



ЖУРИЛО

Дмитро

кандидат технічних наук, доцент
кафедри українознавства,
культурології та історії науки
Національного технічного
університету «Харківський
політехнічний інститут»
zhurilo.dm@gmail.com,
ORCID: [http:// orcid.org /0000-0002-
0015-9412](http://orcid.org/0000-0002-0015-9412)
(м. Харків,)

НАУКОВА БІОГРАФІЯ ПРОФЕСОРА С. М. АНДОНЬЕВА (1910-84 РР.)

У статті наведено біографічні дані та описано видатні професійні досягнення в галузі металургії лауреата Сталінської (Державної) премії Сергія Михайловича Андоньєва.

Показано походження Андоньєва, наведено дані за його освітою, місцем роботи, та оприлюднено напрямок його основних праць у період до Другої світової війни.

Наведено причини, які спонукали Сергія Михайловича Андоньєва до винахідницької діяльності. Описано вкрай важкі умови праці в евакуації у Казахстані під час Другої світової війни при спробі забезпечити вітчизняну металургію вкрай важливим ферохромом.

У статті пояснено вплив науково-технічної революції на складені віками вимоги щодо проектування підприємств металургійного профілю. Визначено, що завдяки внеску в науку і техніку таких видатних інженерів, як С. М. Андоньєв, в першій половині ХХ сторіччя вдалося корінним способом змінити ці вимоги, відійти від архаїчних традицій, прискорити розвиток технічного прогресу.

На основі власних досліджень, вченому та винахіднику вдалося отримати наукове підґрунтя і практичні навички побудови оригінальних систем охолодження металургійних та нагрівальних печей, установок безперервного розливання сталі. Його розробки випереджували аналогічні світові на декілька десятиріч і розвинені країни світу вимушені були придбати ліцензії на виробництво аналогічних систем охолодження металургійних та нагрівальних печей.

Після захисту докторської дисертації, вчений займає посаду директора створеного науково-дослідного інституту. Праці цього інституту, головним чином, було спрямовано на удосконалення та створення основних та допоміжних процесів металургії з мінімальною шкідливістю навколишньому середовищу, у

комплексному використанні теплових параметрів металургії, значного зростання виробництва металу за рахунок більш оптимального використання існуючих ресурсів та зміни застарілих технологій. Праці видатного вченого отримали світове признание, а їх автор за запровадження результатів досліджень у виробництво був нагороджений орденами та медалями.

Таким чином, в історію науки і техніки Сергій Михайлович Андоньєв увійшов, як видатний вчений, автор фундаментальних розробок та класичних книг з конструювання допоміжного обладнання з металургії, автор нового напрямку з вторинного використання теплових ресурсів чорної та кольорової металургії. Праці видатного винахідника та педагога не втратили свого значення і сьогодні.

Ключові слова: Андоньєв, металургія, випарювальне охолодження, пар, печі, чорна металургія, вода.

SCIENTIFIC BIOGRAPHY PROFESSOR S. M. ANDONYEV(1910-84.)

The article provides biographical data and describes outstanding professional achievements in the field of metallurgy of the winner of the Stalin (State) Prize Sergey Mikhailovich Andonyev.

The origin of Andonyev is shown, data on his education and place of work are given, and the direction of his main works in the period before the Second World War is made public.

The reasons that prompted Sergei Mikhailovich Andonyev to invent are given. Extremely difficult working conditions during evacuation in Kazakhstan during World War II are described in an attempt to provide domestic metallurgy with extremely important ferrochrome.

The article explains the impact of the scientific and technological revolution on the requirements for designing metallurgical enterprises that have been established for centuries. It is determined that thanks to the contribution of such outstanding engineers as S. M. Andonyev to science and technology, in the first half of the twentieth century it was possible to radically change these requirements, move away from archaic traditions, and accelerate the development of technological progress.

Based on his own research, the scientist and inventor managed to obtain scientific foundations and practical skills in building original cooling systems for metallurgical and heating furnaces, continuous steel casting installations. Its developments were several decades ahead of similar global developments, and the developed countries of the world were forced to purchase licenses for the production of similar cooling systems for metallurgical and heating furnaces.

With the Diploma of Doctor of science, the scientist received the position of director of the established research institute. The main works of this institute were aimed at improving and creating the main and auxiliary processes of metallurgy with minimal harm to the environment, in the integrated use of thermal parameters of metallurgy, a significant increase in metal production due to more optimal use of existing resources and changes in outdated technologies. The works of the outstanding scientist received worldwide recognition, and their author was awarded Orders and medals for their introduction into production.

