

УДК: 669.018.29:621.789

В.И.Большаков

**ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ–МЕТАЛЛУРГ И МАТЕРИАЛОВЕД –
АКАДЕМИК К.Ф.СТАРОДУБОВ***Институт черной металлургии НАН Украины*

Статья посвящается К 100–летию со дня рождения академика НАН Украины Кирилла Федоровича Стародубова и рассказывает об его творческом пути а науке.

Кирилл Федорович Стародубов всю свою сознательную жизнь работал и жил в Днепропетровске, за исключением эвакуации в Магнитогорск (1941–1944). Важную роль в формировании его знаний металлургического производства, понимании и практическом управлении свойствами чугуна, стали и проката, в осознании неразрывной связи научных исследований и производства сыграла его работа в течение 12 лет в металлографической лаборатории ЦЗЛ металлургического завода им.Петровского (1925–1937), которой он заведовал с 1929 по 1937 г.г. В 1928 г. он закончил заводской (металлургический) факультет Екатеринославского горного института. С 1929 г. он читает курс лекций по металлографии и термической обработке. После создания в 1930 г. Днепропетровского металлургического института читает лекции по той же специальности в этом институте. В 1934 г. его утверждают в звании доцента, а в 1938 г. ученый совет Московского института стали присуждает ему ученую степень кандидата технических наук (без защиты диссертации). С 1938 г. К.Ф.Стародубов заведует кафедрой термообработки стали Днепропетровского металлургического института. В эти годы он изучает свойства чугунов, особенности их применения для изготовления изложниц и становится одним из крупнейших специалистов страны в этой области. Он изучает и осваивает новые марки конструкционных углеродистых и низколегированных сталей, способы и режимы их термической обработки. К моменту присуждения ученой степени кандидата технических наук он опубликовал более 30 статей в ведущих журналах и монографию "Изложницы" совместно с В.Н.Свечниковым (1890-1981), с которым его связывало многолетнее творческое сотрудничество. В 1941 году Кирилл Федорович осуществляет впервые в СССР на Магнитогорском металлургическом комбинате отливку изложниц из доменного чугуна. Он выполнил на Урале исследования и разработки по производству высокопрочных валков для листо- и трубопрокатных станов, созданию нового режущего инструмента для обработки металлоизделий.

В 1946 году Кирилл Федорович защитил докторскую диссертацию в Институте Металлургии АН СССР, а в 1948 году публикует в издательстве "Металлургиздат" основательный учебник по курсу

”Оборудование термических цехов металлургических и машиностроительных заводов”, объемом 42,3 учетно изд. листов, включающий более 300 рисунков [1]. В том же 1948 г. он избран чл.-корреспондентом АН УССР. В эти годы К.Ф.Стародубов уже был признанным выдающимся украинским ученым и в 1948 году его приглашают в Институт черной металлургии (ИЧМ) АН УССР для создания в его Днепропетровском отделении отдела термообработки стали.

Институт черной металлургии, главными задачами которого были разработка фундаментальных проблем металлургического производства и внедрение их прикладных результатов на заводах, был изначально предназначен для решения крупных научно-технических проблем. Для реализации таких разработок необходимо было подобрать кадровый состав ученых и инженеров вновь созданного Отдела термообработки стали, оснастить его исследовательским и испытательным оборудованием, организовать и обеспечить подготовку ученых высшей квалификации. Весь жизненный путь крупного ученого к моменту создания отдела обеспечил сочетание необходимых для руководства новым научным направлением опыта, знаний, высокой квалификации и зрелости его руководителя. К этому времени Кирилл Федорович досконально знал все особенности металлургического производства, обладал опытом проведения и организации теоретических и экспериментальных исследований и реализации их результатов на металлургических заводах. Для решения таких задач необходимо было создать сбалансированный научный коллектив, способный вести фундаментальные исследования в сочетании с разработкой и реализацией новых технологических процессов на заводах. Решение задач формирования такого научного коллектива облегчалось тем, что Кирилл Федорович вел тщательный учет выпускников своей кафедры в ДМетИ, следил за их успехами. Первым откликнулся на его приглашение работать в ИЧМ И.Г.Узлов, который до этого времени трудился на Константиновском металлургическом заводе. Во вновь создаваемый отдел перешла часть сотрудников научно-исследовательского сектора кафедры термообработки, среди которых выделялся Ю.З.Борковский. Позднее в отдел пришли талантливые ученые В.Я.Савенков, В.К.Бабич, Л.Г.Поздняков, В.В.Парусов, В.В.Калмыков, С.Н.Поляков. В отделе под руководством Кирилла Федоровича была развернута аспирантура, готовили диссертации соискатели, ежегодно защищали кандидатские диссертации по два-четыре человека. Практически с момента создания отдела термообработки в ИЧМ под руководством проф. К.Ф.Стародубова работает объединенный научный семинар отдела и кафедры термообработки ДМетИ.

