

Физическая химия и физика металлургических систем

УДК 669(09) + 378.096(091)

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА В.А. КУДРИНА

Г.Н. Еланский

Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г. Москва

Раскрывается трудовая и научная деятельность проф. В.А. Кудрина и представителей его научной школы. Ими было проведено пионерское исследование окисленности металла при интенсификации мартеновской плавки кислородом, разработана технология выплавки качественной стали в мартеновских печах с использованием природного газа для отопления. Проведены исследования строения и свойств расплавленного железа и его жидких сплавов с углеродом и никелем, разработан метод рафинирования стали вдуванием порошкообразных материалов, изучены физические свойства рафинировочных шлаков и их поведение при раскислении металла, разработаны конструкции водоохлаждаемых сводов дуговых сталеплавильных печей. Описана также педагогическая деятельность В.А. Кудрина: разработка единого учебного плана, научная работа преподавателей и аспирантов, научная работа студентов, создание отделений Московского государственного вечернего металлургического института на предприятиях Москвы, подготовка студентов, аспирантов, кандидатов и докторов наук, написание учебников и учебных пособий, работа преподавателей в зарубежных странах.

Ключевые слова: профессор В.А. Кудрин; окисленность металла; природный газ; мартеновские и дуговые печи; строение расплавов железа; продувка металла порошками; свойства рафинировочных шлаков; водоохлаждаемые своды ДСП; раскисление металла; подготовка кадров; кандидаты и доктора наук; учебники и учебные пособия; деятельность преподавателей за рубежом.



Виктор Александрович Кудрин
(Фото Г.Н. Еланского)

Виктор Александрович Кудрин – член-корреспондент Российской академии естественных наук, лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, лауреат премии имени академика И.П. Бардина, почетный металлург Российской Федерации, почетный профессор Московского государственного вечернего металлургического института, доктор технических наук, профессор. В.А. Кудрин награжден орденами «Трудового Красного Знамени» и «Знак почёта», медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне» и «За доблестный труд», а также рядом отраслевых наград и почетных грамот.

Имя профессора В.А. Кудрина стоит в одном ряду с выдающимися учёными и педагогами нашего времени: М.М. Карнауховым, К.Г. Трубиным, А.М. Самариным, В.И. Явойским, А.Н. Морозовым, Ф.П. Еднералом, Д.Я. Поволоцким, А.М. Бигеевым, В.А. Григорьяном. Металлургическая общественность желает В.А. Кудрину здоровья и дальнейших творческих успехов.

Виктор Александрович Кудрин начал в 17 лет трудовую деятельность в 1943 г. подручным сталеваром мартеновского цеха завода «Серп и молот». В октябре 1943 г. он поступил, а в июне 1948 г. закончил Московский институт стали. В студенческие годы он был активным участником и старос-

той студенческого научного кружка, руководителями которого были доценты Е.В. Абросимов и Г.Н. Ойкс. Как прилежный студент, В.А. Кудрин был зачислен в аспирантуру кафедры металлургии стали института. После защиты кандидатской диссертации оставлен для работы на кафедре. В 1953–1955 гг. работал в Министерстве высшего образования СССР, а в 1955 г. вернулся на работу в Институт стали. В 1961 г. В.А. Кудрин был назначен ректором Московского вечернего металлургического института (МВМИ) и одновременно стал работать на кафедре металлургии и электрометаллургии стали. В 1966 г. В.А. Кудрин защитил докторскую диссертацию, а в 1967 г. ему было присвоено учёное звание профессора, и он был избран заведующим кафедрой металлургии стали МВМИ и проработал в этой должности до 1993 г.

В.А. Кудрин к моменту прихода в МВМИ уже был известным специалистом-металлургом. Ещё будучи студентом старших курсов он участвовал в качестве штатного лаборанта Института стали в проведении пионерского исследования на заводе «Серп и молот» по интенсификации сталеплавильного процесса в мартеновских печах за счёт использования кислорода. В то время многие специалисты высказывали опасения о взрывоопасном взаимодействии кислорода с расплавленным металлом и переокислении расплавленной стали. Это сейчас газообразный кислород высокой чистоты является основой окислительных сталеплавильных процессов. Руководителем работы был заведующий кафедрой металлургии стали Института стали, д.т.н., проф. К.Г. Трубин, ставший за данную работу лауреатом Сталинской премии. Тема интенсификации сталеплавильных процессов кислородом явилась основой кандидатской диссертации В.А. Кудрина. В ней впервые было показано, что использование кислорода в сталеплавильных процессах не приводит ни к взрывам, ни к переокислению металлического расплава. Данный факт был подтверждён в выступлении на заседании диссертационного совета Института стали начальником ЦЗЛ завода «Серп и молот» к.т.н. Н.П. Жетвиным. Это открыло в дальнейшем путь к широкому внедрению кислорода в сталеплавильных процессах.

