мм<sup>3</sup>/Н·м; коэффициент трения 0,7.

После отпуска наплавленный слой на сталь 30ХГСА быстрорежущей стали Р18Ю имеет поликристаллическую структуру с размером ячеек 7–22,5 мкм с прослойками второй фазы по границам и в стыках зерен. В объеме зерен выявлены наноразмерные частицы карбидов типа  $V_4C_3$ ,  $Cr_7C_3$ ,  $Fe_3C$ ,  $Cr_{23}C_6$  и  $WC_{1-x}$ . Установлено, что высокотемпературный отпуск приводит к увеличению на 13% микротвердости наплавленного слоя Р18Ю (до 5,3 ГПа), снижению его износостойкости на 12,3% и коэффициента трения на 7,7%. Облучение наплавленных слоев импульсным электронным пучком приводит к формированию тонкого (30–50 мкм) поверхностного слоя со структурой ячеистой кристаллизации. Объем зерен сформирован твердым раствором на основе  $\alpha$ -Fe. В объеме и по границам ячеек кристаллизации располагаются наноразмерные (10–45 нм) частицы карбидов железа, хрома, вольфрама сложного состава типа  $M_6C$  и  $M_{23}C_6$ . Выявлена фрагментация поверхностного слоя сеткой микротрещин, свидетельствующая о релаксации термических напряжений, формирующихся при высокоскоростном охлаждении после электронно-пучковой обработки. Частицы имеют ограниченную или глобулярную форму. После облучения электронным пучком износостойкость материала возрастает более, чем в 3 раза при сохранении микротвердости модифицированного слоя (~5,3 ГПа).

Ключевые слова: электронная микроскопия, быстрорежущая сталь, наплавка, электронный пучок, структура, фазовый состав

## ELECTRON MICROSCOPIC ANALYSIS OF STRUCTURAL AND PHASE STATES OF HIGH-SPEED STEEL SURFACING AFTER ELECTRON BEAM PROCESSING

**Viktor E. Gromov**<sup>1</sup>, **Aleksandr S. Chapaikin**<sup>1</sup>, **Yuriy F. Ivanov**<sup>2\*</sup>, **Aleksandr P. Semin**<sup>1</sup>,  
**Vitaliy V. Shlyarov**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

<sup>2</sup> Institute of High-Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia

**Abstract.** Using the methods of light, scanning and transmission electron microscopy, studies of the structure, phase composition and properties of multilayer plasma surfacing made of high-speed steel R18Yu in a protective alloying environment of nitrogen, subsequent four-fold high-temperature tempering and additional electron beam processing were carried out. Plasma surfacing leads to the formation of a layer, the main phases of which are  $\alpha$ -Fe and carbide of composition M<sub>6</sub>C (Fe<sub>3</sub>W<sub>3</sub>C-Fe<sub>4</sub>W<sub>2</sub>C). Carbides of composition M<sub>6</sub>C form a frame network and are the main strengthening phase of the deposited layer. The process of formation of the deposited layer is accompanied by the decomposition of the solid solution based on  $\alpha$ -Fe with the formation of nano-sized particles of the carbide phase in the bulk of the grains. The microhardness of the layer formed by plasma surfacing with PP-R18Yu flux-cored wire on 30KhGSA steel is 4.7 GPa, wear parameter is  $8.9 \cdot 10^{-6}$  mm<sup>3</sup>/N\*m; friction coefficient 0.7.

After tempering, the deposited layer on steel 30KhGSA of high-speed steel R18Yu has a polycrystalline structure with a cell size of 7-22.5 microns with layers of the second phase along the boundaries and at grain joints. Nano-sized particles of carbides of the V<sub>4</sub>C<sub>3</sub>, Cr<sub>7</sub>C<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>C, Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> and WC<sub>1-x</sub> types were identified in the grain volume. It has been established that high-temperature tempering leads to an increase in the microhardness of the deposited layer R18Yu by 13% (up to 5.3 GPa), a decrease in its wear resistance by 12.3% and a decrease in the friction coefficient by 7.7%.

Irradiation of the deposited layers with a pulsed electron beam leads to the formation of a thin (30-50  $\mu$ m) surface layer with a cellular crystallization structure. The volume of grains is formed by a solid solution based on  $\alpha$ -Fe. Nanosized (10-45 nm) particles of iron, chromium, and tungsten carbides of complex composition such as M<sub>6</sub>C and M<sub>23</sub>C<sub>6</sub> are located in the volume and along the boundaries of crystallization cells. Fragmentation of the surface layer by a network of microcracks was revealed, indicating the relaxation of thermal stresses formed during high-speed cooling after electron beam treatment. The particles have a faceted or globular shape. After irradiation with an electron beam, the wear resistance of the material increases by more than 3 times while maintaining the microhardness of the modified layer (~5.3 GPa).

**Keywords:** electron microscopy, high-speed steel, surfacing, electron beam, structure, phase composition

DOI 10.54826/19979258\_2023\_4\_83  
УДК 669.15-194.2:621.785.735

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХОЛОДНО-КАТАНЫХ И ГОРЯЧЕОЦИНКОВАННЫХ АВТОЛИСТОВЫХ HSLA СТАЛЕЙ, МИКРОЛЕГИРОВАННЫХ ТИТАНОМ

**Александр Владимирович Гришин, Ирина Гавриловна Родионова,  
Александр Александрович Павлов, Ирина Николаевна Чиркина,  
Маргарита Абрамовна Клячко**

ФГУП «ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина»

*grishinav87@gmail.com, igrodi@mail.ru, pavlovchermet@yandex.ru, chirkina77@mail.ru,  
margarita.klyachko@gmail.com*

Аннотация: Проведено исследование влияния режимов обработки в агрегатах непрерывного отжига (АНО) и непрерывного горячего цинкования (АНГЦ) на механические свойства и микроструктуру холоднокатаного проката высокопрочных низкоуглеродистых микролегированных титаном сталей. Моделирование различных режимов отжига в АНО и АНГЦ холоднокатаного (нагартованного) проката двух сталей промышленной выплавки проводили на установке Gleeble–3500. Для анализа микроструктуры использовали методы оптической и просвечивающей электронной микроскопии. Рассмотрена взаимосвязь параметров отжига с механическими свойствами и характеристиками микроструктуры. Показано, что на прочность и пластичность проката после отжига оказывает влияние формирование в процессе отжига дополнительного (по сравнению с горячекатаным подкатом) количества наноразмерных выделений карбида титана. На базе полученных результатов могут быть разработаны технологии производства высокопрочного холоднокатаного и горячеоцинкованного проката, в частности, класса прочности 340.

Ключевые слова: ударная вязкость, металлография, оптический и электронный микроскоп, неметаллические включения, прочность, растяжение, химические элементы

---

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF COLD-ROLLED AND HOT-DIP GALVANIZED HSLA SHEET STEELS MICROALLOYED WITH TITANIUM

**Alexandr V. Grishin, Irina G. Rodionova, Alexandr A. Pavlov, Irina N. Chirkina,  
Margarita A. Klyachko**

*I.P. Bardin TSNIIChermet, Moscow, Russia*

Abstract. The effect of processing modes in units of continuous annealing (CAU) and continuous hot dip galvanizing (CHGU) on the mechanical properties and microstructure of cold-rolled high-strength low-carbon Ti-microalloyed steels was investigated. Modelling of various annealing regimes in CAU and CHGU for cold-rolled (hard-worked) rolled products of two steels of industrial smelting was carried out by

means of Gleeble-3500 simulator. The microstructure was analyzed using optical and transmission electron microscopy. The relationship between the annealing parameters, the mechanical properties and characteristics of the microstructure was considered. It was shown that the strength and ductility of rolled products after annealing are affected by the formation during annealing of an additional (compared to hot-rolled steel) amount of nanosized titanium carbide precipitates. On the basis of the results obtained, technologies for the production of high-strength cold-rolled and hot-dip galvanized steel, in particular, strength class 340, can be developed.

Keywords: microalloyed steels, continuous annealing, cold-rolled steels, auto sheet steels, microstructure, mechanical properties, nano-sized precipitates, titanium carbide.

DOI 10.54826/19979258\_2023\_4\_93  
УДК 620.163.4:669.141.24:621.78:621.789

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ДЕФОРМАЦИОННОГО И ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННОГО СТАРЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛАДОСТОЙКОЙ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ S460MLO**

**Евгений Александрович Голи-Оглу**, канд. техн. наук, **Андрей Николаевич Филатов**

*НЛМК ДанСтeel, г. Фредериксверк, Дания*  
*E-mail: EGoli-Oglu@yandex.com*

Аннотация: На примере проката толщиной 23 мм в состоянии после термомеханической обработки и после дополнительной термической обработки показано влияние условий деформационного и термомеханического старения на прочностные характеристики низкоуглеродистых микролегированных Nb-V-Ti и Nb-Ti сталей. Рассмотрены теоретические основы старения в сталях, описаны его основные параметры и механизмы. Определен параметр склонности сталей к старению. Установлена величина изменения основных прочностных характеристик при приложении предварительной 5–7,5–10 % деформации и последующим нагревом до 250°C с выдержкой 60 минут. Результаты исследований использованы при прохождении с положительным результатом сертификационных испытаний толстолистового проката категории качества S355MLO, S420MLO, S460MLO по стандартам EN10225-1:2019 и NORSOK M-120, в том числе в арктическом исполнении.

Ключевые слова: низкоуглеродистая сталь, толстолистовой прокат, деформационное старение, термомеханическое старение, термомеханическая обработка, механические свойства.

---

## **INFLUENCE OF STRAIN AND STRAIN AGING CONDITIONS ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF LOW-CARBON MICROALLOYED STEEL S460MLO**

**Evgeniy Goli-Oglu, Andrey Filatov**

*NLMK DanSteel. Frederiksvaerk, Denmark*

Abstract. The influence of strain and strain aging parameters on the strength characteristics of low-carbon microalloyed Nb-V-Ti and Nb-Ti steel is demonstrated using the example of 23 mm thick heavy plates after TMCP and with extra sPWHT. The theoretical foundations of aging in steels are considered, and its key parameters and mechanisms are described. A parameter indicating the susceptibility of steels to aging is determined. The magnitude of the change in the main strength characteristics is established when applying a pre-deformation rate of 5, 7.5 and 10% followed by heating to 250°C with a 60-minute holding time. Presented results were used with a positive outcome in the certification tests for production of heavy plate products in quality categories S355MLO, S420MLO, S460MLO according to the standards EN10225-1:2019 and NORSOK M-120, including Arctic editions (Annex F).

Keywords: low-carbon steel, TMCP, heavy plates, strain aging, thermal deformation aging, thermomechanical treatment, mechanical properties.





## ЮРИЮ ДМИТРИЕВИЧУ МОРОЗОВУ – 85 ЛЕТ

В 1971 г. Юрий Дмитриевич был приглашен заведующим лабораторией «Конструкционных сталей» № 17 Института качественных сталей Д.А. Литвиненко и перешел на работу в его лабораторию в качестве сталеплавильщика, став активным сотрудником коллектива, в котором успешно трудится и сегодня. Работая в этом коллективе, Ю.Д. Морозов расширил свои знания пониманием всего комплекса металлургического производства и физического металловедения.

В новой лаборатории Ю.Д. Морозов занимался сначала изучением и созданием полуспокойных, свариваемых арматурных сталей, сталей для шахтной крепи и др. По результатам этих исследований он подготовил и защитил кандидатскую диссертацию, а затем возглавил ведущую группу лаборатории, занимавшуюся разработкой сталей и комплексной технологии производства толстолистового проката для труб большого диаметра.

Более 40 лет Ю.Д. Морозов руководил научным направлением по созданию новых высокоэффективных сталей и прогрессивных способов получения толстолистового проката для электросварных газо-нефтепроводных труб, мостовых и строительных конструкций. Глубокие знания, широкая эрудиция и блестящие организаторские способности позволяли не только проводить лабораторные исследования на современном уровне, но и доводить их до внедрения в промышленность.

Морозов разработал способ контроля содержания углерода в ходе продувки кислородом в мартеновской печи по температуре отходящей из продувочной фурмы воды. Технология была промышленно опробована на 7-й печи в г. Запорожье. Им была разработана схема расчета содержания кремния в полуспокойной стали в зависимости от содержания газов ( $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ ) и легирующих ( $Mn$ ,  $Cr$ ), при его участии создана автомати-

7 ноября исполнилось 85 лет Морозову Юрию Дмитриевичу – одному из самых авторитетных и уважаемых ученых ЦНИИчермет им. И.П. Бардина.

В 1966 г. по распределению молодым специалистом он пришел на работу в ЦНИИчермет им. И.П. Бардина и с тех пор уже 57 лет является сотрудником Института.