Уже при создании Отдела термообработки стали, главным направлением его научной деятельности было определено решение проблемы упрочняющей термической обработки прокатных изделий,

позволяющей увеличить конструкционную прочность стали более, чем вдвое. При такой обработке одновременно повышается пластичность, хладостойкость, износостойкость, сопротивление усталости металла, сопротивление зарождению и развитию трещин. Все это обеспечивает уменьшение на 20-50 % массы металлоконструкций, машин и сооружений при сохранении их потребительских характеристик. Большой экономический эффект термического упрочнения обусловил необходимость организации в промышленных масштабах термической обработки проката, что нашло отражение в директивных документах развития народного хозяйства СССР.

Кирилл Федорович Стародубов с коллективом созданного им отдела разработал теоретические и технологические основы упрочняющей термической обработки проката. Он доказал возможность и целесообразность термоупрочнения низкоуглеродистой стали, из которой изготавливают более половины прокатных изделий и которую считали не упрочняющейся при закалке. Под руководством чл.-корр. АН УССР К.Ф.Стародубова разработана теория термического упрочнения проката, технологии и оборудование для промышленной термообработки практически всех видов металлопроката. Создана Южная научная школа металлоспециалистов-термистов.

В 1949 году были начаты исследования и разработки ИЧМ АН УССР и Нижнеднепровского трубопрокатного завода им. К.Либкнехта по созданию технологии и оборудования для производства термоупрочненных железнодорожных колес. По предложению руководителя работы К.Ф.Стародубова определены главные положения новой технологии:

- применение для нагрева обода колес под закалку индукционного нагрева токами промышленной (низкой) частоты 50 гц, который обладает рядом преимуществ перед печным нагревом;
- разработка и применение способа прерывистой закалки колес, обеспечивающего увеличение их прочности в сочетании с высокой пластичностью и ударной вязкостью;
- понижение температуры отпуска закаленного колеса с целью повышения его износостойкости.

Обстоятельные исследования и разработка технологии и оборудования для термообработки железнодорожных колес впервые выполнены в СССР, а их результаты опубликованы в монографии [2]. Опытная партия колес, изготовленных по новой технологии, выдержала эксплуатационные испытания в суровых климатических условиях транссибирской магистрали Москва-Владивосток под курьерскими и скорыми поездами в 1952-1956 гг. На основании разработок ИЧМ и результатов испытаний, Укргипромез по поручению Минчермета СССР разработал проект агрегата для термоупрочнения 40000 колес в год, который был пущен в эксплуатацию на заводе им. К.Либкнехта.

Технология производства высококачественных термоупрочненных железнодорожных колес продолжает совершенствоваться и развиваться сотрудниками ИЧМ под руководством проф. И.Г.Узлова.

Признанием заслуг выдающегося ученого, его значительного вклада в науку о металлах, явилось избрание в 1957 году К.Ф.Стародубова действительным членом Академии наук УССР.

Разработанные под руководством К.Ф.Стародубова технология и оборудование для термического упрочнения проката широко внедрены в промышленность. Устройства для упрочнения арматуры работают с 1967 года на Криворожском и с 1969 года - на Череповецком металлургических заводах [3]. В июле 1974 года аналогичное устройство вступает в строй на Западно-Сибирском заводе. Аналогичные установки термоупрочнения проката широко реализуются практически на всех сортовых непрерывных прокатных станах СССР. В рамках предложенной технологии реализовано совмещение процессов закалки и отпуска низкоуглеродистой стали в единой технологической операции, что позволило отказаться от строительства в прокатных цехах отпускных печей и тем самым ускорить и резко удешевить процесс упрочнения. По разработанной технологической схеме прокатные изделия интенсивно охлаждались в процессе прокатки непосредственно на выходе из стана в специальных устройствах.

Созданы высокоэффективные камерные устройства для термического упрочнения толстых листов, обеспечивающие высокий комплекс механических свойств стали. Эти камерные устройства испытаны и реализованы в промышленных условиях на Ждановском заводе им. Ильича и Коммунарском. Такие же камерные устройства позднее применены на толстолистовом стане 3600 завода "Азовсталь". Отработана технология упрочнения крупных строительных профилей (балок, швеллеров, угловых профилей, шахтной крепи) на Коммунарском заводе, где сооружена опытно-промышленная установка. Опытные партии профилей испытаны у потребителей.