В середине пятидесятых годов В.А. Кудрин уже как кандидат технических наук был ответственным исполнителем научно-исследовательской работы института стали на металлургическом заводе в г. Серове. Целью работы было усовершенствование технологии выплавки подшипниковой стали, предназначенной для изготовления крупных подшипников, в кислых мартеновских печах. Итогом исследования явилось повышение степени чистоты стали по неметаллическим включениям, основному критерию качества подшипниковой стали.

В пятидесятых годах В.А. Кудрин в составе группы специалистов участвовал на металлургиче-

ском заводе «Красный Октябрь», г. Сталинград, в освоении технологии мартеновской плавки при отоплении мартеновских печей природным газом. Дело в том, что природный газ, состоящий в основном из метана CH_4 , при сгорании давал факел с низкой степенью черноты (менее 0,1) и большим содержанием паров воды – источником водорода для металла. Мартеновская печь может работать как плавильный агрегат только при степени черноты факела более 0,5–0,6, поскольку теплопередача от факела к расплавленному металлу осуществляется, в основном, за счёт теплоизлучения. Были найдены оптимальные способы повышения светимости факела (карбюризации) путём вдувания в факел подогретого до 80 °С мазута в количестве до 40 % по теплу. А для борьбы с водородом в стали были разработаны режимы окисления углерода в период кипения мартеновской ванны и шлаковый режим. Найденные оптимальные режимы работы мартеновских печей при отоплении природным газом нашли применения на всех печах СССР. Итоги научно-исследовательской работы были обобщены в монографии «Применение природного газа в мартеновских печах».

В начале шестидесятых годов в МВМИ, куда пришёл молодой ректор в возрасте 35 лет, работало несколько крупных учёных. Достойны упоминания академик АН СССР А.И. Целиков, доктора наук, профессора Ф.П. Еднерал, П.Н. Бидуля, Н.А. Баринов, А.А. Королёв, А.И. Ващенко, Н.П. Громов, Ю.И. Иориш, А.В. Смырчек и другие. Они стали в дальнейшем опорой в деятельности ректора, направленной на совершенствование учебной, воспитательной и научной работы в вузе. Не останавливаясь на деятельности каждого преподавателя, отметим вклад профессоров Ф.П. Еднерала и Н.А. Баринова.

Ф.П. Еднерал, пришедший в МВМИ из института стали и имевший богатый производственный опыт, много сил отдал на создание металлургической лаборатории института. Её можно было считать самой лучшей среди лабораторий вузов. В научном плане проф. Ф.П. Еднерал был основателем направления интенсификации металлургических процессов за счёт вдувания порошкообразных материалов в расплавленный металл.

Проф. Н.А. Баринов, проработавший долгое время директором Московского чугунолитейного завода им. Войкова, развивал научное направление по водяному охлаждению элементов конструкций вагранок и дуговых печей. Им была построена на Красногорском заводе цементного машиностроения первая в мире дуговая печь с водяным охлаждением.

К большому сожалению, институт в 1967 г. понёс большие утраты – скончались профессора Ф.П. Еднерал, П.Н. Бидуля и Н.А. Баринов. Открытые Ф.П. Еднералом и Н.А. Бариновым науч-

ные направления могли погибнуть. К счастью, их смог возглавить В.А. Кудрин.

Направление использования водоохлаждаемых элементов в дуговых печах с участием аспиранта, а затем научного сотрудника, кандидата технических наук и позднее доктора технических наук профессора О.М. Сосонкина получило существенное развитие. Были созданы водоохлаждаемые своды практически для всех дуговых печей СССР вместимостью от 5 до 220 т. Не исключено, что нынешняя мировая практика водяного охлаждения сводов и стен дуговых печей была обусловлена влиянием разработок В.А. Кудрина, О.М. Сосонкина и их сотрудников.

В направлении использования порошкообразных материалов для интенсификации металлургических процессов были выполнены фундаментальные исследования по удалению из расплавленной стали фосфора и серы, формированию шлака и неметаллических включений, производства стали высокого качества. Под руководством В.А. Кудрина работали М.Ф. Сидоренко, Н.А. Смирнов, ставшие докторами технических наук, большая группа аспирантов и студентов.