Thus, Sergey Mikhailovich Andonyev entered the history of Science and technology as an outstanding scientist, author of fundamental developments and classic books on

the design of auxiliary equipment in metallurgy, author of a new direction on the secondary use of thermal resources in ferrous and non-ferrous metallurgy. The works of the outstanding inventor and teacher have not lost their significance today.

Keywords: *Andonyev, metallurgy, evaporation cooling, steam, furnaces, ferrous metallurgy, water.*

Постановка проблеми. В історію техніки увійшло чимало інженерів і винахідників, які зуміли, якщо не змінити хід розвитку людської цивілізації, то істотно вплинути на його прискорення і направити його в потрібне русло. Одним з таких локомотивів був видатний вчений Сергій Михайлович Андоньєв (1910-1984 рр.). Йому вдалося винайти і впровадити в промислове виробництво у світовому масштабі систему випарного охолодження високотемпературних агрегатів. Це був революційний ривок в галузі металургії, безперервного лиття, ливарного виробництва. При різкому зниженні споживання охолоджуючої води, з'являлася можливість використовувати надлишковий пар на обігрів та інші потреби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений історіографічний аналіз свідчить про відсутність комплексного дослідження, спрямованого на відтворення наукової біографії видатного вченого. На жаль, результати робіт, виконаних С. М. Андоньєвим в галузі металургії, його внесок у розвиток промисловості, деталі його біографії не отримали належного розгляду і майже не зустрічаються в літературі з історії техніки, хоча оглядово і згадуються в роботах [1] і [2].

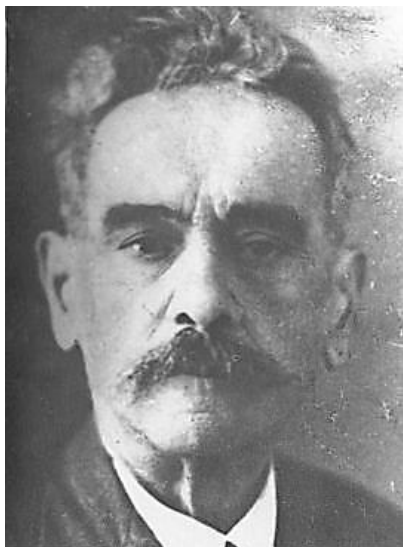
Мета і завдання дослідження. Таким чином, метою даної роботи є проведення комплексного історико-біографічного дослідження основних етапів життя і творчості видатного українського вченого, професора Сергія Михайловича Андоньєва, спробою зробити об'єктивну оцінку творчої та наукової спадщини видатного вченого, дослідника і винахідника в галузі теплотехніки та металургії. Застосовано спеціальні методи: історико-біографічний, історико-хронологічний, ретроспективний та методи джерелознавчого аналізу. Джерельну базу дослідження склали матеріали фондів Державного архіву Харківської області (фонд Р-1682), Центрального державного науково-технічного архіву України

(ЦДНТАУ). (Фонд 1 – 22. Комплекс 4.), Архіву «Енергосталі» та Державного архіву Актюбинської області республіки Казахстан (Фонд № 13).

Виклад основного матеріалу.

Сергій Михайлович з'явився на світ у Харкові у вересні 1910 р. в родині медиків, Михайла Георгійовича та Ганни Павлівни Андоньєвих [3, с. 1]. Здавалося б, син повинен був успадкувати професію батьків. Але досвід виключно складної роботи Михайла Георгійовича земським фельдшером під час епідемій і недостатнього фінансування медицини позначився на вирішенні молодого чоловіка. Він вирішив стати інженером. Після закінчення Харківської трудової школи (семирічки) він закінчує хіміко-товарознавчу школу (технікум за сучасною класифікацією) і отримує кваліфікацію хіміка – товарознавця. У наступному навчальному році Сергій Михайлович вступає до Харківського інженерно-будівельного інституту, який закінчує в 1935 р. за спеціальністю «водопостачання та каналізація». [3, с. 1]

На перший погляд, спеціальність не престижна. Але, лекції, які читав Сергію Михайловичу і його однокашникам видатний інженер, батько Харківської



Черкес Д.С. (1870-1944 рр.)