Под руководством академика К.Ф.Стародубова разработан и широко реализован в промышленности новый способ упрочняющей термической обработки проката, который заключается в суммировании упрочнения металла от наклепа в процессе прокатки и упрочнения от интенсивного охлаждения его водой в межклетевых промежутках и на выходе из последней клетки прокатного стана. В проведении исследований, совершенствовании технологии термоупрочнения проката и оборудования для его реализации активно участвуют его последователи и ученики доктора технических наук И.Г.Узлов, В.Я.Савенков, В.К.Бабич, И.Е.Долженков и др. Упрочняются разнообразные прокатные изделия как из углеродистой, так и из низколегированных и легированных сталей. Для термического упрочнения проката по новой технологии не требуется дополнительного расхода тепла, так как в этом случае используется тепло,

остающееся в изделиях после окончания прокатки. До внедрения новой технологии это тепло безвозвратно терялось, так как изделия после прокатки медленно остывали на воздухе. Лишь в единичных случаях, например, при упрочнении сварных труб, требуется дополнительный нагрев их под термообработку. Не требуется дополнительного нагрева и для отпуска их после быстрого охлаждения: в нужный момент охлаждение прерывается и оставшееся в изделиях тепло используется для отпуска. Все это сберегает огромное количество тепла и электроэнергии. Воды на охлаждение изделий расходуется немного, так как нагревается она мало и, поступая в так называемый оборотный цикл, остывает и вновь идет на охлаждение изделий. Устройства для упрочнения проката по новой технологии недороги и просты в изготовлении и эксплуатации, себестоимость упрочнения низка. По данным НИИЖБа, средняя экономия металла от применения термически упрочненной арматуры всех классов составляет 22 % или 0,277 т/т.

В результате ускоренного охлаждения изделий в межклетевых промежутках и после выхода их из клеток прокатного стана изменяется структура и свойства металла. Прочность стали повышается весьма значительно: в полтора-два и более раз. Такое повышение прочности, сохранение достаточной пластичности и вязкости стали позволяет в металлических конструкциях и деталях машин экономить 30-40 % металла. Увеличивается хладостойкость стальных изделий, что очень важно для металлических конструкций и деталей машин, работающих в условиях Крайнего Севера. Повышается износостойкость стали, возрастает сопротивление стали контактной усталости. В целом, повышается конструктивная прочность и другие потребительские характеристики стальных прокатных изделий.

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года подчеркнута необходимость увеличить в 1,5-2,5 раза производство проката с упрочняющей термической обработкой. Работы по созданию нового процесса термического упрочнения велись под руководством К.Ф.Стародубова и продолжаются сегодня в отделе деформационно-термической обработки конструкционных сталей Института черной металлургии НАН Украины и на кафедре термической обработки металлов Национальной металлургической академии Украины. Коллектив, руководимый К.Ф.Стародубовым, работал в тесном сотрудничестве с металлургическими заводами, а также с потребителями термически упрочненного проката, научно-исследовательскими и проектными институтами. Все это обеспечило широкое внедрение в производство упрочняющей термической обработки проката на заводах.

За десятилетний срок эксплуатации промышленной установки в потоке стана 250-1 Криворожского металлургического комбината было произведено более 1,5 млн.т стержневой арматуры диаметром 10-14 мм

классов Ат-1У - Ат-У1 с высоким уровнем механических свойств. Экономический эффект от использования тепла прокатного нагрева составляет 0,8 руб. на 1 т термически упрочненного листового проката. Термическая обработка арматурной стали с прокатного нагрева по сравнению с электротермической обработкой арматуры снижает капитальные вложения в 4-5 раз, эксплуатационные расходы на 1 т - в 12 раз, приведенные затраты - в 10-11 раз. Термическое упрочнение проката в СССР приобрело большой размах. По данным Центрального статистического управления СССР за период с 1966 по 1973 г.г. на установках, разработанных ИЧМ, упрочнено более 25 млн. тонн проката.

Вся жизнь К.Ф.Стародубова являлась примером беззаветного служения Родине. Под его руководством создано новое научное направление в металлургии – термическое упрочнение проката без дополнительного нагрева. Его ученики – выдающиеся специалисты в области термического упрочнения проката, работающие в ИЧМ, в Национальной металлургической академии и в других организациях, достойно продолжают научные исследования в области термического упрочнения прокатных изделий.