Становление Ю. Д. Морозова как ученого-металлурга началось с практических азов металлургической науки. При поступлении в институт (он выбрал совмещенный способ обучения: на двух первых курсах одну неделю студенты работали на заводе («Серп и Молот»), а другую неделю – учились «на стационаре»). Причем в период отпуска один месяц полностью студенты работали на заводе. Здесь он освоил профессию каменщика-огнеупорщика (получил 5-й разряд) и подручного сталевара мартеновской печи: работал в разливочном пролете при разливке стали и разборке слитков на стационарной канаве. Об этом периоде учебы в МИСиС, который он закончил по специальности «Автоматизация и комплексная механизация металлургического производства», Юрий Дмитриевич Морозов вспоминает: «По поступлении в институт я работал в ИНМТ, занимался внедрением продувки кислородом в мартеновских печах. Участвовал и в освоении производства стали в первой двухванной печи СССР в г. Череповце».

зированной расчетная программа на ЭВМ в ЦНИИчермете. Расчетная программа использована при разработке полуспокойных сталей 23ГАХпс для крепи горных выработок и 32Г2пс (32Г2Рпс) для свариваемой арматуры класса А–III. Из стали 23ГАХпс освоено изготовление спецпрофилей горных выработок на Алчевском металлургическом комбинате. Арматура из сталей 32Г2пс (32Г2Рпс) освоена на заводах Северсталь и Запсиб.

За эти годы были созданы и внедрены в производство новые высокопрочные хладостойкие стали для газопроводных труб классов прочности от Х60 до Х100, стали стойкие к сероводородному растрескиванию, атмосферостойкие стали для мостовых конструкций и многие другие. Под руководством Ю.Д. Морозова созданы, разработаны и освоены практически все отечественные трубные стали для магистральных газо- и нефтепроводов, прокладываемых в России, многие из которых нашли применение при сооружении самых известных проектов последнего времени.

Среди наиболее ярких достижений последних лет: разработка и внедрение в производство высокопрочного проката для труб газопровода «Бованенково–Ухта», толсто-стенных труб для морского газопровода «Турецкий поток», проката и труб для мостовых конструкций Крымского моста и др.

Важным вкладом в развитие ЦНИИчермет является создание в 2002 г. по инициативе Ю.Д. Морозова на базе лаборатории конструкционных сталей нового подразделения – Центра сталей для труб и сварных конструкций, который и сегодня занимает ведущее положение в освоении новых эффективных видов металлопродукции на всех крупнейших металлургических предприятиях РФ. Благодаря инициативе и энергии Юрия Дмитриевича был спроектирован и изготовлен стан дуо 300, позволяющий в условиях ЦНИИчермет не только разрабатывать, но и опробовать современные виды термомеханической обработки проката с ускоренным охлаждением.

Более 30 марок разработанных конструк-

*Коллектив Центрального научно-исследовательского института черной металлургии им. И.П. Бардина, редакция журнала «Проблемы черной металлургии и материаловедения», ООО «Металлургияиздат», коллеги и друзья поздравляют юбиляра и желают ему крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, творческих идей и удачи во всем!*

ционных сталей и технологий их производства, более 150 научных трудов, в том числе четыре монографии, изданные в соавторстве с другими ведущими учеными, более 40 авторских свидетельств и патентов на изобретения – это далеко неполный список научных и практических достижений Ю.Д. Морозова.

Результаты этих работ высоко оценены Правительством России – в 2005 г. Юрий Дмитриевич Морозов стал лауреатом премии Правительства РФ в области науки и техники, в 2013 г. – ему присвоено звание «Почетный прокатчик России», в 2015 г. – награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» 2-й степени.

Юрий Дмитриевич и сегодня продолжает свою активную творческую работу в коллективе научного Центра сталей для трубопроводного транспорта и строительных конструкций в качестве главного научного сотрудника. Будучи талантливым наставником, он щедро делится опытом и знаниями с молодыми сотрудниками Института, прививая им уважение и интерес к профессии. Под его руководством были подготовлены и успешно защищены пять кандидатских диссертаций.

Надо отметить, что Ю. Д. Морозов не замыкается к кругу узкопрофессиональных интересов, но находит время и для увлечений: он всегда в курсе новостей в мире шахмат, – был чемпионом в командном первенстве ЦНИИЧМ по шахматам, где играл на 2-й доске и в решающей игре обыграл международного гроссмейстера по шахматной композиции А.П. Гуляева. Интересуется успехами любимой футбольной команды «Динамо», а также новыми публикациями, касающимися биографии и творчества великого поэта А.С. Пушкина. Библиотека Морозова насчитывает более 1000 книг Пушкина и о Пушкине, в том числе редкие прижизненные издания, и очень им ценимое им собрание сочинений поэта под редакцией Вангера.

Ю.Д. Морозов – не только авторитетный ученый и Профессional с большой буквы, кроме того, он верный друг, внимательный, любящий отец и заботливый дедушка.



## ОЛЕГУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ СКАЧКОВУ – 75 ЛЕТ!

которыми по сей день руководствуется Олег Александрович.

Основными направлениями деятельности О.А. Скачкова являются исследования и разработки в области высокожаростойких порошковых сплавов на основе интерметаллидов Ni–Al и сплавов системы Fe–Cr–Al, защитных антиокислительных покрытий тугоплавких материалов и высокотемпературных композиционных материалов. Специфика проводимых исследований требует от ученого не только фундаментальных знаний в различных областях материаловедения, технологиях обработки материалов, но и глубокого понимания процессов газовой динамики, явлений тепло-массопереноса, особенностей рабочего процесса испытательных стендов и других специализированных знаний, что подтверждает незаурядность качеств О. А. Скачкова, его талант ученого.

В лаборатории жаропрочных сплавов и композиционных материалов, возглавляемой О.А. Скачковым до 2017 г., были созданы высокожаростойкие сплавы, обеспечившие успешное проведение испытаний многочисленных экспериментальных высокоскоростных прямооточных воздушно-реактивных двигателей, разработанных ведущими научными центрами нашей страны. Единственный ГПВРД, прошедший в России успешные испытания в реальном полете в составе ГЛЛ «Холод», имел переднюю кромку воздухозаборника из разработанного О.А. Скачковым жаростойкого порошкового сплава ПХ25Ю6, температура передней кромки при полете со скоростью, соответствующей числу  $M=6$ , составляла более 1400 °С. Работы О.А. Скачкова отмечены премией Совета Министров СССР.

С 2017 г. Олег Александрович Скачков является директором Научно-производствен-

13 октября 2023 г. Научно-производственный центр порошковой металлургии ФГУП «ЦНИИчермет им. И. П. Бардина» отметил 75-летний юбилей своего директора – Олега Александровича Скачкова. Пятьдесят четыре года своей жизни О. А. Скачков посвятил служению науке в ЦНИИчермет им. И. П. Бардина.

Студенческие годы Олега Скачкова совпали со временем появления и развития новых направлений в металлургической отрасли. Студентом МИСиС в 1969 г. он пришел в только что созданный на базе лаборатории отдел порошковой металлургии ЦНИИчермет, которым руководили выдающиеся ученые, основоположники перспективных направлений порошковой металлургии СССР Б.А. Борок и Ж.И. Дзnelадзе. Атмосфера творчества, научного поиска, использования новых нестандартных подходов в исследованиях в сочетании с наличием современной экспериментальной базы, позволяющей применять весь объем знаний и опыта, сформировали взгляд и принципы научной работы,

ного центра порошковой металлургии ФГУП «ЦНИИчермет им. И. П. Бардина». Неоспоримым достижением Олега Александровича на посту директора Центра является создание в ЦНИИчермет малотоннажного производства по изготовлению опытно-промышленных и мелкосерийных партий изделий из разработанных в ЦНИИчермет материалов. Благодаря наличию современного оборудования Институт производит серийные поставки полуфабрикатов и готовых изделий для высокотеплонагруженных элементов конструкции ракет комплексов ПВО.

Как одну из самых значительных заслуг О.А. Скачкова необходимо отметить сохране-

ние в непростые переходные времена и дальнейшее развитие Института, а впоследствии – Центра порошковой металлургии.

Благодаря уникальным лидерским качествам, авторитету, порядочности, профессионализму своего директора, Центр порошковой металлургии представляет собой сплоченный коллектив настоящих специалистов, преданных своему делу. Целеустремленность, мудрость и человеческое достоинство Олега Александровича служат примером для всех, работающих и работавших под его началом – от вчерашних студентов до заместителя генерального директора.

*Центр порошковой металлургии и весь коллектив Центрального научно-исследовательского института черной металлургии им. И.П. Бардина поздравляют и желают Олегу Александровичу Скачкову крепкого здоровья, неиссякаемого оптимизма, увлекательных исследований и новых открытий, процветания и долгих лет!*

*Поздравляем!*

### **Ученые ЦНИИчермет им. И.П. Бардина удостоены Премии Правительства РФ в области науки и техники 2023 года**

Премия Правительства РФ в области науки и техники получили научный сотрудник лаборатории Научного центра сталей для трубопроводного транспорта и строительных конструкций ЦНИИчермет им. И.П. Бардина **А.А. Кичкина** и к.т.н., директор этого центра **М.Ю. Матросов**. Вместе с представителями других предприятий они удостоены Премии Правительства РФ за разработку и внедрение материалов с повышенной деформационной способностью. Такие материалы позволяют решать проблему надежной эксплуатации протяженных подземных объектов нефтегазовой инфраструктуры в условиях высокой сейсмоструктурной активности и неустойчивости грунтовых оснований.

Премии Правительства в этот раз были вручены авторским коллективам 20 лучших

работ, выполненных на высоком уровне. Все исследования применимы в самых значимых сферах – медицине, двигателе- и машиностроении, создании оборудования, новых материалов, в энергетике, экологии, строительстве и сельском хозяйстве.

Целый блок отмеченных научных трудов представляет серьезный вклад в развитие отечественной промышленности.

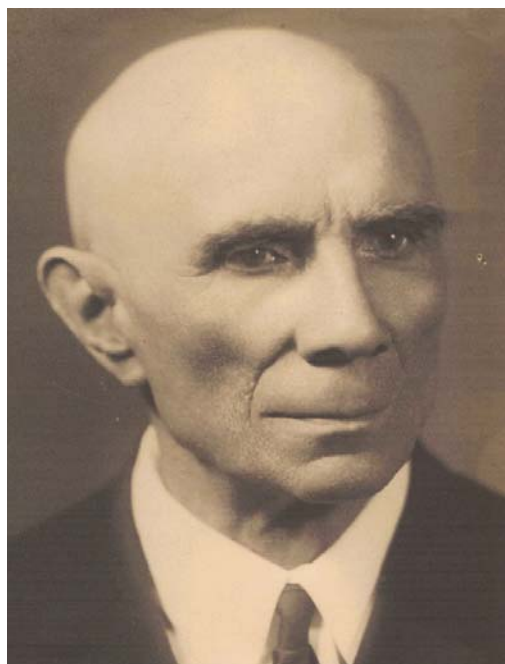


## 120 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ БОГОЛЮБОВА ВЛАДИМИРА АЛЕКСАНДРОВИЧА

Владимир Александрович родился 30 ноября 1903 г. в Санкт-Петербурге. Трудовую деятельность начал в 1918 г. с должности рабочего по полеводству в совхозе «Тесово» Московской области. В 1920–1922 гг. учился на подготовительных курсах при I-м МГУ и в Московской горной академии, которую окончил в 1929 г. по специальности инженер-металлург (металлургический факультет). В 1929–1930 гг. работал старшим лаборантом, затем инженером-исследователем в лаборатории электрометаллургии Московского отделения Института металлов. В 1930 г. Московскую горную академию разделили на шесть ВУЗов, одним из которых стал Московский институт стали имени И.В. Сталина (позднее – МИСиС). В него и пришел работать в том же году Владимир Александрович на должность ассистента кафедры электрометаллургии. В 1935 г. его утвердили в должности доцента. В МИСиС Владимира Александровича запомнили как молодого талантливого преподавателя. Наряду с педагогической деятельностью на кафедре с 1935 по 1941 гг. он работал и в лаборатории электрометаллургии НИСа того же института, где занимался исследованиями и разработками по технологии ферросплавов, в т.ч. для зарождающихся тогда ферросплавных заводов. Например, под руководством своего заведующего К.П. Григоровича кафедра участвовала в проектировании Челябинского завода ферросплавов, а В.А. Боголюбов был одним из участников его запуска. Работы в области ферросплавов 1930-х гг. он проводил совместно с такими известными специалистами-металлургами, как Елютин В.П., Самарин А.М., Григорович К.П., Языков В.А., Кири-

ченко И.Д., Сахарук П.А., Иовнович М.Е. и др. Первые публикации Владимира Александровича посвящены конструкции электропечей (1931, 1933 гг.), получению ферровольфрама (1932, 1934 гг.), обезуглероживанию ферромарганца (1933 г.), получению безуглеродистого феррохрома (1934 г.), удалению фосфора и серы (1935 г.), выплавке феррованадия (1939, 1940 гг.). В 1938 г. В.А. Боголюбову присвоено звание кандидата технических наук.

С началом ВОВ Владимир Александрович ушел добровольцем в Московское народное ополчение. В действующей армии пробыл до



A handwritten signature in blue ink, which reads "В.А. Боголюбов". The signature is written in a cursive style.