В.А. Кудрин продолжал развивать направление по совершенствованию технологии выплавки качественной стали в мартеновских печах. Это направление позволило выявить связь технологических процессов, в частности, процесса обезуглероживания и дегазации со строением и свойствами металлического расплава. В этой связи были выполнены исследования строения и свойств расплавленного железа и его сплавов с углеродом и никелем, а также расплавленной легированной и коррозионно-стойкой стали до и после продувки аргоном в ковше. Для этого была создана лаборатория МВМИ на заводе «Водоприбор». К исследованию была привлечена большая группа аспирантов, ставших кандидатами наук (Г.Н. Еланский – доктором наук, профессором, избранным в 1989 г. ректором МВМИ).

Известны работы В.А. Кудрина в области раскисления стали и её микролегирования. Вместе с доцентом А.М. Якушевым был разработан и успешно опробован новый сплав марганец-алюминий для раскисления стали. Доцент Г.А. Исаев под руководством В.А. Кудрина выполнил цикл исследования по использованию дорогих ферросплавов в оболочке из алюминия для целей микролегирования и модифицирования.

На Электростальском заводе тяжёлого машиностроения под руководством В.А. Кудрина выполнена работа, посвященная улучшению структуры стального слитка за счёт направленной кристаллизации; слиток предназначен для кузнечного передела. Внешнее воздействие на поверхность слитка, вызывающее ускоренную кристаллизацию, дало положительный эффект по из-

мельчению первичной кристаллической структуры слитка. По результатам работы была защищена кандидатская (Д.Ф. Выгоднер) и докторская (А.Б. Мостовой) диссертация.

Все сталеплавильные процессы протекают в контакте с огнеупорной кладкой агрегата. В исследовании В.А. Кудрина и А.С. Гузенковой показано, что огнеупорная кладка агрегата (например, дуговой электропечи) является активным поглотителем примесей цветных металлов шихтовыми материалами в период расплавления. Поглощённые примеси могут обратно переходить в сталь на следующих этапах плавки, загрязняя её.

Одновременно на кафедре металлургии стали при поддержке ректора В.А. Кудрина развивалось направление по рафинированию стали в вакуумных процессах. Это направление возглавил приглашённый из Института металлургии им. А.А. Байкова АН СССР кандидат, позднее доктор технических наук, профессор Б.В. Линчевский.

Деятельность молодого ректора В.А. Кудрина была направлена на развитие научных исследований в институте. Был создан научно-исследовательский сектор, расширен приём инженеров в аспирантуру, открыт диссертационный совет, были открыты новые кафедры, на работу были приглашены многие видные учёные, выпускники аспирантуры составили костяк ведущих кафедр. Ведущие профессора и доценты составили опору деятельности ректора. В итоге институт по показателям своей научной и учебной деятельности занял высокие места по Министерству образования РСФСР.

Активная научная деятельность ректора и коллектива института положительно сказалась на учебном процессе. Была создана система научно-исследовательской работы студентов (НИРС). За развитие студенческой научной деятельности вузу было передано на вечное хранение Красное Знамя. Был разработан единый учебный план для всех студентов металлургического профиля. Это, в свою очередь, позволило организовать серию отделений МВМИ на таких московских предприятиях, как ЦНИИЧМ, ВНИИМЕТМАШ, ВНИИЭТО, ГИПРОМЕЗ, заводы «Серп и молот», чугунолитейный им. Войкова, «Станколит» и др. Работа на базовом предприятии и одновременная учёба в институте на отделении позволяла студенту легко усваивать теоретические предметы, приобретать производственный опыт, участвовать в научных исследованиях и двигаться вверх по служебной лестнице. Среди выпускников института есть кандидаты и доктора наук, директора предприятий, руководители подразделений заводов и организаций. Выпускник Акулов был удостоен звания Героя Социалистического труда.

Преподаватели института подготовили значительное число учебников, по которым обучались

все студенты-металлурги страны. За четвертое издание учебника «Общая металлургия» авторам В.Г. Воскобойникову, В.А. Кудрину и А.М. Якушеву была присуждена Государственная премия. В 1981 г. институт за подготовку высококвалифицированных кадров и развитие научных исследований был награжден орденом Трудового Красного Знамени. Орден был торжественно вручен коллективу института в Колонном зале Дома Союзов СССР. Большая группа преподавателей и сотрудников института была награждена правительственными наградами.

По результатам научных исследований были изданы следующие монографии:

1. Козлов Л.И., Левитин С.С., Курочкин Б.Н., Черненко М.А., Кудрин В.А. Применение природного газа в мартеновских печах. М.: Металлургия, 1962.

2. Кудрин В.А. Выплавка качественной стали в мартеновских печах. М.: Металлургия, 1970.

3. Сидоренко М.Ф. Теория и практика продувки металла порошками. М.: Металлургия, 1978.