каналізації, Данило Самойлович Черкес, не пройшли даремно. Сам Черкес був не тільки фахівцем з водовідведення та каналізації, а й висококласним інженером. Довгі роки він викладав у Харківському технологічному (згодом політехнічному) інституті «Планування населених місць, каналізацію, очищення стічних вод і кремацію» [4, с.3]. Після реорганізації він продовжив свою роботу у виділеному з ХПІ в 1930 р. Харківському інженерно-будівельному інституті [4, с. 4].

Тільки в Харкові за проектами Данила Самойловича було побудовано кілька мостів із застосуванням нового на той період – залізобетону. Одним з перших дослідників цього матеріалу був інший вчитель Сергія Михайловича – професор Яків Васильович Столяров. Він теж, після організації Харківського інженерно-будівельного інституту перейшов до вказаного вишу з ХПІ, в якому з 1925 р. був деканом інженерно-будівельного факультету [5, с. 58]



Столяров Я.В. (1878-1945)



Андоньев С.М. (1910-1984)

Саме завдяки цим педагогам – які зуміли розглянути в молодій людині неординарного інженера, – Сергій Михайлович почав викладати в Інституті комунального будівництва. Спочатку, як сумісник (у 1937–41 і з 1944 рр.), а з 1975 р. – на постійній основі [3, арк. 1 зв.]

Основним місцем роботи Сергія Михайловича стали проектні інститути м. Харкова: спочатку інститут «Гіпрококс», а з 1939 р. – інститут «Гіпросталь», в яких він працює на інженерних посадах.

У «Гіпрококсі» молодий вчений займається проектуванням відстійників, шлакових веж, питаннями гасіння готового коксу, питаннями охорони навколишнього середовища, наприклад, від скидання фенольних вод [3, арк. 4]. З цих питань було опубліковано кілька робіт, як в технічних журналах, так і в галузевих збірниках «Гіпрококсу».

З початком Другої світової війни Сергій Михайлович евакуюється разом з Інститутом в Середню Азію.

Скупі сторінки звітів того часу про будівництво Актюбинського феросплавного заводу свідчать про титанічну роботу працівників тилу щодо забезпечення металургії ферохромом. І хоча, в першому році своєї роботи завод не виконав план, цьому було причиною не погана робота печей, а виключно незадовільне матеріально-технічне забезпечення і брак персоналу. Наприклад,

директор заводу В. П. Нахабін у своєму звіті прямо вказує, що більшість простоїв заводу було викликано відсутністю електроенергії [6, арк. 11].

Загальна кількість необхідних робітників становила лише 89% від потреби – у складі робітників було до 300 ув'язнених з табору Актюбкомбінату ГУЛАГу НКВС, яких завод змушений був використовувати за відсутністю вільнонайманого складу. У розпал Другої світової війни знайти вільні, вмілі руки було досить складно...

За перший квартал 1944 р. завод оплатив табору Актюбкомбінату ГУЛАГу НКВС за робочу силу понад 780 тисяч рублів [6, арк. 14].

Директор заводу зазначає у звіті, що основною причиною невиходу на роботу в першому кварталі 1944 р. – була відсутність взуття у мобілізованих робітників. До отримання взуття робітники на роботу не виходили [6, арк. 15]. Забезпечення персоналу житловою площею так само було незадовільним. Із запланованих на 01.01.1945 р. 60000 кв. метрів житла, за даними НКВС планувалося побудувати тільки 16000 кв. метрів [6, арк. 29]. Не дивно, що нестача ІТП становила 90 осіб [6, арк. 62]. Тим не менш, завод поступово вийшов на заплановані потужності.

Проектування заводу, на перший погляд, межувало, якщо не з шкідництвом, то з винятковою самовпевненістю. З одного боку, фронту були виключно необхідні леговані і нержавіючі сталі, яких без ферохрому виплавити було неможливо. З іншого боку, століттями були апробовані основні вимоги до проектування більш-менш великих заводів, в тому числі і металургійного профілю. Крім близькості до джерел енергії і сировини, наявності виробничих кадрів, ринків збуту, однією з найважливіших вимог завжди була наявність поблизу майбутнього заводу річки або, в крайньому випадку, моря. Річка була не тільки транспортним шляхом сполучення (хоч взимку, хоч влітку), а й джерелом енергії: на ній встановлювалися греблі і водяні колеса, що забезпечували механічною енергією через складні системи штанг, підшипників і ремінних передач токарні та інші верстати, міхи та повітрорудки плавильних печей. А ще з річки надходила охолоджуюча вода на плавильні і нагрівальні печі, конденсатори, градирні та інше обладнання теплового господарства підприємства. У світі, навіть