октября 1945 г. Награжден медалями «Орден Отечественной войны II степени», «За победу над Германией» (1945 г.), «Двадцать лет победы в Великой отечественной войне 1941–1945 гг.» (1965 г.), «Пятьдесят лет Вооруженных сил СССР» (1969 г.).

С ноября 1945 г. начал работать в Центральном научно-исследовательском институте черной металлургии (ЦНИИчермет) начальником лаборатории редких, новых и комплексных ферросплавов Института ферросплавов. В 1959 г. исполнял обязанности директора Института ферросплавов (до реорганизации ЦНИИчермет) и в 1960 г. в течение полугода обязанности начальника лаборатории ферросплавов и специальных лигатур № 24. После реорганизации ЦНИИчермет в 1959 г. и до 1984 г. работал старшим научным сотрудником той же лаборатории ферросплавов и специальных лигатур Института новой металлургической технологии. Наряду с работой в ЦНИИчермете Владимир Александрович вернулся к педагогической деятельности: в МИСиС он читал лекции по металлургии ферросплавов.

После окончания ВОВ для производства жаропрочных сплавов, применяемых в авиационной технике, требовались разнообразные лигатуры. В ЦНИИчермет главным способом получения таких лигатур был выбран алюминотермический метод. Соответствующие исследовательские работы под руководством Владимира Александровича начались с конца 1946 г. Одновременно с разработкой технологии им проведены работы по основным вопросам теории алюминотермии. Создан упрощенный метод расчета материального и теплового балансов внепечной алюминотермической плавки; установлена зависимость между температурой и удельной теплотой алюминотермического процесса, показана возможность определения температуры металлотермического процесса расчетным путем; разработана методика проведения и обработки результатов исследования алюминотермического процесса в калориметре. Разрабатывались методы получения легирующих сплавов с редкими металлами, в первую очередь – новая технология получения ферротитана; высокоэффективный

электропечной способ выплавки легирующих сплавов алюминотермическим процессом; исследование и внедрение технологий получения сплавов с титаном, ферроалюминотитана, силикоциркония, чистых сплавов с бором, способ прямого легирования вольфрамом мартеновской и конвертерной стали в ковше или в печи.

Многие результаты исследований и разработок, выполненные Владимиром Александровичем или под его руководством, внедрены и широко используются на предприятиях ферросплавной промышленности. Технология производства безуглеродистого феррохрома на высокоосновных шлаках в 1935 г. внедрена на Запорожском заводе ферросплавов. Для завода «Электросталь» в 1946 г. разработан состав шлака и способ изготовления магнетитового тигля для высокочастотной печи, а в 1948 г. внедрена технология получения жаропрочных сплавов. Новая технология получения ферротитана вместе с разработанным государственным стандартом внедрена в 1953 г. на Ключевском, Актюбинском и Липецком ферросплавных заводах. Для Запорожского завода ферросплавов в 1954 г. создана технология получения высокотитанистых шлаков из ильменитового концентрата. Методики подсчета количества низших оксидов титана в шлаке ферротитана и расчета температуры алюминотермического процесса в 1955–1957 гг. внедрены на Ключевском, Актюбинском и Липецком заводах ферросплавов, НИИМ и УПИ. В 1958–1959 гг. для Ключевского и Липецкого заводов ферросплавов разработаны технологии получения циркониевых ферросплавов. В 1960 г. технология получения чистых сплавов с бором внедрена в ферросплавном цехе Новолипецкого металлургического комбината (бывшем Липецком заводе ферросплавов). Новый метод исследования металлотермических процессов на калориметре, предложенный ученым, с 1961 г. используется в Челябинском НИИМ. Способ прямого легирования вольфрамом мартеновской и конвертерной стали внедрен на заводах: Азтрупоброкатном (1961 г.), Кировском (Ленинградском) (1962 г.), Новокраматорском (1963 г.). Более поздние работы 1960–1970-х гг.

посвящены лигатурам с редкоземельными металлами, ферронию, развитию теории металлургических процессов.

Боголюбовым В.А. установлена и показана целесообразность перевода на электропечной процесс всех алюминотермических процессов получения легирующих сплавов, шихта которых содержит подогревающую добавку. В настоящее время электропечной алюминотермический процесс широко применяется для получения легирующих сплавов: феррониобий, ферровольфрам, хром металлический, безуглеродистый феррохром, ферротитан, силикоцирконий, ферроалюминоцирконий, сплавы с бором и т.д. Разработанная технология выплавки циркониевых сплавов позволила организовать производство новых марок сталей со специальными свойствами.

В 1948 г. за выполнение важных правительственных заданий Владимир Александрович награждён орденом Трудового Красного Знамени. За участие в создании жаропрочного сплава удостоен почётного звания лауреата Государственной Премии I-й степени (1949 г.). В 1965 г. присвоена ученая степень доктора технических наук, а в 1968 г. – звание профессора. Под руководством Владимира Александровича кандидатские диссертации защитили Н.П. Лякишев, О.В. Курнушко, В.П. Перепелкин.

В.А. Боголюбов вел большую общественную работу. С 1955 г. Владимир Александрович являлся председателем Всесоюзной ферросплавной секции Научно-технического общества (НТО) черной металлургии. НТО в 1950–1970-х гг. организовывала и проводила Всесоюзные совещания ферросплавщиков, межзаводские семинары и школы. За эту работу Боголюбов В.А. награжден грамотами НТО и Всесоюзного совета научных инженерно-технических обществ (ВСНИТО). В 1968 г. по решению коллегии Министерства черной металлургии СССР и ЦК по черной и цветной металлургии при Госплане СССР награжден значком отличника социалистического соревнования черной металлургии.

Владимир Александрович – автор более 80 научных статей и 20 авторских свидетельств. Является соавтором первых учебников по ферросплавам «Ферросплавы: Теория и практика выплавки ферросплавов в электрических печах» (Под общ. ред. проф. К.П. Григоровича. М.; Л.; Свердловск: Гос. науч.-техн. изд. по черной и цветной металлургии, 1934 г.), «Электрометаллургия ферросплавов» (Под ред. проф. К.П. Григоровича. М.; Л.: ОНТИ. Глав. ред. лит-ры по черной металлургии, 1937 г.), брошюр «Обезуглероживание ферромарганца в дуговой электропечи» (М.; Л.: Госмашметиздат, 1933 г.), «Производство ферросплавов в СССР» (М.: Центр. ин-т информации черной металлургии, 1959 г.), раздела «Ферросплавное производство» справочника «Сталеплавильное производство» (Т. 1. Под общ. ред. А.М. Самарина. М.: Металлургия, 1964 г.), автор статей «Ферросплавное производство» и «Ферросплавы» в Большой советской энциклопедии (3-е изд. Т. 27. М.: Изд-во «Советская энциклопедия». 1977 г.).

Боголюбов В.А. являлся ведущим специалистом в области производства ферросплавов, пользовался большим уважением и авторитетом среди научных сотрудников институтов и работников ферросплавной промышленности. Для Владимира Александровича в быту и на работе были характерны простота, скромность и трудолюбие. В памяти сотрудников ЦНИИчермет и выпускников МИСиС он остался как необыкновенно чуткий, добрый, отзывчивый и интеллигентный человек. Вклад Владимира Александровича в развитие черной металлургии трудно переоценить.

Боголюбов В.А. являлся одним из основоположников теории и практики получения ферросплавов алюминотермическим способом, технологии титановых и циркониевых ферросплавов. Он навсегда останется в истории отечественной металлургии как крупный ученый, педагог, высококвалифицированный специалист, организатор и один из основателей современного ферросплавного производства.

*А.И. Волков, канд. хим. наук  
ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет  
им. И.П. Бардина»*

13 ноября 2023 г исполнилось 140 лет со дня рождения известного учёного-металлурга, академика И.П. Бардина. В настоящем выпуске журнала представлено несколько статей, посвящённых этому событию. В статье Н.В. Степановой (директора музейно-выставочного центра (г. Новокузнецк) описан период деятельности И.П. Бардина в 1929-1937 гг. как главного инженера Кузнецкстроя и Кузнецкого металлургического комбината. В статье П.И. Черноусова (директор музея НИТУ «МИСиС», г. Москва) Иван Павлович представлен как заведующий кафедрой экономики и организации производства Московского института стали (1943-1960 гг.). Статья Б.В. Челнокова (заслуженный работник компании «Северсталь», г. Череповец) описывает период строительства Череповецкого металлургического комбината и роль академика И.П. Бардина. В послесловии И.А. Доганиной (главный специалист по информационной работе АНО «Информационный центр металлургической промышленности», г. Череповец) описано создание «музея на колёсах» (отреставрированный железнодорожный вагон, в котором учёный совершал деловые поездки по стране). В статье В.П. Чекалова (ЦНИИчермет им. И.П. Бардина, г. Москва) описан научный и творческий путь великого учёного, в т.ч. создание Центрального научно-исследовательского института чёрной металлургии (директор 1944-1960 гг.).

21 декабря 2023 г. на базе ЦНИИчермет им. И.П. Бардина была проведена конференция «Бардинские чтения» (организаторы — ИМЕТ РАН им. А.А. Байкова, ЦНИИчермет им. И.П. Бардина, Научный совет по металлургии и металловедению РАН), среди большого числа научных докладов отдельно рассмотрена роль академика И.П. Бардина в развитии металлургической науки.

## ОСНОВАТЕЛЬ, ОРГАНИЗАТОР, МЫСЛИТЕЛЬ

С именем Ивана Павловича Бардина связана целая эпоха отечественной металлургии. Пожалуй, трудно назвать более выдающегося специалиста, который внес бы столь же весомый вклад в развитие металлургического производства и формирование металлургии как специальной самостоятельной науки.

Он пришел в металлургию, когда она только начинала формироваться как наука. В это время лучшие и преданные делу специалисты и вместе с ними инженер И.П. Бардин мечтали о необычных заводах на русской земле: «Взволнованная фантазия уносила нас в сказочную страну технических чудес, – вспоминал И.П. Бардин, – где все механизировано, где процесс у домен точен, как часы, а люди

у горнов могут не бояться никаких неожиданностей». Однако такие заводы могли быть созданы только с помощью металлургической науки, основы которой в то время уже закладывали проф. А.А. Байков, М.А. Павлов, В.Е. Грум-Гржимайло, И.А. Соколов, Н.П. Чижевский, В.П. Ижевский, и другие. Эти ученые отличались своей научной оригинальностью и свободой творческой мысли. Академик А.А. Байков впервые создал научную теорию металлургических процессов. Академик М.А. Павлов, — «отец русской металлургии», как назвал его Г.К. Орджоникидзе, разработал теорию доменного процесса, опрокинувшего представления Грюнера и других. Проф. И.А. Соколов впервые обратился к физико-хи-





*И.П. Бардин, 1915 г.*

мическим основам металлургических процессов и применил термодинамику как метод их исследования. Проф. В.Е. Грум-Гржимайло создал гидравлическую теорию печей.

На металлургических заводах работали в то время выдающиеся практики М.К. Курако, Н.А. Соболевский, оказавшие большое влияние на формирование инженера И.П. Бардина.

И.П. Бардина вдохновлял энтузиазм народа в ликвидации разрухи и создании мощного металлургического производства. Этот всеобщий народный подъем был близок по духу такому необычному по характеру и революционному по своей природе человеку, каким был И.П. Бардин.

Он стал наследником всего лучшего в отечественной и зарубежной металлургии.

Путь И.П. Бардина в науку был нелегким. В 1905 г. И.П. Бардина исключают из сельскохозяйственного института за участие в выступлении против царского правительства и он с большим трудом в 1906 г. поступает в Киевский политехнический институт на хи-

мическое отделение. Подготовку по металлургии он получил под руководством проф. В.П. Ижевского – крупного ученого в области теории и практики металлургии. В студенческие годы И.П. Бардин сочетал учебу с исследованием одной из первых оригинальных электропечей конструкции проф. В.П. Ижевского.

В 1910 г. И.П. Бардин получает звание инженера-технолога и, не найдя приложения своим знаниям в России, уезжает в США. На металлургическом заводе Гэри ему пришлось выполнять самую черную и изнурительную работу. Пребывание в США научило его многому. Горький опыт оказался полезным для закалки характера и расширения кругозора начинающего инженера.

В 1911 г. он возвращается на Родину, где встретился с известным на юге России доменщиком М.К. Курако. «Встреча с Курако совершила поворот во всей моей жизни... Курако научил меня не только работать, не только сделал меня опытным металлургом... но научил меня мечтать о металлургической технике», – говорил И.П. Бардин.

В 1913 г. И.П. Бардин был принят на Юзовский металлургический завод на должность инженера-технолога. В 1915 г. у И.П. Бардина родился сын Юрий и в этом же году он был назначен начальником доменного цеха этого завода. Именно с Юзовки начинался Донецк.