В 60-70 годах в ИЧМ работал уникальный ученый Совет, который формировал научные направления развития металлургии, определял актуальность научных исследований, создавал в Институте атмосферу высокой научной требовательности и доброжелательного отношения к молодым ученым. По существу творческая атмосфера в институте базировалась на основе консенсуса взглядов, оценок и мнений трех академиков З.И.Некрасова, К.Ф.Стародубова и А.П.Чекмарева, которых мы сегодня заслуженно считаем наряду с академиками М.В.Луговцовым, И.Н.Францевичем, В.Н.Свечниковым, Г.В.Курдюмовым, Б.Н.Гридневым основателями Института черной металлургии НАН Украины. В составе совета работали члены-корреспонденты АН УССР С.Н.Кожевников и К.П.Бунин, доктора технических наук Н.И.Красавцев, В.М.Клименко, Ю.Н.Таран-Жовнир, И.Г.Узлов, Н.А.Воронова, А.В.Праздников, В.И.Мелешко, Г.А.Воловик, многие другие известные ученые-металлурги. Характер обсуждения проблем и решения совета отличались обстоятельностью, принципиальностью и интеллигентностью. Большой опыт научной, педагогической и прикладной работы на металлургических предприятиях ведущих членов ученого совета способствовал формированию среди ученых ИЧМ идеологии неразрывности фундаментальных и прикладных исследований, высокой эффективности комплексного подхода к решению научных проблем и реализации их результатов в промышленности.

Ученый совет обсуждал проблемы и перспективы развития металлургии СССР и Украины, новые технологические процессы и особенности их реализации в промышленности, оценивались мировые тенденции развития металлургии и эффективность применения научных

разработок. Совет рассматривал проблемы развития доменного и сталеплавильного производств, десульфурации чугуна, создания новых современных сталеплавильных агрегатов и повышения эффективности производства, разработки по созданию процесса и станов бесконечной прокатки, проблемы получения высококачественного автомобильного листа и прокатки тончайшей жести, технологии термического упрочнения изделий с прокатного нагрева, теоретические и прикладные исследования в области металловедения чугуна, стали и сплавов, методические основы расчета динамических нагрузок металлургических машин и проблемы автоматизации металлургического производства.

На заседаниях ученого совета рассматривались проблемы развития металлургической промышленности и науки, постановка и результаты крупных фундаментальных и прикладных исследований, оттачивались мастерство докладчиков и методика дискуссии, умение кратко и обстоятельно изложить основные положения разработки, защитить при обсуждении основные её положения и учесть замечания и рекомендации. Участие в работе совета маститых ученых и молодых научных сотрудников, атмосфера доброжелательного, но принципиального, а иногда и остро критического анализа предложений и результатов разработок расширяли кругозор участников, понимание взаимосвязи и взаимного влияния различных металлургических процессов и технологий, роли различных способов обработки и контроля структурного состояния металла на каждом переделе на качество конечной продукции - все это способствовало углублению понимания проблем металлургии, повышению квалификации специалистов, росту их профессионального мастерства.

Умение К.Ф.Стародубова ясно, кратко и корректно излагать свои разработки или мнение о разработках коллег придавало обсуждению на ученом совете докладов и отчетов о НИР деловой, принципиальный и доброжелательный характер. Глубокие знания проблем и особенностей развития металлургической промышленности и науки способствовали принятию советом обоснованных, взвешенных и целенаправленных решений.

В 1974 г. Кирилл Федорович переходит на основную работу в ДМетИ, однако продолжает работать с аспирантами, докторантами и соискателями ИЧМ, консультирует сотрудников Института по научным исследованиям. Одной из важных заслуг К.Ф.Стародубова является создание отдела термообработки стали и организация подготовки высококвалифицированных научных кадров. Итогом 27 летнего заведования стало развитие отдела, который к 1974 году был наиболее крупным отделом ИЧМ (около 120 сотрудников), в котором кроме К.Ф.Стародубова работало 2 доктора и 29 кандидатов наук, что составляло около 30 % научного потенциала ИЧМ. Коллектив отдела был оснащен исследовательским оборудованием, экспериментальными

установками, вел разработки и исследования для металлургических заводов СССР по четырем научно-техническим направлениям. Преемник и последователь К.Ф.Стародубова - проф. Иван Герасимович Узлов внес существенный вклад в дальнейшее развитие и оснащение отдела исследовательским оборудованием, в подготовку квалифицированных кадров и укрепление отдела как ведущего научного центра СССР в области термической обработки прокатных изделий.