4. Кудрин В.А., Парма В.М. Технология получения качественной стали. М.: Металлургия, 1984.

5. Еланский Г.Н., Кудрин В.А. Строение и свойства жидкого металла. Технология плавки – качество стали. М.: Металлургия, 1984.

6. Кудрин В.А., Сосонкин О.М. Водоохлаждаемый свод электродуговой печи. М.: Металлургия, 1985.

7. Смирнов Н.А., Кудрин В.А. Рафинирование стали продувкой порошками в печи и в ковше. М.: Металлургия, 1986.

8. Совершенствование и модернизация технологий сталеплавильного производства: моногр. / под ред. проф. В.А. Кудрина. М., 2011.

Под научным руководством В.А. Кудрина и его учеников подготовлено 36 кандидатов технических наук и 5 докторов технических наук.

Кандидаты технических наук: Ю.М. Нечкин (1964); С.М. Афонкин, Г.Н. Еланский (1965); Янош Тар (1967); Е.С. Попов, Г.А. Подольская (1968); В.Е. Пирожников, А.П. Молчанов (1969); В.К. Бабич, А.И. Косырев, А.С. Зубрев, Д.Ф. Выгоднер (1970); Э.Н. Михайлов, А.С. Морозов, В.И. Мотов (1971); Н.С. Чуватин, В.В. Пономарев (1972); Э.М. Григорьев, Л.К. Косырев, Б.Н. Голубков (1973); С.И. Акинфиев, Л.С. Кудрявцев (1975); В.К. Ромашин (1978); А.В. Попов, В.В. Селеверстов (1979); Ю.С. Сидоренко, А.М. Учаев, Ю.С. Родин (1980); Е.Е. Агеев (1981); В.Т. Карпешин (1983); Г.А. Исаев (1987); В.Н. Чуватин (1988); А.В. Басов (1990); В.А. Шишимиров (2000); А.С. Гузенкова, М.В. Шишимиров (2003).

Доктора технических наук: М.Ф. Сидоренко (1973); А.Б. Мостовой (1975); О.М. Сосонкин (1982); Г.Н. Еланский (1983); Н.А. Смирнов (1992).

Представителями научно-педагогической шко-

лы В.А. Кудрина опубликовано более 1000 научных трудов, получено более 200 патентов и авторских свидетельств на изобретения.

В период заведования В.А. Кудрина кафедра металлургии стали МГВМИ подготовила более 800 инженеров.

На кафедре преподавали различные дисциплины: металлургию чугуна, металлургию стали, электрометаллургию стали и ферросплавов, ковшевую обработку стали, разливку стали, теорию жидкого состояния, оборудование и конструкции металлургических цехов, металлургические технологии переработки отходов, физико-химические основы производства стали, теорию металлургических процессов, современные методы анализа и контроля продуктов, физическую химию и др.

Многие преподаватели – представители научно-педагогической школы В.А. Кудрина в течение ряда лет вели педагогическую работу в зарубежных вузах:

Египет, Эль-Таббинский металлургический институт: доценты А.С. Морозов, А.И. Косырев, В.К. Бабич;

Алжир, Университет в г. Аннабе: доценты В.А. Шишимиров, А.С. Зубрев;

Мадагаскар, Мадагаскарский университет – доцент А.С. Зубрев;

Куба, Гаванский технологический институт – доцент Н.А. Смирнов

На научной работе за рубежом были:

ФРГ, Институт металлургии Технического университета в г. Клаусталь (ФРГ) – доцент Г.Н. Еланский;

ФРГ, Институт металлургии Рейнско-Фестфальтской высшей технической школы (Технического университета) в г. Ахен, ФРГ – профессор Г.Н. Еланский;

США, Массачусетский технологический институт – доцент В.К. Бабич;

США, Университет Карнеги – Мелона – профессор Б.В. Линчевский.

Представителями научно-педагогической школы В.А. Кудрина издано большое количество учебников и учебных пособий, среди которых:

1. Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: учеб. для вузов. М.: Мир, 2003.

2. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. учеб. для вузов. Шесть изданий. М.: Металлургия, 1967, 1973, 1979, 1985, 2000, 2002. Переведена на испанский язык. За четвертое издание учебника авторам была присуждена Государственная премия.

3. Кудрин В.А. Внепечная обработка чугуна и стали. М.: Металлургия, 1992.

4. Кудрин В.А. Металлургия стали: учеб. для вузов. Два издания. М.: Металлургия, 1981, 1989. Переведен на английский и испанский языки.

5. Вишкарев А.Ф., Кудрин В.А., Поволоц-

кий Д.Я. Внепечная обработка стали: учеб. для вузов. М.: МИСиС, 1995.