Более 40 лет трудовой деятельности И.П. Бардин посвятил созданию и восстановлению металлургии Украины вплоть до 1947 г.\*

Однако мечты инженера И.П. Бардина начали сбываться только в советское время. В 1917 г. рабочие Енакиевского металлургиче-

*\*В 1869 г. валлиец Джон Хьюз основал на Украине АО «Сталепрокатный завод». Хьюзовский завод в украинской транскрипции рабочие называли – Юзовский завод. Статус Юзовского завода и положил название местности – Юзовка. В дальнейшем первоначальное название города многократно менялось: Енакиев (1917), Троцк (1923), Сталинск (1924), Сталино (1932), Юзовка (1943), Сталинск (1949) и с 1961 г. Донецк (по настоящее время).*

ского завода избрали И.П. Бардина главным инженером завода и рудников. Доверие рабочих завода И.П. Бардин полностью оправдал в трудные годы разрухи и гражданской войны, когда он сумел организовать производство чугуна, пожалуй, на единственной тогда в стране работавшей доменной печи. В эти годы закалялся незаурядный характер мужественного борца, человека, для которого металлургия стала смыслом всей жизни.

В 1917 г. радость пришла в дом семьи Бардина. В Енакиеве 25 октября у него родились близнецы – дочь Наталья и сын Михаил.

Братья Юрий и Михаил жили с отцом и заканчивали школу в Сталинске, а дочь Наталья уехала в Ленинград к матери Александре Георгиевне.

В 1924–1925 гг. И.П. Бардин работал главным инженером Макеевского металлургического завода, в 1925–1928 гг. – завода им. Ф.Э. Дзержинского, Югостали, а в 1929–1934 гг. он был назначен техническим директором строительства Кузнецкого металлургического комбината. И всюду Бардин выступал поборником новых прогрессивных решений, позволявших получать высокие технико-экономические показатели. Под его руководством

на КМК была пущена полностью механизированная доменная печь, а затем вводится первая в СССР мартеновская печь.

Расцвет таланта И.П. Бардина произошел в период, когда страна приступила к строительству заводов высокой производительности. Примером такого ударного строительства явилось строительство в исключительно короткий (за 1000 дней) срок и освоение на полную мощность Кузнецкого металлургического комбината. В это время И.П. Бардин полностью использовал свои глубокие знания и опыт в металлургии, умение решать сложные задачи общенационального характера, имевшие историческое значение для судьбы государства.

В 1937 г. И.П. Бардина привлекают к управлению металлургической промышленностью всей страны, назначают главным инженером Главного управления металлургической промышленности Наркомтяжпрома СССР.

В 1938 г. он возглавляет Технический совет Народного комиссариата тяжелой промышленности СССР, становится членом Совета по металлургии и химии при Совнаркоме СССР, а с 1941 г. он Государственный советник Совнаркома СССР.



*И.П. Бардин и вице-президент АН Китая Чжан-Цзя-Фу (в центре) на сессии АН КНР, Пекин, 1955 г.*

*Советская делегация посетила Шанхайский металлургический комбинат*

Война в корне изменила все намеченные научные планы.

С августа 1941 г. по май 1944 г. по заданию Государственного Комитета Обороны (ГКО) И.П. Бардин возглавлял демонтаж и эвакуацию оборудования металлургических заводов Украины и Центра на Восток.

В 1942 г. ученые НИИСиФ (НИИ качественных сталей и ферросплавов) были эвакуированы на Урал, где была создана броневая сталь, а Нижнетагильский металлургический комбинат освоил выпуск легендарного танка Т-34.

В 1943 г. И.П. Бардин создал и возглавил филиал АН СССР в Свердловске. За работы по оборонной тематике Лауреатами Сталинских премий стали многие ученые НИИСиФ. Сталь металлургов во многом обеспечила Победу советского народа в Великой Отечественной войне.

В годы Великой Отечественной войны он принимал активное участие в мобилизации ресурсов восточных районов страны для нужд обороны, был удостоен Государственной Премии СССР (1942 г.) и звания Героя Социалистического Труда (1945 г.).

В послевоенный период И.П. Бардин руководил работами по восстановлению и реконструкции металлургической про-

мышленности Украины и был награжден Правительственной наградой «За восстановление Донбасса».

Большую работу выполнял И.П. Бардин в Экспертном совете Госплана СССР, принимая участие в создании нового металлургического комплекса на северо-западе страны – Череповецкого металлургического завода.

Достойной оценкой творческого вклада в создание Кузнецкого металлургического комбината и заслуженным призыванием большой научной важности проделанной работы явилось избрание в 1932 г. И.П. Бардина действительным членом Академии наук СССР и с 1942 г. – вице-президентом Академии наук СССР.

В 1939 г. И.П. Бардин возглавил организованный им Институт металлургии АН СССР и одновременно работал над созданием и строительством отраслевого института черной металлургии – ЦНИИчермета, директором которого он был назначен в 1944 г.

С 1960 г. крупнейший институт отрасли носит имя И.П. Бардина. В 1994 г. ЦНИИчермет им. И.П. Бардина был присвоен статус Государственного научного центра Российской Федерации.

И.П. Бардин постоянно руководил исследованиями межотраслевого значения, связан-

ными с деятельностью многих научных институтов, в том числе в области применения кислорода в металлургии, непрерывной разливки стали, бескоксовой металлургии, комплексного использования руд, включая титаномагнетиты. Его роль велика также в налаживании производства титана, сплавов на его основе и пигментной двуокиси титана, разработке принципов организации металлургических заводов будущего с непрерывными процессами (от подготовки сырья до получения полуфабрикатов) и в решении других важнейших проблем.



*Шанхайский металлургический комбинат,  
Шанхай, 1955 г.  
Шанхайский металлургический институт*

Иван Павлович был широко известен за рубежом. Он посетил более 16 стран мира, где представлял отечественную металлургию при обсуждении научно-технических проблем. Его научная и практическая деятельность была признана за пределами нашей страны. Он являлся действительным членом Академий наук Венгрии, Чехословакии, Румынии, Германии, Казахстана, Почетным членом Американского общества металлургов. За внедрение первых установок непрерывной разливки стали он был награжден золотой медалью Бринелля Шведской академии наук.

Велика заслуга И.П. Бардина в установлении научно-технического сотрудничества с Китаем. В 1955 г. советская делегация, возглавляемая вице-президентом АН СССР И.П. Бардиным, приняла участие в сессии АН Китая, на которой И.П. Бардин выступил с докладом «Мировые тенденции в металлургии», который был выслушан с большим интересом и вниманием [1].

18 января 1958 г. состоялось подписание Соглашения о научно-техническом сотрудничестве, в результате которого был образован китайский ЦНИИчермет, полностью копирующий структуру нашего института [2].

В нем работали многие наши ученые, среди них Трубецков К.Н., а в постсоветский период Зайцев А.И., Родионова И.Г. и другие, которые передавали свои знания в области мировых

технологий на Шанхайском, Аньшаньском и Уханьском комбинатах.

Начатые 70 лет назад научные контакты продолжают и сегодня на более высоком уровне, создавая фундамент российско-китайских отношений.

Ученые ЦНИИчермета достойно продолжают прикладные и фундаментальные исследования, подтверждением этого являются три открытия мирового уровня в области фазовых превращений в металле и 180 научно-исследовательских работ, удостоенных Государственной премии.

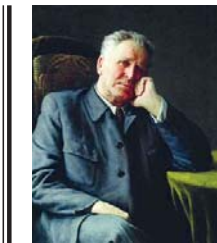
Творческие научные идеи академика И.П. Бардина получили всеобщее признание и находят воплощение и сегодня в мировой металлургической практике.

Мы создаем будущее металлургии.

#### Список источников

1. И. П. Бардин и металлургическая наука: К 120-летию со дня рождения акад. И. П. Бардина. М. : Металлургиздат, 2003. 278 с.
2. Трубецков К.Н. Отчет о командировке в КНР. М. : Архив ЦНИИчермета, 1959. 14 с.

*Виталий Петрович Чекалов,  
Председатель совета ветеранов  
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»*



## АКАДЕМИК БАРДИН И ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ИНСТИТУТА МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ИМ. А.А. БАЙКОВА РАН

На рубеже сороковых годов XX века Советский Союз становился ведущей промышленной державой. Уже были построены Кузнецкий и Магнитогорский металлургические комбинаты. Первого февраля 1932 г. была запущена первая доменная печь Магнитогорского металлургического комбината, летом того же года дала чугун вторая домна, еще через год – домны № 3 и 4. Также были запущены четыре мартеновские печи. Выдающаяся роль обладавшего прекрасными знаниями по вопросам организации современного металлургического производства И.П. Бардина во всей полноте раскрылась в первые годы индустриализации Советского государства, когда под его руководством за 1000 дней на пустом месте был построен в 1929–1932 годах Кузнецкий металлургический комбинат и получен первый чугун на первенце советской индустрии. В 1932 г. Иван Павлович Бардин был награжден Орденом Ленина, ему была присвоена степень доктора технических наук без защиты диссертации. И в том же году за технические разработки и внедрение новых принципов в строительных технологиях он был удостоен звания академика без учета опубликованных научных трудов. К 1936 г. Кузнецкий металлургический комбинат был уже на полном ходу, были освоены и местные угли, и местные руды. Мощности завода оценивали в 1,74 млн т чугуна, 2,15 млн т стали и 1,7 млн т проката в год. Почти одновременно с Кузнецким были построены другие крупные металлургические заводы: Азовсталь (Мариуполь), Криворожсталь им. В.И. Ленина и Запорожсталь. В СССР в 30-е годы были построены сразу три гигант-

ских тракторных завода – Харьковский, Сталинградский и Челябинский. Строились и другие машиностроительные заводы. Страна остро нуждалась в развитии металлургической науки и материаловедения.

В 1937 г. И.П. Бардина вызывают в Москву и назначают главным инженером ГУМПа Наркомтяжпрома. С 1938 г. он возглавляет технический совет Наркомтяжпрома СССР, становится членом Совета по металлургии и химии при Совнаркоме СССР. Академик Бардин, инженер – металлург – создатель Кузнецкого металлургического комбината становится лидером металлургической науки того времени и активным разработчиком научно-технической политики в области металлургии.

По инициативе академиков Э.В. Брицке и И.П. Бардина Президиумом АН СССР 15 октября 1938 г. было принято решение о создании в составе Отделения технических наук АН СССР Института металлургии (ИМЕТ), утвержденное Общим собранием Академии 29 октября 1938 г.

Основная задача института была определена как «...разрешение основных научно-технических проблем, имеющих народнохозяйственное значение в области металлургии, как черной, так и цветной, а также в области металловедения и огнеупорных материалов». 5 ноября 1938 г., решением Президиума АН СССР И.П. Бардин возглавил ИМЕТ и был его директором до своей кончины в 1960 году.

Иван Павлович Бардин пригласил для работы в институте лучших ученых того времени в области металлургии и металловедения. Институт состоял из ряда отделов.

Отдел черной металлургии возглавил академик Михаил Александрович Павлов, который был автором первых в России книг по теории доменного процесса и расчету доменных печей.

Отделом цветной металлургии руководил член корреспондент АН СССР Давид Михайлович Чижиков, крупный ученый в области теории и практики производства цветных и редких металлов.

Отдел металловедения возглавил академик Александр Александрович Байков, выдающийся физико-химик мирового уровня, один из основоположников теории металлургических процессов и автор значительных работ по материаловедению цветных металлов.

Отделом физико-химических исследований руководил академик Эдгард Викторович Брицке, крупный специалист по физической химии и технологии переработки минерального сырья. С момента создания института отдел имел отношение и к химическому анализу. До переезда в новое здание на Ленинском проспекте в старом помещении на ул. Осипенко, работала всего лишь группа лаборантов из 6 человек, которая выполняла только самые элементарные определения.

Вскоре после создания ИМЕТ И.П. Бардин пригласил на работу академика Николая Тимофеевича Гудцова, возглавившего лабораторию черных металлов, в которой, наряду с изучением фундаментальных проблем материаловедения сталей, проводились исследования по теории жаропрочности и созданию жаропрочных металлических материалов.

Первоначально Институт не имел собственного здания и располагался в помещениях Московского института стали. Сотрудники в то время шутили, что в институте, который не имеет собственной крыши над головой, больше академиков, чем лаборантов.

Столь высокий научный потенциал (следует отметить, что научные лидеры института являлись и вдохновителями научных школ и активно работали в отраслевой науке и в системе высшей школы) позволил уже на начальной стадии деятельности института сформировать и обосновать первоочеред-

ные научно-технические проблемы. В числе прикладных проблем, решаемых Институтом, была разработка бесслитковой прокатки, под которым понималось не только осуществленная впоследствии под руководством И.П. Бардина в промышленности непрерывная разливка стали, но и возможность прямого получения проката из выплавляемого металла. Эти проблемы не потеряли своего значения и до наших дней.

Начавшаяся в июне 1941 г. война резко изменила все планы. 19 июля 1941 г. Институт был эвакуирован в Свердловск, где его работа была сосредоточена на следующих основных направлениях:

- освоение новых технологических процессов для производства оборонной продукции;
- мобилизация внутренних ресурсов и повышение мощностей промышленных предприятий;
- работа в Комиссии по мобилизации ресурсов Урала.