запровадження наприкінці XIX – початку XX століття електричного приводу в промислове виробництво, як правило, не усувало проблему відсутності джерела води. Але Актюбинський феросплавний завод будувався поблизу малопотужної річки Ілек (мінімальна відстань до якої була близько 4 км). Водосховища в її руслі були побудовані тільки у 1967 і в 1988 рр. Річка на половину року замерзала, причому, в деякі роки промерзала майже наскрізь. Що не дивно, якщо враховувати, що середня температура повітря в цьому степовому регіоні -16°C , а бували морози і до -40°C .

Як проектували завод, будівництво якого почалося ще в 1940 році – не зрозуміло. Хоча, якщо згадати, що проектуванням і будівництвом заводу займалися будівельні організації ГУЛАГу НКВС, то стає зрозумілим, що робоча сила ув'язнених нічого не коштувала. Відповідне, до неї, було і ставлення. А давати поради начальству в погонах ніхто не збирався. Це і призвело до того, що вже майже побудований завод не могли запустити через відсутність необхідної кількості води для охолодження печей та іншого теплового обладнання. Це був серйозний прорахунок проєктантів.

Зоряний час Сергія Михайловича настав, коли його знання і досвід були використані для проектування систем охолодження феросплавних печей в Актюбінську в 1942–43 рр. Вже в той час він почав конструювати нову систему випарного охолодження плавильних печей. За результатами робіт була опублікована стаття «Водоохолодження феросплавних печей» у збірнику праць «Гіпросталі» за 1943 р. Та в аналогічному збірнику за 1945 р. С. М. Андоньєвим була опублікована стаття «Джерела водопостачання Актюбинського феросплавного заводу» [3, арк. 4].

Оригінальне технічне рішення з пошуку джерел водопостачання для Актюбинського феросплавного заводу було відзначено у 1943 р. спеціальним наказом Міністерства чорної металургії № 130.

С. М. Андоньєв отримав безцінний досвід проектування систем охолодження високотемпературних печей. Як відомо, будь-яка речовина, переходячи в інший агрегатний стан, здатна змінювати свої фізико-механічні властивості. Всі знають про збільшення об'єму замерзаючої води. Але мало, хто пам'ятає, що пар здатний

бути істотно кращим охолоджувачем, ніж холодна вода. Різниця становить більше 25 разів. В результаті, використання випарного охолодження печей виявилось виключно вигідним. Крім істотної економії води утворювався насичений пар, що є цінним носієм тепла, система охолодження істотно спрощувалася конструктивно при забезпеченні стабільності процесу.

Принцип роботи системи охолодження був простий: хімічно очищена вода з ємності над металургійною піччю охолоджувала нагріті елементи, потім, забираючи від них тепло, закипала, перетворювалася в пару і видалялася. Частково пар йшов по паропроводу до споживача тепла, а вода, що конденсувалася, частково поповнювала ємність. Така система, на відміну від напірної, майже не утворює накипу, який призводить до виходу системи охолодження з ладу. А великою перевагою конструкції є істотна економія води і додаткове джерело тепла — перегрітий пар.

Узагальнивши отримані експериментальні дані, Сергій Михайлович у 1948 р. захистив кандидатську дисертацію на тему «Водяне охолодження мартенівських печей» [3, арк. 6].

У 1950 р. технологія випарного охолодження була впроваджена на мартенівських печах Донецького металургійного заводу. При такому охолодженні на 1 т сталі утворювалося 120 кг пари, витрата води становила 140 кг, а економія – понад 10 тонн води на тонну виплавленої сталі [7, с. 410].

Впровадження було виконано творчим колективом під керівництвом начальника сектора випарного охолодження в інституті «Гіпросталь» С. М. Андоньєва. У ньому брали участь: співробітники «Гіпросталі» І. О. Кривонос, Б. І. Шефер і співробітники Донецького металургійного заводу К. В. Баранов і П. Г. Глазков. Робота була відзначена Сталінською (Державною) премією 1 ступеня за 1951 р.

У травні 1953 р. Сергій Михайлович вступає до заочної докторантури Інституту металургії ім. Байкова. Консультантом докторської дисертації був призначений академік І. П. Бардін [3, арк. 8].