К.Ф.Стародубов - яркий пример сочетания пытливого исследователя, энергичного практика - организатора, активного воспитателя и просветителя. Большая часть творческой жизни К.Ф.Стародубова связана с преподаванием. Многие научные разработки явились результатом поиска логического объяснения студентам поведения металлов и сплавов при термической обработке, стремления облегчить понимание происходящих при этом процессов. Педагогическую работу он рассматривал, как важнейшую составляющую развития производственных сил нашей страны. В своем фундаментальном учебном пособии по технологии термической обработки и оборудованию термических цехов, в своих лекциях, статьях, он постоянно обращает внимание на целесообразность и необходимость практического использования прогрессивных технологических процессов и оборудования, в том числе разработанных лично им или при его непосредственном участии. Он постоянно стремился к подготовке специалистов, способных не просто усваивать и совершенствовать известные процессы, но и умеющих предлагать и научно обосновывать принципиально новый подход, который мог бы обеспечить коренное улучшение качества и повышение прочности массовых видов металлопродукции. Неоценим вклад К.Ф.Стародубова в подготовку кадров для нашей страны. Он подготовил около 2500 инженеров-термистов, 60 кандидатов и докторов наук. Он автор 12 монографий, учебников и учебных пособий, более 500 статей, ему принадлежит 70 авторских свидетельств и зарубежных патентов Англии, Японии, США, Франции, Италии, Германии, Чехии, России и др. стран.

Оценивая по прошествии многих лет научное наследие и результаты научной и педагогической деятельности академика Кирилла Федоровича Стародубова считаю необходимым подчеркнуть следующие его достижения:

- разработка научных основ, технологии и оборудования для термического упрочнения металлопроката с прокатного нагрева, впервые внедренных на Украине и получивших широкое распространение в мировой металлургии. Эта технология признана одной из самых энергоэкономичных металлургических технологий XX века;
- создание крупной, признанной в СССР и СНГ, южной научной школы ученых металлоспециалистов, на базе отдела термической обработки стали в ИЧМ и аналогичной кафедры в ДМетИ;

- подготовка большого контингента инженеров термистов, ученых - докторов и кандидатов наук, часть которых составила костяк отдела и кафедры, а большая часть работает в других НИИ и ВУЗах, на металлургических заводах и в лабораториях;
- большой объем результатов научных исследований и прикладных разработок по металловедению и термообработке стали, которые изложены в монографиях, отчетах и научных статьях.

Свою работу ученый сочетал с общественной деятельностью. Он трижды избирался депутатом Верховного Совета СССР. Был заместителем председателя Верховного Совета СССР трех созывов. Был членом республиканского комитета и председателем областного комитета защиты мира. К.Ф.Стародубов являлся членом правления республиканского НТО черной металлургии, членом научно-технического совета Минчермета СССР и УССР, Минвуза СССР, Госкомитета по науке и технике, членом главной редакционной коллегии Украинской Советской Энциклопедии и т.д.

Родина высоко оценила неутомимую научную, педагогическую и общественную деятельность К.Ф.Стародубова. Он был награжден орденом Ленина, орденом Октябрьской революции, четырьмя орденами Трудового Красного Знамени, орденом "Знак Почета" и многими медалями. Таков творческий путь ученого - быть на самом острие поиска, решать важнейшие для страны вопросы. Кирилл Федорович ушел из жизни 8 ноября 1984 г. в Днепропетровске в возрасте 80 лет..

Идеи академика АН УССР Кирилла Федоровича Стародубова и его дела живут в теории и технологии термического упрочнения проката, в его учебниках и публикациях; в облегченных конструкциях и машинах, а, главное, в разработках его учеников и последователей. Память о выдающемся ученом-металлурге и материаловед-термисте, успешно сочетавшем фундаментальные и прикладные разработки, сумевшем создать и широко реализовать в промышленности принципиально новую энерго- и материалосберегающую технологию термомеханического упрочнения стали, о добром, внимательном, интеллигентном человеке, опытным руководителе, решительном и целеустремленном ученом, останется в сердцах его учеников, людей которым он помогал словом и делом, открыл путь в большую науку.

1. *Стародубов К.Ф.* Оборудование термических цехов металлургических и машиностроительных заводов. Металлургиздат, 1948, - 572 с.
2. *Стародубов К.Ф., Узлов И.Г., Савенков В.Я. и др.* Термическая обработка железнодорожных цельнокатаных колес. Изд. АН УССР,-1956, - 263 с.
3. *Стародубов К.Ф., Узлов И.Г., Савенков В.Я. и др.* Термическое упрочнение проката. М.: Под редакцией акад. АН УССР К.Ф.Стародубова "Металлургия", - 1970, - 368 с.