В январе 1942 г. под председательством И.П. Бардина создается Комиссия по изучению металла трофейной техники и использованию результатов для корректировки технологий в отечественной оборонной промышленности.

В 1943 г. Институт был возвращен из Свердловска в Москву и в последние годы войны занимался вопросами восстановления и реконструкции металлургии, изучением металлургического сырья и определением методов его рационального использования, разработкой новых и совершенствованием существующих металлургических процессов, исследованиями физико-химических свойств металлов и сплавов.

В 1945 г. И.П. Бардину за большой вклад в решение вышеперечисленных проблем было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Героями Социалистического труда стали также академики А.А. Байков и М.А. Павлов.

Институт укрепил связи фундаментальной науки с отраслевой наукой и промышленностью, быстро развивался и рос. По Распоряжению Президиума АН СССР от 30 мая

1946 г. в Институт металлургии был передан из Института машиноведения Отдел машиностроительного металловедения и на его базе был создан Отдел металловедения цветных металлов и сплавов, который возглавил академик Андрей Александрович Бочвар.

В 1946 г. Институту металлургии АН СССР было присвоено имя академика А.А. Байкова.

Значительное внимание в послевоенной период было уделено научно-техническим проблемам металлургии чугуна. Завершение восстановления черной металлургии Юга и восстановление предприятий, эвакуированных на Восток, поставило задачу повышения качественных показателей (производительности агрегатов, качества металла, расхода энергии и т.д.). В рамках этой проблемы в лаборатории металлургии чугуна под руководством академика И.П. Бардина и проф., д.т.н. Л.М. Цылева были выполнены исследования работы доменных печей на дутье, обогащенным кислородом. И.П. Бардин говорил, что полная теория доменного процесса будет создана лишь тогда, когда химизм процесса будет соединен с его механикой. Под «механикой процесса» он подразумевал динамику газов и сыпучих материалов, газораспределения, сход шихты и другие физико-механические процессы. В связи с этим были начаты работы по изучению влияния давления на процессы восстановления в доменной печи.

В начале 50-х годов по инициативе академика И.П. Бардина в Институте металлургии АН СССР были значительно усилены фундаментальные исследования с целью более глубокого познания структуры металлов и сплавов и на этой основе решения проблем направленного воздействия на их свойства.

Для организации аналитической лаборатории в новом здании директором Института академиком Иваном Павловичем Бардиным в 1951 г. на должность заведующего лабораторией был приглашен к.г.-м.н. Ардалион Иванович Пономарев (1903-1987). Директор института придавал большое значение методам химического анализа и лично занимался комплектованием аналитической лаборато-

рии оборудованием и квалифицированным персоналом.

В 1953 году по решению Президиума АН СССР из Института общей и неорганической химии АН СССР были переданы лаборатории металлведческого профиля, занимавшиеся физико-химическим анализом металлических систем. Заведующими лабораториями ИМЕТ стали член-корреспондент АН СССР Е.М. Савицкий, профессора И.И. Корнилов и О.С. Иванов.

С 1953 года сотрудники Института работают уже в новых, спроектированных и построенных специально для ИМЕТ АН СССР корпусах на Большой Калужской улице на юго-западе столицы, в те годы еще за городской чертой Москвы.

В 1954 году И.П. Бардиным были приглашены на работу в ИМЕТ член корреспондент АН СССР (будущий академик и директор ИМЕТ) Николай Владимирович Агеев и профессор И.Б. Боровский. Н.В. Агеев, создал лабораторию кристаллохимии, основным направлением работ которой явилось развитие структурного аспекта физико-химического анализа в приложении к металлическим материалам.

Кроме того, в состав ИМЕТ была включена Секция по научной разработке проблем электросварки и электротермии во главе с академиком Николаем Николаевичем Рыкалиным.

Работы по металлургии стали и ферросплавов возглавил академик Александр Михайлович Самарин.

Член-корреспондент АН СССР И.А. Одинг был приглашен для создания лаборатории прочности материалов.

Таким образом, под руководством академика И.П. Бардина ИМЕТ сформировался как комплексная научная организация, ответственная за развитие металлургической науки – черной и цветной металлургии, металлургии редких металлов, – а также как крупный материаловедческий центр, исследования которого направлены на создание новых металлических материалов с особыми функциональными и конструкционными свойствами.

Ниже перечислены основные Научные разработки, получившие развитие при непосредственном участии академика И.П. Бардина сотрудников ИМЕТ и ЦНИИЧермет:

- Комплексное использование сырья (титаномагниты, ильмениты), решение вопроса производства титана и пигментной двуокиси титана;

- Вакуумирование жидкой стали;

- Повышение качества, стойкости рельсов, колес, бандажей;

- Создание экономно-легированных Ni Cr-Mn сталей аустенитного класса, в том числе, легированных азотом;

- Использование кислородного дутья: (в Д.П., – одновременно с углеводородами под руководством И.П. Бардина на Ново-Тульском мет. заводе), применение кислорода в мартеновских печах и в кислородно-конвертерном процессе;

- Работы по непрерывной разливке стали коллектив во главе с Бардиным – Ленинская премия. Непрерывная разливка в вертикальный кристаллизатор.

- Становление порошковой металлургии (Белорецкий, Запорожский меткомбинаты) газодинамическое распыление водой и азотом.

*Константин Всеволодович Григорович,  
академик РАН*



## НАШ БАРДИН

(к 140-летию главного инженера Кузнецкстроя, академика И.П. Бардина)

Имя академика И.П.Бардина для металлургов Кузбасса до сих пор является непрекращаемым авторитетом. «Человеческая жизнь измеряется не продолжительностью, выраженной в годах, а тем, что эту жизнь наполняет. Только созидательный труд приносит настоящую радость в жизни». Эти слова, высказанные Иваном Павловичем, прежде всего стоит отнести к нему самому. Самый счастливый, яркий и плодотворный период его жизни – это 7 ярких лет, отданных Кузнецкому комбинату.

В марте 1929 г. И.П. Бардин был назначен главным инженером Кузнецкстроя (Кузнецкого металлургического комбината). Молодой талантливый 45-тилетний инженер возглавил техническое руководство строительством одного из гигантов черной металлургии первой пятилетки. Так, еще в марте, впервые посетив площадку будущего завода, оценив все ее достоинства и недостатки, принял смелое решение, без согласования с центром и фирмой «Фрейн» изменил варианты расположения цехов на площадке, что дало возможность значительно увеличить мощность будущего завода: от 400 тыс. до 1,5 млн т чугуна в год. Однако для этого требовалось произвести большие земляные работы и соединить площадку с железной дорогой. Поэтому еще даже не имея соответствующих полномочий (лишь в конце апреля вышел приказ Председателя ВСНХ СССР о назначении его

главным инженером), он заключил договор с местным управлением Наркомата путей сообщения на строительство подъездной железнодорожной ветки.

В 1929 – 1930 гг. по настоянию И.П.Бардина был составлен подробный план ведения строительства и его несомненная заслуга в том, что он доказал необходимость одновременного создания всего комплекса мощностей завода, так как четко представлял какой завод ему предстоит построить. Смелость и решительность Бардина опирались не только на особенности его натуры, но и на его огромные знания.

Сразу же остро встал вопрос подбора квалифицированных кадров на стройку, так как в то время специалистов по строитель-



*И. П. Бардин с бывшими металлургами Умановыми, работавшими на Абаканском заводе. п. Абаза, 1958 г. [1]*

ству металлургических заводов не было. Иван Павлович сам ездил на южные заводы, договаривался с людьми, которых знал лично по совместной работе. Среди них – Казарновский Г.Е., Зайцев П.Д., Демидов И.М., Леви М.С., Киселев М.М., Лисочкин Б.Ф. и др., внесшие неоценимый вклад в строительство завода.

Иван Павлович считал, что Кузнецкстрой – это не только заводская площадка. Начатая в 1930 г. перестройка геологоразведочной службы благотворно отразилась на темпах и размахе поисковых работ. В газете «За индустриализацию» 5 ноября 1931 г. И.П. Бардин писал: Мы вели работы на рудниках..., на доломитных, каменных, известняковых, глиняных карьерах в разные стороны к западу, востоку и к северу на расстоянии от ста до тысячи километров». По его инициативе были заранее организованы опытные плавки тельбесской и темиртаусской руд на доменной печи Гурьевского завода, о результатах которых было сразу же напечатано в бюллетене. Открытие новых и исследование ранее известных месторождений в Горной Шории и Хакасско-Минусинском крае позволили сделать вывод о наличии в Западной Сибири прочной железорудной базы не только для Кузнецкого комбината, но и для намечавшихся других металлургических заводов.

Много внимания уделял главный инженер и поставкам иностранного оборудования, которое начало поступать на площадку осенью 1930 г., и прибывающим специалистам. Темпы строительства нарастали, объемы работ увеличивались с каждым днем, требовалось огромное напряжение сил. В конторе Бардин появлялся очень редко, проводя большую часть времени на строительных участках и наблюдая за ходом работ. Его рабочий день длился 12–14 часов, а нередко его можно было увидеть и ночью.

1 мая 1930 г. в праздничной обстановке был заложен фундамент доменной печи, 1 апреля 1932 г. в 3 часа 55 минут первая кузнецкая домна была задута, а 3 апреля был получен первый чугун. Вслед за первой печью через месяц пошла вторая. А вскоре выдал сталь мартен,

затем вошли в строй действующих блюминг и рельсопрокатный стан.

И.П. Бардин с первых же дней существования завода заложил прочную основу союза науки и производства. Его «детищем» стала центральная заводская лаборатория, созданная одной из первых подразделений завода. Строительство ее велось одновременно с основными цехами, что позволило развернуть своевременно научно-исследовательскую работу, во многом облегчившую освоение производства. Она стала лучшей в Советском Союзе, на работу в ней были приглашены высококвалифицированные инженеры-исследователи и ученые из многих институтов и предприятий страны. Иван Павлович имел здесь свой кабинет, в котором, несмотря на свою занятость, еженедельно проводил целый рабочий день.

Считая, что если постоянно не совершенствовать свои теоретические и практические знания, то можно стать просто инженером-ремесленником, теряющим право на руководство сложным производством, по его инициативе была создана на заводе техническая библиотека. В 1933 г. Иван Павлович пригласил из Керчи опытного библиотекаря Нину Андриановну Лабееву и создал условия для того, чтобы библиотека поднимала на щит все новое, передовое и помогала бороться за внедрение этого нового в практику крупнейших предприятий.

И.П. Бардин не только сам ценил книгу и постоянно повышал роль библиотеки, но и воспитал эти качества у инженерно-технических работников. В этой «кладовой знаний», как он называл, были собраны ценные книги по всем основным отраслям техники. Каждое воскресенье Иван Павлович проводил в ней, внимательно изучая вновь поступившие издания.

По инициативе Бардина, сразу же после ввода в эксплуатацию, на Кузнецком заводе начали проводиться обширные исследования металлургических процессов и агрегатов, оснащенных новейшей техникой. На Кузнецкстрое был организован Сибирский научно-исследовательский институт металлов

(СИМ). С 1932 г. стал издаваться научно-технический журнал «Кузнецкстрой» – орган отделения ВАРНИТСО (Всесоюзная ассоциация работников науки и техники, содействующая социалистическому строительству).

Считая, что опыт строительства и освоения нового металлургического гиганта надо сразу обобщать и публиковать в печати, технический отдел под его руководством выпускал монографии: по грунтам на площадке, коксованию и т.д.

В 1932 г. главный инженер комбината выпускает приказ: «...в целях сохранения накопившегося опыта строительства и развития технической пропаганды необходимо организовать технический музей Кузнецкстроя». И поставил перед ним следующие задачи: показать историю строительства завода, передать производственно-технический опыт другим новостройкам, выступать пропагандистом передовой технической мысли страны.

7 марта 1933 г. издан приказ об организации музея, подписанный начальником Кузнецкстроя С.М. Франкфуртом. Музей сразу стал центром пропаганды научно-технических знаний. Он был первым на новостройках первой пятилетки. Таковым он остается и на сегодняшний день. И в этом году музей Бардина отметил 90-летие.

Имя И.П. Бардина связано и со строительством второго металлургического завода в Новокузнецке – Запсиба.

В августе 1933 г. главный инженер Бардин И.П. показал Наркому тяжелой промышленности Серго Орджоникидзе выбранную будущую площадку для второго завода и рассказал о перспективах металлургии Кузбасса: «Наш район наилучший, оптимальный для строительства второго металлургического и паровозостроительного завода». Был составлен крупный проект Кузнецкого транспортно-металлургического комбината в составе металлургического завода, паровозостроительного, вагоностроительного завода железных конструкций, ремонтного завода, болто-заклепочного».

В архиве научно-технического музея хранятся воспоминания о главном инженере его



*Кот Томас в музее-кабинете Бардина (2023 г). По легенде – потомок любимого питомца прославленного металлурга*

соратников и учеников. Сегодня это бесценный документальный источник информации. Живая разговорная речь даже в прочтении помогает приблизить эпоху и ощутить себя в пространстве истории. Поэтому фрагменты воспоминаний приводятся без литературной обработки, в целях сохранения стилистики и атмосферы 30-х годов.