Подальший розвиток теорії і практики випарного охолодження призвів до його запровадження на Донецькому металургійному заводі, вперше в світі, у

1957 р. для охолодження доменних печей. При випарному охолодженні доменних печей об'ємом понад 1000 куб. метрів на 1 тонну чавуну утворювалося 100...200 кг пари, економилося до 15 т води на охолодження, при необхідній витраті води менше 250 кг [7, с. 410].

Сьогодні таке охолодження істотно ще більш вигідніше: ціни на енергоносії, в тому числі і на пар, в тисячі разів вище цін 1970 р., а в той час основними статтями економії було зменшення вартості систем охолодження, його більш висока працездатність через відсутність накипу і гідравлічних опорів, зменшення витрат на заробітну плату обслуговуючому персоналу [7, с. 413].

Одна зі статей винахідника «Новий спосіб охолодження печей (випарне охолодження)», написана в 1945 р. і яка мала обсяг більше 150 стор., з 12 креслениками і 20 фотографіями, була оформлена, як відкриття [3, арк. 4]. Згодом С. М. Андоньєв отримав на відкриття авторське свідоцтво, а трохи пізніше – і патент. Патент і ліцензії на випарне охолодження були придбані багатьма країнами світу – від Франції та Канади до Австралії та Японії. Фактично, Андоньєв продовжив розвиток ідей великого металурга Аполлона Федоровича Мевіуса про максимальне використання вторинного тепла від металургійного обладнання [9, с. 176]. На практиці ж, довгий час використання вторинних ресурсів було невеликим. Нагрівали теплом газів, що відходять, повітря, яке подавали в топку печі, при використанні рекуператорів економили паливо і скорочували час плавки. Тому, винахід Сергія Андоньєва був революційним, давав серйозний економічний ефект і тому активно запроваджувався в металургійній промисловості всього світу. Це була металургія завтрашнього дня, що випереджала рівень металургії розвинених країн світу, щонайменше, на 10-15 років. Не дивно, що наказом № 204 по «Гіпросталі» від 8 червня 1955 р. С. М. Андоньєв був призначений головним інженером проекту по використанню випарного охолодження для мартенівських печей металургійного заводу Індії [3, арк. 5].

28 листопада 1956 р. була захищена дисертація і в 1958 р. С. М. Андоньєву було присуджено вчений ступінь доктора технічних наук [3, арк. 10]. У цьому ж році він був нагороджений орденом Леніна і став заступником директора

інституту «Гіпросталь» з наукової частини [3, арк. 11]. У 1961 р. Сергій Михайлович став Заслуженим винахідником УРСР і отримав вчене звання професора [3, арк. 9].

10 грудня 1959 р. дорученням Ради Міністрів СРСР було передбачено максимальне використання випарного охолодження для металургійних печей і прискорення будівництва об'єктів, що використовують вторинні теплові ресурси. Було відзначено, що за 1959 р. на випарне охолодження було переведено 28 мартенівських печей, 2 нагрівальних і 1 доменна піч [3, арк. 15].

Наприкінці 1950 – х років Сергій Михайлович, будучи начальником сектору випарного охолодження інституту «Гіпросталь» зі співробітниками – начальником лабораторії Олегом Володимировичем Філіп'євим (згодом, доктором наук) та інженером Б. І. Бірманом виконує найважливіші теплофізичні розрахунки проекту установки безперервного розливання сталі [8, арк. 88]. Методика, розроблена вченими, стала класичною.

Згодом, запропонований Сергієм Михайловичем метод охолодження печей і високотемпературних установок був запроваджений на понад 150 печах і установках безперервного лиття [10, с. 79]. Ним, в співдружності з низкою інших організацій, виконуються проектні та конструкторські розробки систем охолодження та отримані авторські свідоцтва. Вченим було написано книги, які стали настільними і у проектувальників і у студентів. С. М. Андоньєв успішно співпрацює з виробничниками і вченими з Інституту проблем лиття, УкрНДІМету, Інституту чорної металургії, передаючи їм свої величезні знання і досвід. Свідченням цього є цілий розсип авторських свідоцтв, отриманих Сергієм Михайловичем і його колегами з різних науково-дослідних інститутів. При чому, практично усі свідоцтва було запроваджено у виробництво.