6. Кудрин В.А. Ресурсосбережение в металлургии и проблемы охраны природы. М.: МГВМИ, 2000.

7. Еланский Г.Н. Разливка и кристаллизация стали, М.: МГВМИ, 2010.

8. Еланский Г.Н., Линчевский Б.В., Кальменев А.А. Основы производства и обработки металлов. М.: МГВМИ, 2005.

9. Еланский Г.Н. Строение и свойства металлических расплавов. М.: Металлургия, 1991.

10. Еланский Г.Н., Еланский Д.Г. Строение и свойства металлических расплавов. М.: МГВМИ, 2006.

11. Еланский Г.Н. Сталь и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. М.: МГВМИ, 2012 г. – 196 с.

12. Смирнов Н.А. Современные методы анализа и контроля продуктов производства. М.: Металлургия, 1985.

13. Сидоренко М.Ф. Теория и технология электроплавки стали. М.: Металлургия, 1985.

Книги, переведённые с немецкого Г.Н. Еланским:

1. Кньюппель Г. Раскисление и вакуумная обработка стали. Ч. 1. Термодинамические и кинетические закономерности. М.: Металлургия, 1973.

2. Кньюппель Г. Раскисление и вакуумная обработка стали. Ч. 2. Основы и технология ковшо-

вой металлургии. М.: Металлургия, 1984.

3. Шпис Х.Й. Поведение неметаллических включений в стали при кристаллизации и деформации. М.: Металлургия, 1971.

Профессор В.А. Кудрин длительное время был членом экспертного совета ВАК СССР по металлургии и металловедению, более 28 лет членом и заместителем председателя экспертного совета ВАК СССР и РФ по металлургии и металловедению был профессор Г.Н. Еланский. Профессора В.А. Кудрин, Б.В. Линчевский, Г.Н. Еланский, Н.А. Смирнов были членами редакционных советов журналов «Сталь», «Известия вузов. Черная металлургия», «Электрометаллургия», членами ряда диссертационных советов. Профессора Г.Н. Еланский и Н.А. Смирнов принимают активное участие в работе Межрегиональной общественной организации «Ассоциация сталеплавильщиков», в подготовке и проведении Конгрессов сталеплавильщиков.

Выпускники – инженеры, кандидаты и доктора наук – кафедры металлургии стали МГВМИ продолжают активную производственную, научную и научно-общественную деятельность.

В.А. Кудрина отличают высокая образованность, квалификация и интеллигентность, большая организаторская способность, простота и доступность в обращении.

Еланский Геннадий Николаевич, д-р техн. наук, профессор кафедры технологий и оборудования металлургических процессов, Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г. Москва; elanskiy37@mail.ru.

Поступила в редакцию 23 апреля 2015 г.

PROFESSOR V.A. KUDRIN'S SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL SCHOOL

G.N. Elanskii, Moscow State University of Mechanical Engineering (MAMI), Moscow, Russian Federation, elanskiy37@mail.ru

The paper describes the research and working activity of Prof. V.A. Kudrin and his scientific school. They pioneered in research of metal oxidation in oxygen-intensified open-hearth melting, developed a technology of producing quality steel in natural gas heated open hearth furnaces, studied the structure and properties of liquid iron, iron-carbon and iron-nickel alloys, developed a method of steel refining by injection of powdered materials, investigated physical properties of steel refining slags and their behaviour in metal deoxidation, designed water-cooled roofs of electrical arc steelmaking furnaces. Pedagogical activity of V.A. Kudrin included the development of a unified curriculum, research done with academic staff, post-graduate and undergraduate students, founding

the branches of Moscow State Evening Metallurgical Institute at Moscow industrial enterprises, training of undergraduate and post-graduate students, candidates and doctors of science, writing textbooks and tutorials, and the work of teaching staff in foreign countries.

Keywords: Professor V.A. Kudrin; metal oxidation; natural gas; open-hearth and electrical arc furnaces; structure of iron melts; injection of powders to metal melt; properties of refining slags; water-cooled roofs of EAF; metal deoxidation; staff training; candidates and doctors of science; textbooks and tutorials; teaching activity abroad.

Received 23 April 2015

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Еланский Г.Н. Научно-педагогическая школа профессора В.А. Кудрина / Г.Н. Еланский // Вестник ЮУрГУ. Серия «Металлургия». – 2015. – Т. 15, № 3. – С. 5–10.

FOR CITATION

Elanskii G.N. Professor V.A. Kudrin's Scientific and Pedagogical School. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Metallurgy*, 2015, vol. 15, no. 3, pp. 5–10. (in Russ.)