**Воспоминания куратора ОГМ и начальника механической мастерской доменного цеха Резника И.С.**

«...Он не был словоохотлив, лаконичен. При моей просьбе по телефону о помощи в железнодорожном кране он ответил:

– Скажи, что разрешил, скажи.

Не любил излишки бутафорского украшения. В ремонтно-механическом цехе к какому-то празднику был сооружен киоск из марли, после его прихода он был убран. Иван Павлович старался передать свой опыт, знания молодым и находил время в то напряженное время стройки устраивать в доменном цехе «вечерние четверги и пятницы». Приглашал свердловского профессора и проводил диспут по теории доменного процесса. Делал как бы проверку молодым. Однажды на одном из «четвергов» он задал вопрос одному молодому: «Какой насос нужен для подачи воды на колошник»? Конечно, у молодого специалиста в голове закружились забытые формулы из гидравлики. А Иван Павлович со своеобразной улыбкой помогает спецу – «До-

мна, высотой 40–50 метров, требует напора не менее 5-6 атмосфер».

Иван Павлович был требователен даже к мелким производственным неряшествам. Как-то на разливке он обнаружил неряшливое содержание конвейера – не вытерпел, послал в адрес хозяев сочный русский «эпитет». Конечно, после эпитета немедленно были приняты меры по устранению. И.П. тревожился, чтобы мелочи не уменьшали темпа строительства КМК. Был такой случай, когда кантовательная лебедка разливки вышла из строя. И.П. в ночное время (1-2 часа ночи) стоял у перил и зло смотрел на лебедку, где копошились 2 слесаря. Злобными глазами он подгонял слесарей. Но ни слова ни с кем. Видя, что дело на мази, – спустился с площадки без слов и побрел куда – либо в узкое место комбината».

#### **Воспоминание шофера Реутова.**

«...С Иваном Павловичем я часто ездил на Гурьевский завод и в Щегловск. Он страшно не любил ездить, но со мной он ездил с удовольствием на машине. Когда мы ехали, первый раз поехали, я сказал: «Садитесь, Иван Павлович со мной, вам спокойнее ехать будет и с тех пор он ко мне приспособился, и я к нему приспособился». Близко мы познакомились с ним в дороге во время чаепитий. Он страшный любитель чай попить, по дороге мы разводили костер, кипятили чай и пили».

#### **Воспоминание начальника Кузнецкстроя С.М. Франкфурта**

«...«Что определяет Бардина? Во-первых, безусловно, большая техническая культура, технический опыт. В нем нет заскорузлости, закостенелости, а наоборот – динамика в этом деле, движение вперед. Несмотря ни на что, он все время следил за тем, что происходит во вне, за границей, и т.д. Он никогда не боялся, ни разу не боялся ответственности и всегда решал вопросы. И по сегодняшний день он не боится личной ответственности. Само собой, понятно, что он человек, который очень много работал и человек, который сидит безвылазно, без выходных. Это очень определя-

ет человека. Не своим положением, а своими знаниями и своей работой он создал авторитет не только среди инженерно-технического персонала, но и среди партийных руководителей, и у всех.

Второй вопрос – это его прямота и честность. Он никогда не врет, он никогда не молчит. Он никогда не может умолчать о некоторых вопросах, о которых другой человек промолчал бы.

И еще одна характерная черта – он выходит из себя, когда ломают хорошую машину. Он страшно любит машины – это прямо физическая черта его характера. Любит, гладит, как лошадь.

Я вспоминаю, как видел его здесь буквально в состоянии невменяемости, когда какой-то станок поломали в механическом цехе. При виде этого, он потерял способность говорить, стал дрожать, произносить всякие междометия, которые на свете существуют.

Бардин, если можно так выразиться, – рабочелюб. Он любит мастерового человека и любит не шаблонно, не бия себя в грудь.

Он любит молодежь, учит ее, выдвигает. То, что рабочая площадка заполнена молодежью – то это одна из огромных заслуг Ивана Павловича. Он учит честно, может быть он «бьет», но это уже вопрос того, как учить, но он любит молодежь, учит ее, работает с ней и молодежь его тоже любит.

Иван Павлович чрезвычайно дисциплинирован. Эта дисциплинированность порой доходит до солдатчины. Он считает, что существует определенная иерархия, дисциплинированность. Это заводское воспитание на металлургических заводах, где дисциплина играет чрезвычайно важную роль...».

*Наталья Васильевна Степанова  
Директор Музейно-выставочного центра*

*Для подготовки статьи использованы  
архивные фонды научно-технического музея  
имени академика И.П. Бардина*

## АКАДЕМИК БАРДИН И МИС ИМЕНИ СТАЛИНА

Имя Ивана Павловича Бардина не нуждается в популяризации. Оно давно стало достоянием отечественной металлургии. По мнению современников, в Бардин – «Виднейший металлург современности, академик и вице-президент АН СССР, человек, обладавший громадным авторитетом вообще» [1].

В годы предвоенных пятилеток был очень популярен лозунг «техника решает все». Однако вопросы внедрения новой техники не заслоняли перед Бардиным проблем экономики. В 1938 г. Иван Павлович писал: «...техника и ее развитие не являются самоцелью, ее задача – дать возможно больше продукции, улучшить ее качество, снизить себестоимость и: облегчить условия руда. Иначе говоря, техника подчиняется экономике и выполняет ее социальный заказ» [2]. В десятках статей, написанных в разные годы, в докладах и дискуссиях Бардин боролся за рентабельную работу металлургических предприятий, учил рационально расходовать каждый килограмм руды и топлива, киловатт-час, каждый народный рубль. Его интересовал широкий круг комплексных научных проблем, предусматривавших решение не частных вопросов производства, а создание новых процессов, направленных на глубокую перестройку целых отраслей промышленности.

Ученый выступал за развитие фундаментальной науки, позволяющей намечать перспективы развития техники. «Всякая наука вообще, следовательно и теоретическая металлургия, должна идти

вперед техники, освещая последние пути развития, подготавливая принципиальные решения новых задач для их технического осуществления» [2].

По воспоминаниям В. В. Михайлова (статья «О некоторых взглядах И. П. Бардина на организацию научной работы») «Бардина ... всегда интересовала экономическая оценка металлургического процесса. Он требовал от ученых не только положительного решения проблемы, но и экономической оценки получаемой продукции, делая в их присутствии проверку экономических расчетов, и часто повторял слова своего учителя, профессора В. П. Ижевского: «Учиться надо всю жизнь, а учеником быть возможно меньше».

«Отличительной чертой И. П. Бардина как инженера, – вспоминал Вячеслав Викторович Рикман – был глубокий интерес к экономической стороне всякой проблемы. Он часто



г. Фрайберг,  
Бардин, Похвиснев, Штейнванд  
(министр тяжелой промышленности ГДР), 1957 г.

повторял своим сотрудникам: «Инженер – это человек, который делает за рубль то, что не инженер делает за два рубля». Он просто не представлял себе техники без экономики».

В 1943 г. многолетняя мечта И. П. Бардина о преподавании в металлургическом вузе исполнилась и он приступил к педагогической деятельности, возглавив кафедру экономики и организации производства Московского института стали им. И. В. Сталина (МИС), работой которой руководил до 1958 г. (по другим данным – до 1960 г.). Бардин был включен в состав Ученого Совета МИС. В 1943/44 учебном году в МИС были проведены две научные сессии. В сессии, посвященной 25-летию вуза, пленарный доклад зачитал академик И.П. Бардин. Тема: «Технические проблемы черной металлургии». Впоследствии выступления Бардина на научных сессиях МИС стали традиционными.

Сохранились воспоминания выпускников МИС о преподавательской деятельности академика. Характерными являются воспоминания А. М. Чернышева (статья «Слово об учителе») «Еще в Институте стали мне довелось увидеть И. П. Бардина – он читал нам, студентам-четверокурсникам (1948 г.), первую вводную лекцию курса «Экономика черной

металлургии» (последующие лекции читал нам доцент Вячеслав Викторович Рикман). Впечатление от И. П. Бардина было тогда какое-то двоякое: внешность его впечатляла, она вполне соответствовала тогдашнему моему представлению о нем как о полубогатырском металлурге-доменичнике, соратнике знаменитого М. К. Курако, но сама лекция оставила какое-то странное впечатление, потому что говорил он как-то невнятно... А ведь лектор – сам Бардин! Уже потом, слыша много выступлений Ивана Павловича, главным образом на ученых советах и совещаниях, я осознал, что оратором, захватывающим аудиторию своим мастерством красноречия, Иван Павлович совсем не был. Его надо было слушать, напряженно вдумываясь в то, что он говорил. Говорил же он всегда по существу проблемы, и те усилия, которые приходилось затрачивать, чтобы расслышать его, вознаграждались содержанием услышанного. Правда, когда Иван Павлович бывал зол, он говорил просто блестяще – четко, ясно и убийственно метко. Вот тут не слушать его было просто невозможно. Я помню, как после подобных выступлений аудитория аплодировала ему». [1].

По мнению Бардина: «Инженеры с вузовской скамьи – это сырой первичный материал, который надо превратить в железных людей, не боящихся «металлургического моря». Для воспитания таких людей их руководители на заводе должны знать в совершенстве свою специальность, не делать из нее секретов для своих помощников и сотрудников, не зазнаваться, организовывать работу так, чтобы исполнители были не «пешками», а чувствовали свое участие в деле, познавали не только горечь поражений, как это часто бывает, но и радость побед». «Вышедший из института инженер должен получить «термическую обработку» в заводской об-



Профессор Московского института стали им. И.В. Сталина И.Т. Тевосян, академик И.П. Бардин и А.М. Самарин, 1952 г.

становке. Надо сказать, что университеты и технические вузы, дающие основную подготовку молодым специалистам, выпускают незаконченных инженеров, и, очевидно, с этим следует считаться и в будущем. Задача завода и его старых, уже «обстрелянных» руководителей – доброжелательно относиться к молодым специалистам» [2].

*«Задача профессора высшего учебного заведения состоит в том, чтобы научить студента не только знать, но и понимать явления природы, самостоятельно разбираться в них и по некоторым известным критериям определять новые неизвестные факты. Надо добиваться от студентов понимания предмета. Разница между знанием и пониманием большая. Знания постигаются памятью, понимание – разумом. Некоторые великие умы, например Фарадей, не обладали исключительной памятью, но совершали большие открытия на основании глубокого понимания изученных закономерностей» [2].*

Работая на многих руководящих постах, академик Бардин неустанно заботится о научно-техническом прогрессе металлургической промышленности. Особое внимание он уделял крупнейшим проблемам: применению кислорода в доменном и сталеплавильном производствах для интенсификации металлургических процессов, непрерывной разливке стали. В 1944 г. Бардин писал: *«Перспективы применения кислорода в металлургии – не воздушные замки, а крепости науки, которые надо взять. Но мы знаем, что нет таких препятствий, которые бы не взяла техника, вооруженная передовой наукой» [2].*

После теоретического исследования вопроса Иван Павлович организовал опытные работы на московском заводе «Серп к молот».

С 1948 г. мартены на заводе «Серп и молот» стали работать на кислородном дутье. В мае 1949 г. за разработку и внедрение в металлургическое производство кислорода для интенсификации процесса выплавки стали в мартеновских печах академику Бардину, группе производственников завода «Серп и молот» и учёным-металлургам была присуждена Сталинская премии первой степени. В составе лауреатов был профессор МИС Константин Георгиевич Трубин.

Не забывал Иван Павлович и свою «первую металлургическую любовь» – доменную печь. Дружеские отношения связывали Бардина с Анатолием Николаевичем Похвисневым, который, как и Иван Павлович, стал заведующим кафедрой (металлургии чугуна) МИС в 1943 г. (сначала в качестве исполняющего обязанности). Немногим известно об отношении Ивана Павловича Бардина к «бездоменному – прямому получению железа» непосредственно из руд и о его участии в развитии этого нового направления металлургической технологии. Называют Ивана Павловича металлургом-доменщиком, но ему не было чуждо одновременно и все прогрессивное, новое, даже если оно «противопоставлялось» доменному процессу.

#### Список источников

1. И. П. Бардин в воспоминаниях современников [сборник статей] АН СССР, Ин-т металлургии им. А. А. Байкова; отв. ред. А. И. Манохин // М.: Наука, 1985. 240 с.
2. Бардин И. П. Избранные труды. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1963.

*Павел Иванович Черноусов,  
канд. техн. наук,  
директор музея НИТУ «МИСиС»*

## АКАДЕМИК И.П. БАРДИН И ЧЕРЕПОВЕЦ

«Историческая ошибка»... «Прожектерство»... «Отрыжка культа личности»... «Блестящий образец инженерно-экономического решения»... Это все о Череповецком металлургическом комбинате. В его судьбе переплелись элементы волюнтаризма и научного подхода, героизма и неприкрытой показухи, фарса и трагедии...