З листопада 1966 р. Сергій Михайлович виконував обов'язки, а з 1967 р. став директором – створеного Всесоюзного науково-дослідного інституту з очищення технологічних газів, стічних вод та використання вторинних енергетичних ресурсів підприємств чорної металургії (ВНДІЧерметенергоочищення). У цей час з'являється можливість обмінюватися досвідом із зарубіжними країнами. Співробітники Інституту та Сергій Михайлович відвідують підприємства Польщі,

Франції, Угорщини з метою ознайомлення зі станом очищення стічних вод і технологічних газів металургійних підприємств [3, арк. 28].

Не дивно, що силами інституту були виконані роботи з очищення агломераційних газів від сірчаного ангідриду на Магнітогорському металургійному комбінаті з доведенням ефективності очищення до 90% і використанням 600 тисяч тон шламу, як добрива. Економічний ефект даної роботи перевищував 3 мільйони рублів.

Іншим важливим напрямком була розробка і впровадження часткового допалювання окису вуглецю при конвертерному виробництві сталі. Мало того, що це підтримувало екологію (у такому вигляді дана сполука вуглецю є корисною для росту рослин), так при цьому ще й продуктивність конвертерів зростала на 20%. Впровадження технології на Ново-Липецькому заводі дозволило додатково отримувати до 800 тисяч тон сталі на рік. Було запропоновано запровадити технологію на всіх конвертерах СРСР, що дозволяло додатково отримувати більше 8 млн. тон сталі. Ця робота так само була піонерською і випереджала рівень металургії розвинених країн світу, щонайменше, на 10 років.

Не забували співробітники Інституту і про використання випарного охолодження для металургійних печей. Тільки за восьму п'ятирічку (1966-70 рр.) випарне охолодження запровадили на 10 доменних і 45 плавильних печах.

За вміле керівництво Інститутом С. М. Андоньєв в 1971 р. був нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора [3, арк. 31].

У 1974 р. навіть не досягнувши граничного на той час віку для керівних кадрів, С. М. Андоньєв виходить на пенсію. У його активі було понад 120 робіт обсягом понад 2100 сторінок та більше 50 авторських свідоцтв і винаходів, десятки запроваджених систем охолодження і газоочищення, безцінний досвід проектування.

Звичайно, він би міг ще плідно працювати. Але новий керівник інституту А. І. Толочко не вмів працювати з науковцями такого рангу. В результаті, просидівши 4 (!) місяця без роботи, Сергій Михайлович наприкінці 1974 р. пише заяву на звільнення з Інституту [3, арк. 67]. Який сам створював і за короткий час

перетворив на флагмана екологічних досліджень у чорній металургії. З січня 1975 р. вчений залишив наукову діяльність...

У подальшому було продовжено викладацьку роботу в Інституті комунального господарства, консультування численних конструкторів різних печей і установок безперервного розливання сталі, участь у Спеціалізованих радах із захисту дисертацій. Але це вже була не та робота, до якої звик Сергій Михайлович. У 1984 р. професор Андоньєв, залишивши по собі добру пам'ять для усіх металургів та безперервників, пішов з життя...

І все ж таки, Сергій Михайлович повернувся. 22 липня 2011 року на будівлі науково-технічного центру «Енергосталь», наступника ВДІІЧерметенергоочищення, була урочисто відкрита меморіальна дошка видатному вченому і педагогу.



Меморіальна дошка вченому і педагогу С. М. Андоньєву.

Висновки

Сергій Михайлович Андоньєв є видатним вченим, винахідником випарного охолодження для нагрівальних і плавильних печей. Він є засновником

оригінальної методики розрахунків і проектування найбільш економічних систем охолодження печей і установок безперервного розливання сталі. Під його керівництвом були виконано основні роботи по захисту екології в місцях розташування металургійних підприємств, що дозволило в десятки разів знизити кількість викидів, поліпшити екологічну обстановку.

За видатні розробки, що випереджали аналогічні світові, він став лауреатом Сталінської (Державної) премії 1 ступеня за 1951 р.

Книги Сергія Михайловича є класичними вже для кількох поколінь металургів і проектувальників. Завдяки його роботам освоєна система комплексного використання надлишкового тепла в металургії, що є найважливішим внеском в мінімізацію шкідливих викидів металургії.

Список використаних джерел та літератури

1. Журило А. Г., Журило Д. Ю., Моисеев Ю. В. Теоретические и практические основы проектирования машин непрерывного литья. Монография. Х. : Підручник НТУ «ХП», 2013. 174 с.