До недавнего времени история создания северо-западной металлургии была окутана покровом таинственности. Полвека первоисточники скрывались от исследователей в правительственных архивах под грифом «секретно». И мало кто знал, что в создании и развитии Череповецкого завода огромнейшую роль сыграл выдающийся ученый Иван Павлович Бардин.

В 1940 г., когда решался вопрос, где должен быть центр северо-западной металлургии, академик Иван Павлович Бардин указал на Череповец. Впервые в мире было предложено поставить металлургический завод не «на руде» и не «на угле», а на перекрестке кратчайшего пути руды, угля и металлошихты. Чтобы сырье шло в Череповец, а готовая металлопродукция – в промышленные центры страны. Если бы не это смелое, продуманное и всей последующей жизнью подтвержденное решение Бардина, неизвестно, как бы сложилась судьба Череповца.

«По государственным соображениям» вплоть до пуска в 1955 г. завод проектировался и строился под грифом «секретно», «оглашению не подлежит». За 25 лет работы директором Музея трудовой славы мне удалось рассекретить множество редких документов по истории создания Череповецкого металлургического комбината и участия в этом процессе академика Бардина. Десятки книг, журналов, архивных документов

прошли через мои руки... И встречи, встречи... Со свидетелями и участниками событий, со специалистами – проектантами, экономистами, геологами, сотрудниками научно-исследовательских институтов... Мне удалось разыскать довоенного директора А.И. Мурзова, застать в живых и побеседовать с родственниками И.Ф. Тевосяна, Н.И. Коробова, С.И. Резникова, с ветеранами комбината, которым академик дал путевку в жизнь. Много я почерпнул в долгих беседах с Лидией Валентиновной Бардиной, вдовой академика, получил доступ к домашнему архиву, бардинским дневникам. Все это позволило заполнить пробел в биографии академика, отыскать его яркий след, связанный с Череповцом.



*Борис Васильевич Челноков у памятника И.П.Бардину возле центральной проходной Череповецкого металлургического комбината. В руках - его книга об академике Бардине. Октябрь 2014 г.-*





*Л.В. Бардина, И.П. Бардин и И.Д. Папанин на теплоходе «Академик Морозов». Сентябрь 1953 г.*

...В марте 1939 г. XVIII съезд ВКП (б) поставил задачу «догнать и перегнать в экономическом отношении развитые капиталистические страны Европы и США». Для чего «на основе мощного подъема металлургии форсировать развитие машиностроения и обеспечить тем самым дальнейшее увеличение технического вооружения всего народного хозяйства и обороны страны». И порешили на партийном форуме достроить Магнитку, Нижне-Тагильский и Петрово-Забайкальский металлургические заводы, «Азовсталь», а кроме того, заложить новые – на Южном Урале, в Восточной Сибири, в Центре, в Закавказье. Новые заводы по-прежнему были ориентированы на месторождения высококачественных руд, так как они не требовали обогащения и затраты на капитальное строительство быстро окупались.

Задействовать низкосортные руды Кольского полуострова и Карелии намечалось не ранее IV–V пятилеток. К 1952 г. на их базе предполагалось построить завод с полным металлургическим циклом в районе Архангельска. Однако 20 июня 1940 г. выходит «совершенно секретное» постановление ЦК ВКП (б) и Совнаркома СССР о строительстве Череповецкого металлургического завода. Напряженная международная обстановка вынудила правительство принять решение о создании

в северо-западной части Советского Союза крупного металлургического центра для обеспечения металлом промышленности Ленинграда и прилегающих к нему областей.

Незадолго до этого бригада экспертов Наркомата черной металлургии СССР под руководством академика Ивана Павловича Бардина – Государственного советника по металлургии и химии, исполняющего также обязанности заместителя народного комиссара черной металлургии – подготовила документ «Материалы по вопросу об организации металлургической базы на Северо-Западе СССР», в котором дано подробное обоснование выбора места строительства завода. Претендентами на звание нового металлургического центра назывались Беломорск, Воркута, Котлас, Кандалакша, Плесецкая и многие другие.

Рассмотрев самые разные предложения, академик Бардин сказал:

– Мы не должны забывать, что источники сырья и топлива будущего завода находятся в зоне вечной мерзлоты. Северный Ледовитый океан восемь месяцев в году покрыт льдами. Поэтому ни Кандалакша, ни Воркута, ни Архангельск не могут быть центрами северо-западной металлургии. Место постройки завода должно быть в обжитом и освоенном районе. При этом мы должны учитывать фактор удаленности или близости завода к Ленинграду,

главному потребителю металла. А поскольку большая часть металла пойдет в Ленинград, точка строительства завода должна быть в месте пересечения железнодорожной линии Вологда – Ленинград с Мариинской водной системой. Таким образом, будут связаны между собой железорудные и угольные месторождения, а также металлопотребляющие города: Ленинград, Горький и другие районы. Такой точкой может стать Череповец. Имеющаяся здесь сеть железнодорожных и водных путей обеспечит доставку материалов и оборудования в период строительства завода без предварительной подготовки.

Передавая на подпись наркому труд на 40 страницах, Бардин заметил, что это всего-навсего предварительные соображения, научная концепция. Для окончательных выводов требуется серьезная экономическая экспертиза. На что нарком И.Ф. Тевосян ответил:

– Дорогой Иван Павлович! Я прекрасно понимаю, что экспертиза нужна. И хорошо бы исследовать несколько площадок. И тылы металлургии – руду, уголь, флюсы, лом, кокс – заранее подготовить, а уж потом затевать постройку завода. Но на нас неумолимо надвигается война. Время сейчас такое, что не до научных дискуссий. Кованые сапоги гитлеровских молодчиков уже стучат по брусчатке европейских столиц. Война с фашистской Германией неминуема. Конечно, Гитлер не нападет на нас раньше лета 1943 года, пока не разделается с Англией. Так говорит товарищ Сталин. А за это время, если как следует организовать дело, Северо-Запад может получить собственную металлургическую базу, ленинградские оборонные заводы будут иметь так необходимый металл. Кстати, почему – Череповец, а не Вологда?

– А, почему – Вологда?

– Там товарищ Сталин отбывал ссылку. А это много значит. Без поддержки товарища Сталина проблему не решить.

– У Череповца идеальное географическое положение. Имеющиеся железнодорожные и водные пути обеспечат связь как с месторождениями руды и угля, так и с металлопотребляющими промышленными районами.

– Ну, хорошо. Пусть будет Череповец.

Аналитический ум И.В. Сталина высоко оценил оригинальность на первый взгляд сумасбродной идеи Бардина: строить металлургический завод не по шаблону – «на руде» или «на угле», а на перекрестке потоков руды и угля. В точке, расположенной сравнительно неподалеку от индустриальных центров, а именно – в Череповце. Будучи в вологодской ссылке, Иосиф Виссарионович слышал о нем. И 20 июня 1940 г. на свет божий явилось правительственное постановление за № 1066-417с «Об организации металлургического производства на Северо-Западе СССР на базе железных руд Кольского полуострова и каменных углей Печорского бассейна». С центром в Череповце.

...Что значит вести внеплановую стройку, которая была под неослабным оком товарища Сталина, в полной мере узнали и в Комитете по делам геологии, и в Академии наук, и в Наркомате черной металлургии. Во всех этих структурах царила напряженная обстановка. Приходилось откладывать чей-то проект в сторону, чтобы заняться череповецким, переадресовывать в Череповец с других объектов оборудование и механизмы, в ускоренном ритме вести лабораторные и промышленные



*Академик И.П. Бардин на встрече с инженерно-техническими работниками завода. Ноябрь 1959 г.*

испытания железной руды и каменного угля. Тысячи заключенных были свезены в Заполярье и Череповец на строительство шахт, рудников, железных дорог, объектов будущего завода.

Чуть ли не каждую неделю академик И.П. Бардин получал письма из Главгидростроя, Наркомречфлота, от руководителей НКВД с призывом одернуть беззастенчивых прожектеров из Гипромеза: где это видано, чтобы металлургические заводы строились на пустом месте!? В целом мире такого не сыщешь! Наркоматовцы успокаивали оппонентов: на высокие издержки обращать внимание не следует, завод нужен, прежде всего, «в целях укрепления обороноспособности страны».

«Форсированному» строительству завода помешала война.

...1944 год. Война близится к победоносному завершению. Предстоит поднять из руин тысячи населенных пунктов, заводов и фабрик, отстроить многие километры железных дорог, сотни мостов. Обескровленной войной стране нужна новая металлургическая база! И не просто «по государственным соображениям», а на основе глубокого научного обоснования. Любая новостройка должна давать государству прибыль и быстро окупаться. Пришлось подключать научные силы Академии наук СССР. Сталин дает указание отыскать для Череповецкого завода новые источники сырья, которые были бы значительно ближе к нему. Эту задачу возложили на Ленинградско-Мурманскую комплексную экспедицию во главе с вице-президентом Академии наук СССР И.П. Бардиным. Экспедиция не открыла месторождений рядом с Череповцом, но предложила вариант удешевления северного металла: максимальное использование местных источников – торфа, металлолома, пиритных огарков, гидроэнергии. Тем самым значительно снижались транспортные издержки. А уменьшение себестоимости перевозок экономически было равнозначно приближению источников сырья и топлива к заводу... Правительство утвердило предложение Академии наук. И в постановлении по-

явилась строка: «Возобновить строительство Череповецкого металлургического завода»...

...Не скрою, когда впервые входил в бардинскую квартиру, что на Ленинском проспекте, возникло ощущение, что вот сейчас распахнется дверь и из рабочего кабинета выйдет сам академик. Все здесь оставалось как при его жизни. В этой квартире он прожил тридцать один год. С интересом оглядываюсь. Повсюду книги. Даже в прихожей книжная полка до потолка. Сочинения Обручева, Струмилина, Ферсмана, Павлова, Грум-Гржимайло, академические издания, монографии с дарственными посвящениями авторов.

Хозяйка квартиры – Лидия Валентиновна Бардина – была женой, другом и личным секретарем Ивана Павловича восемь последних лет жизни. После кончины мужа прожила сорок шесть лет, и все эти годы жила мыслью создать в квартире мемориальный музей И.П. Бардина. И когда своего добилась (как ей казалось), спокойно умерла на 97-м году жизни.

...Лидия Валентиновна протягивает мне старенький альбом. На нем типографским способом напечатано: «Череповец строится. 1951 год». На первой же странице фотография: академик И.П. Бардин в меховом пальто, каракулевой папахе и бурках, а рядом – профессор А.Е. Пробст, главный череповецкий строитель Д.Н. Мамлеев, директор строящегося завода С.И. Резников. Оказывается, в ноябре 1951 года, накануне закладки «главного объекта», как называли местные журналисты первую домну, знаменитый академик побывал на строящемся заводе! Но об этом и центральная, и местная пресса умалчивала. Это и понятно: напиши, что Череповец посетил академик Бардин, и сразу все узнают, зачем приезжал в город «главный металлург страны». Строительство завода и после войны оставалось под грифом «секретно», вплоть до пуска. Надо сказать, что череповецкая стройка произвела на академика хорошее впечатление. «Чувствуется порядок, подготовленность к разворачиванию работ», – записал он в путевом дневнике. Приезжал Бардин и в последующие годы, когда, по его выражению,

*«успехи первого наступления были сведены на нет дальнейшим бездействием».*

Дневниковые записи подробные, с множеством деталей, с комментариями. В них он выступает не созерцателем происходящего, а заинтересованным участником событий, способным вмешаться и изменить их ход. По сути, академик Бардин оказался единственным человеком, который запечатлел на бумаге эпопею возведения засекреченного Череповецкого металлургического завода, поведал об испытаниях, которые выпали на долю первопроходцев еще не родившегося предприятия!

Перебирая десятки фотографий И.П. Бардина, я обратил внимание на снимок, где академик взбирается на ступеньку необычного вагона, одиноко стоявшего на запасных путях какого-то вокзала.

– Действительно, вагон необычный, трофейный, – пояснила Лидия Валентиновна. – Иван Павлович выхлопотал его для деловых поездок по металлургическим объектам. Он был самым разъездным из академиков, много ездил по стране. В войну он делал все, чтобы недра работали на военные нужды, а после войны – на восстановление народного хозяйства. Вагон был специально переоборудован по проекту Ивана Павловича для научных поездок: походная лаборатория, столовая, спальня, салон для деловых встреч с партийными и хозяйственными работниками. Здесь проходили совещания, планерки, рождались смелые проекты и планы по развитию черной металлургии. Металлургия была для него страстью – работой и хобби. Он даже свои отпуска проводил в этом вагоне, а не как люди его положения – на курортах. Вместе с собой Иван Павлович всякий раз приглашал группу специалистов – заведующих лабораториями, высококвалифицированных геологов, проек-



*На открытии вагона-музея И.П. Бардина после реставрации в канун юбилея ЧерМК.  
Крайний слева: В.П. Чекалов -гость мероприятия учёный-металлург, доктор технических наук, член Международного союза металлургов.  
Июль 2005 г.*

тантов, экономистов, обязательно включал молодых сотрудников из институтов металлургии, которыми он руководил. Такие поездки служили для них отличной школой. В дорогу Иван Павлович брал целую кипу новых книг и свежих журналов по металлургии. И вся эта кipa к концу путешествия была им прочитана, а итогом прочитанного были новые замыслы.

На совещаниях с руководителями посещаемых объектов он не выпускал из рук блокнота, в который заносил свои замечания, деловые указания, рекомендации по улучшению работы, просьбы руководства предприятий к вышестоящим организациям.

В 1983 г. мы отыскали «бардинский» вагон и построили в нем экспозицию, посвященную жизни и деятельности великого ученого.

...Первый череповецкий чугун был получен 24 августа 1955 г. Ни министра черной металлургии, ни министра строительства, ни члена Политбюро на торжестве не было. Единственная поздравительная телеграмма с этим событием

– от вице-президента Академии наук СССР И.П. Бардина: «Горячо поздравляю коллектив с новым успехом советской металлургии».

Все центральные газеты возвестили о рождении в СССР нового металлургического центра. На самом же деле явился на свет завод для того времени довольно хилый. За семь лет в Череповце сумели ввести в строй действующих лишь теплоцентраль, аглофабрику, доменную печь да несколько ремонтно-вспомогательных цехов. Хотя по проекту завод должен был выдавать металл по полной программе: чугун – сталь – прокат. Единственной продукцией завода был дорогостоящий чугун.

Судьба то возносила Бардина на самую вершину славы, то бросала его в глубокую пучину. За создание Кузнецкого металлургического комбината он стал действительным членом Академии наук СССР. За участие в разработке проекта Череповецкого завода его снимают с должности заместителя министра черной металлургии. После развенчания на XX съезде партии «культы личности» Череповецкий завод с «легкой руки» тогдашнего руководителя страны Никиты Хрущева стали называть «отрыжкой сталинизма», а Бардина обвинили в том, что по его милости в угоду товарищу Сталину построен завод, который

станет вечно убыточным предприятием. Как записал Бардин в своем дневнике «Череповец стал примером расточительности и неумения строить заводы».

Депутат Бардин бросается в бой, доказывая с трибуны Верховного Совета СССР, что убыточность Череповецкого завода временная. Он может стать высокорентабельным в самое короткое время. Для этого надо форсировать череповецкую стройку, быстрыми темпами строить мартены и прокатные станы, чтобы завод производил не только товарный чугун, но и штрипсы, горячекатаный лист, гнутые профили и метизы.

– До тех пор, пока Череповец будет давать только чугун, народное хозяйство будет нести миллионы рублей убытка, – заявил вице-президент. – Этих убытков можно было бы избежать, если бы при строительстве следовали рекомендациям Академии наук СССР, то есть мартеновский и прокатные цехи строились бы одновременно с доменным. Я выражаю надежду, что все сказанное здесь мною поможет большому делу скорейшего завершения строительства Череповецкого завода, созданию металлургической базы северо-западного индустриального района. Это приведет к дальнейшему расцвету всю нашу советскую металлургию.

А заводчанам академик посоветовал не ждать, когда судьба предприятия решится в правительственных кругах, а развернуть борьбу за экономию. Экономить на всем: на воде, на топливе, на электроэнергии, чтобы скорее приблизиться к рентабельности. И вместо недавнего «даёшь чугун!» на заводе зазвучал призыв «даёшь рентабельный чугун!». Именно тогда в Череповце родились первые экономические конференции, развернулось движение изобретателей и рационализаторов за снижение расходов сырья и топлива, за по-



*И.П. Бардин среди руководящих работников завода.  
Ноябрь 1959 г.*

вышение качества продукции. Именно тогда был заложен мощный фундамент нынешней «Северстали». Впитав богатейший опыт лучших металлургов страны, внедряя самые передовые достижения мировой металлургии, череповчане выработали свой знаменитый «череповецкий почерк», который за короткое время вывел завод в лидеры отечественной металлургии.

Выступление И.П. Бардина на шестой сессии Верховного Совета СССР дало толчок к пересмотру мнений относительно будущей судьбы завода. Госплан СССР провел техническую экспертизу, которая подтвердила доводы вице-президента Академии наук: завод может стать безубыточным предприятием. Для этого следует не только как можно быстрее ввести в действие сталеплавильный и прокатный переделы, но и удвоить, и даже утроить производство стали, листового и сортового проката. Затухающее было строительство заводских цехов возобновилось.

Иван Павлович Бардин постоянно следил за тем как набирает мощь завод, нареченный журналистами «Северной Магниткой», по праву называя его своим детищем. 2 января 1960 г. (как оказалось, за пять дней до смерти) он записал в дневнике: «В 1959 году я много болел. По выздоровлении мне, прежде всего, захотелось поехать в Череповец, посмотреть, что там делается. Отправился туда. К моему удовольствию оказалось, что завод работает хорошо, по себестоимости он находится на втором месте после «Азовстали». Это говорит о том, что дело на правильном пути. Завод содержится в чистоте и порядке и очень хорош».

В середине дня 11 ноября 1959 г. к вокзалу со стороны Вологды подошел пассажирский состав. От него отцепили уже знакомый череповецким железнодорожникам бардинский вагон. Академик пожелал, не теряя времени, начать осмотр цехов. С большой заинтересованностью Иван Павлович познакомился с началом полномасштабного освоения завода, сооруженного по его идее. Он побывал на агломерационной фабрике, на коксохиме, в мартеновском цехе. Интересовало его все:

как идет освоение метода сухого тушения кокса, биохимической установки, блюминга, мартеновских печей, в чем задержка пуска листопрокатного стана «2800». Последним объектом посещения академик сознательно выбрал доменный цех. Будто замороженный, вице-президент смотрел как яркой огненной струей льется в ковш огнедышащий поток чугуна. Сколько раз в жизни видел он рождение металла, и каждый раз сердце наполнялось радостью за людей, которые повелевают огнем!

– Да, в Череповце уже далеко не так, как когда-то у нас в Юзовке, где сырье для домен рабочие доставляли к подъемнику, толкая перед собой тяжелую тачку. И даже не так, как в Кузнецке, – говорит Бардин своему гиду – главному инженеру завода Алексею Алексеевичу Сахарову. – У вас нет рудного двора, аглофабрика стала как бы составной частью доменного цеха. Все сырье поступает на дому автоматически, контроль за рождением чугуна взяли на себя разнообразные приборы. Это очень хорошо. Правильный путь выбрали – путь технического прогресса. Именно он приведет ваш завод к рентабельности. О Череповце еще заговорит весь мир...

Иван Павлович Бардин умер 7 января 1960 г., спустя несколько минут после выступления на заседании комиссии Госплана СССР по разработке перспективного плана развития черной металлургии. Выступал как всегда с темпераментом, забыв о больном сердце. С трудом дотащился до кресла в президиуме, привычно потянулся к карману, в котором лежали белые пуговицы нитроглицерина. Но рука так и застыла в воздухе: остановилось сердце. Настенные часы показывали 16 часов 25 минут...

*Челноков Борис Васильевич,  
заслуженный работник компании  
«Северсталь», дважды лауреат премии  
имени академика И.П. Бардина*

## ПОСЛЕСЛОВИЕ

Историк, писатель, краевед Б.В. Челноков написал шесть книг, посвященных личности и роли И.П. Бардина в организации мощной металлургической базы на Северо-Западе.

Книги Б.В. Челнокова легли в основу внушительной экспозиции Информационного центра металлургической промышленности (чаще называемого музеем металлургии), который создала в Череповце компания Северсталь. Музей открылся в 2015 г. в канун профессионального праздника металлургов.

Открытие музея и в частности экспозиции, посвященной созданию северо-западной металлургии, стало далеко не первым шагом в сохранении памяти академика И.П. Бардина, которого в коллективе «Северстали» считают одним из отцов-основателей завода в Череповце.

В 1983 г. череповецкие металлурги готовились отметить 100-летие со дня рождения И.П. Бардина. Думали о том, как встретить это событие Б.В. Челноков и Л.В. Бардина, с которой Борис Васильевич поддерживал постоянную связь. Пришли к мнению, что лучшей памятью об ученом-металлурге стало бы учреждение премии его имени. Руководство предприятия эту идею поддержало. С тех пор ежегодно 13 ноября, в день рождения академика, на «Северстали» вручается высшая награда компании – Бардинская премия за достижения в производственной, технической и экономической деятельности в области металлургии. В 2023 г. конкурс на соискание премии имени И.П. Бардина проводился в 41-й раз.

В год юбилея Бардина произошло еще одно событие, значение которого трудно переоценить. Железнодорожники металлургического комбината отыскали в Новокузнецке вагон, в котором академик Бардин совершал деловые поездки по стране. Последняя поездка Ивана Павловича в ноябре 1959 г. была в Череповец. По инициативе Лидии Валентиновны Бардиной вагон был передан череповецким металлургам. Он трижды менял свое местоположение. Первоначально стоял рядом с Череповецким металлургическим колледжем, который носит имя И.П. Бардина.

В год 50-летия Череповецкого металлургического комбината его установили у центральной проходной предприятия: перед этим вагон был отреставрирован и в ходе этих работ обрел статус полноценного музея.

Бесценный вклад в создание музея на колесах внес Б.В. Челноков. Борис Васильевич и его коллеги обращались на металлургические комбинаты страны в целях поиска свидетельств жизни академика. Многочисленные фотографии, книги, буклеты прислали из ЦНИИчермет имени И.П. Бардина, Уральского научного центра, Днепродзержинска, Магнитогорска, Новокузнецка.

Самый значительный вклад внесла Лидия Валентиновна Бардина. Она передала в экспозицию научные книги по металлургии, геологии, химии с автографами И. П. Бардина и дарственными надписями авторов, справочную и художественную литературу на русском и английском языках, одежду и личные вещи ученого, некоторую мебель, многочисленные документы из личного архива – всего более 500 экспонатов.

В 2015 г. Бардинский вагон перегнали на площадку создаваемого музея металлургии, где он встал на вечную стоянку как часть единого музейного комплекса компании Северсталь.

Музей на колесах пользуется неизменным интересом у посетителей – как череповчан, так и гостей города. Он востребован в организации профориентационной работы со школьниками. В первый день нового учебного года в вагоне проводятся экскурсии для инженерных классов «Северстали». Ежегодно в рамках празднования Дня металлурга компания организует квесты для молодых сотрудников, в том числе с вопросами по биографии академика, ответы на которые можно найти в вагоне-музее. Благодаря этим и другим формам работы с молодежью в Череповце неизменно поддерживается интерес к истокам проекта и судьбе выдающегося инженера-металлурга.

*Ирина Александровна Догадина,  
главный специалист по информационной  
работе АНО «Информационный центр  
металлургической промышленности»,  
г. Череповец*



## Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас опубликовать результаты своих исследований в журнале «Проблемы черной металлургии и материаловедения». Журнал публикует на безвозмездной основе оригинальные статьи и обзоры, связанные с переработкой рудного и техногенного сырья, получением чугуна, стали и ферросплавов, свойствам сплавов на основе железа, материаловедением и физикой металлов, вопросами ресурсосбережения, экологии, стратегии развития и экономической эффективности металлургической отрасли. Издание входит в перечень журналов, рекомендуемых ВАК для публикации трудов соискателей ученых степеней, в электронном виде статьи размещены в научной электронной библиотеке eLibrary.ru, РИНЦ, журнал входит в базу данных «Russian Science Citation Index» (коллекция лучших российских журналов на платформе Web of Science).

Журнал выпускается с 2007 г. Его учредителем является Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина. В 2020 г. был обновлен состав редколлегии, в ее состав были приглашены известные ученые-металлурги. С 2021 г. статьям журнала присваиваются ссылки DOI. С 2022 г. значительно улучшены оформление, структура и полиграфический уровень печатной версии журнала. Для повышения качества публикаций, обеспечения высокого научного уровня, практической значимости, освещения последних научных достижений проводится серьезная работа по привлечению авторов, обсуждению, рецензированию рукописей.

### ВНИМАНИЕ! ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на журнал

## «ПРОБЛЕМЫ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ»

*Подписку на журнал вы можете оформить:*

- На сайте «Объединенного каталога «Пресса России» [www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru)  
**Подписной индекс – 58999**
- Подписаться через интернет-магазин «Пресса по подписке» можно на сайте <https://www.akc.ru>;
- Подписка в редакции.

На электронную версию журнала можно подписаться на сайте  
Научной Электронной Библиотеки (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>

Приобрести журналы за безналичный расчет можно в ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина». Для оформления подписки на журнал по безналичному расчету необходимо прислать заявку с указанием номера журнала и количества экземпляров, адрес и банковские реквизиты.

**Всю информацию следует отправить по электронной почте:**

**E-mail: [ntphm@yandex.ru](mailto:ntphm@yandex.ru),**

**Тел. редакции: (495)777-94-98; (495)777-93-02; (495)777-95-13**

**[www.chermet.net](http://www.chermet.net)**