2 Журило А. Г., Журило Д. Ю. Выдающиеся металлурги и литейщики Харьковщины. Краткие очерки: монография. Харьков: Підручник НТУ «ХП», 2013. 260 с.

3. Архів «Енергосталі». Справа Андоньєва С. М. 68 л.

4. Державний архів Харківської області (ДАХО). Ф.1682, оп. 2, д. 357. Дело общей канцелярии ХТИ о службе профессора Д. С. Черкеса. 4 л.

5. ДАХО. Ф.1682, оп. 2, д. 312. Дело общей канцелярии ХТИ о службе профессора Я. В. Столярова. 58 л.

6. Государственный архив Актюбинской области. Фонд № 13, опись № 13, д. № 246. Докладные сведения и другие материалы о ходе строительства ферросплавного завода. – 67 л.

7. Андоньев С. М. Испарительное охлаждение металлургических печей. М: Металлургия, 1970. 424 с.

8. Центральний Державний науково-технічний архів України. Фонд 1 – 22. Комплекс 4. Опис 1. Справа 1. Сталинский металлургический завод. Мартеновский цех. Непрерывная разливка стали. Технический проект. Том 1.

9. Журило Д. Ю. Науково-організаційна діяльність Аполлона Мевіуса в галузі металургії (до 200 річчя від дня народження). *Історія науки і біографістика*. 2020, №1. С. 168-186.

10. Журило Д. Ю. Науково-організаційна діяльність українських вчених у галузі безперервного лиття до 70-х рр ХХ сторіччя. *Історія науки і біографістика*. 2020, №2. С. 59-82.

References

1. Zhurilo A. G., Zhurilo D. Yu., Moiseev Yu. V. (2013) Teoreticheskie i prakticheskie osnovy proektirovaniya mashin nepreryvnogo lit'ya. [Theoretical and practical foundations of continuous casting machine design: monograph.] Khar'kov: Pidruchnik NTU «KhPI», 174 s. [In Russian].
2. Zhurilo A. G., Zhurilo D. Yu. (2013) Vydayushchiesya metallurgi i liteyshchiki Khar'kovshchiny. Kratkie ocherki: monografiya. [Outstanding metallurgists and foundry workers of Kharkiv region. Brief essays: monograph.] Khar'kov: Pidruchnik NTU «KhPI», 260. [In Russian].
4. Derzharkhiv Kharkivs'koyi oblasti [State Archives of Kharkiv region]. F.- 1632, Op. 2, Spr. 357. 4 arc. [In Russian].
5. Derzharkhiv Kharkivs'koyi oblasti [State Archives of Kharkiv region]. F.- 1632, Op. 2, Spr. 312. 58 arc. [In Russian].
- 6 Gosudarstvennyj arhiv Aktyubinskoj oblasti [State Archives of Aktyubinsk region]. F.- № 13. Op. 13, Spr. 246. – 67 arc. [In Russian].
7. Andonev S. M. (1970) Ysparytelnoe okhlazhdenye metallurhicheskikh pechei. [Evaporative cooling of metallurgical furnaces.] Moscow: Metallurhi, 424 s. [In Russian].
8. Tsentralnyi Derzhavnyi naukovo-tekhnichnyi arkhiv Ukrainy. [Central State Scientific and technical archive of Ukraine] F.- 1 – 22. Kompleks 4. Op. 1. Spr. 1. [In Russian].
9. Zhurylo D. Yu. *Naukovo-orhanizatsiina diialnist Apollona Meviusa v haluzi metalurhii (do 200 richchia vid dnia narodzhennia)*. [Scientific and organizational activities of Apollo Mevius in the field of metallurgy (dedicated to the 200th anniversary of his birth).] *Istoriia nauky i biohrafistyka*. 2020, №1. S. 168-186. [In Ukrainian].
10. Zhurylo D. Yu. *Naukovo-orhanizatsiina diialnist ukrainskykh vchenykh u haluzi bezperernoho lyttia do 70-kh rr XX storichchia*. [Scientific and organizational activity of Ukrainian scientists in the field of continuous casting until the 70-s of the twentieth century.]. *Istoriia nauky i biohrafistyka*. 2020, №2. S. 59-82. [In Ukrainian].

Рецензент:

Бородай І. С., д.і.н., професор
Анненкова Н. Г., д.і.н., доцент

Надійшла до редакції 23.11.2020 р.