

И.П.Федорова, В.С.Лучкин

**НАУЧНАЯ ШКОЛА К.П.БУНИНА
В ИНСТИТУТЕ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ**

Приведены воспоминания учеников о К.П.Бунине и о развитии его научной школы в Институте черной металлургии.

Для нас Константин Петрович Бунин – это, прежде всего, Учитель в самом высоком смысле этого слова. Впервые мы встретили его на лекциях по металловедению в ДМетИ, будучи студентами. Он ошеломил нас своим обаянием, неиссякаемой энергией, эрудицией. С тех пор для многих из нас, бывших студентов, металловедение стало смыслом всей творческой жизни, любимым делом.

Константин Петрович много знал, увлеченно и интересно рассказывал о теоретических основах любимой им науки и о практическом ее значении для технического прогресса.

Лекции К.П. Бунина всегда завораживали, тем более, что он, как никто другой, умел чувствовать настроение аудитории, всегда точно улавливал момент усталости, ослабления внимания. Тогда происходила разрядка, включались короткие шутки, стихи, которых он знал великое множество. Тут были и ранний Маяковский, и Омар Хайям, и Римма Казакова, и многие другие. 2 - 3 мин. передышки и снова - наука, наука, наука, которую он так беззаветно любил.

Потом, на старших курсах – СНО (студенческое научное общество) нашими непосредственными руководителями были аспиранты и соискатели Константина Петровича, такие же преданные металловедению специалисты, однако всем руководил Константин Петрович. Потом – работа в Институте черной металлургии в отделе металловедения, которым руководил тогда Константин Петрович. Здесь работали такие же высококвалифицированные специалисты – его ученики С.А.Федорова, Я.Н.Малиночка, А.И.Яценко, Р.З.Ковальчук, Н.Г.Осада, Ю.Н.Пищик. С тех пор отдел стал для нас вторым родным домом, с которым связана вся наша последующая жизнь.

Трудно даже представить, как он все успевал: лекции в ДМетИ, аспиранты, текущая научно-исследовательская работа, статьи, отчеты, доклады и т.д. Но для каждого из нас у Константина Петровича всегда находилось время побеседовать еженедельно о проделанной работе, сделать ценные замечания, помочь разобраться в структурных особенностях чугуна, подсказать, что прочесть или перевести из новинок технической литературы по интересующей каждого тематике. И все это он делал легко, увлекая всех нас в неизведанные научные дебри. По-видимому, именно такой особый стиль работы позволил Константину Петровичу создать извест-

ную во всем Союзе школу металловедов, которую уважали и ценили не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами. Это мы чувствовали, когда ездили на конференции, совещания.

Константин Петрович учил нас писать научные статьи, выступать с докладами, участвовать в дискуссиях, а главное – мыслить, работать с металлами, сплавами, анализировать полученные результаты. Константин Петрович не любил слова «ученый», всегда заменял его словом «исследователь».

Начало школы К.П.Бунина было положено изучением металлографии серых чугунов и в последующем получила широкое разветвление в область чугунов, сталей и цветных сплавов, каждое из которых координировалось им и обсуждалось на постоянно проводимых в ДМетИ общегородских семинарах. Ответвлениями научной школы К.П.Бунина, зародившимися в Институте черной металлургии и возглавлявшимися его учениками Ю.Н.Тараном, Я.Н.Малиночкой, А.И.Яценко, явились в тот период изучение эвтектической кристаллизации белых чугунов, кристаллизации и формирования неметаллических включений, в первую очередь сульфидов в сталях, и структурообразования при перитектической кристаллизации сталей.

Во множестве работ по каждому из этих направлений школы в той или иной степени принимали участие и мы, в результате чего, как и многие другие сотрудники ИЧМ – ученики школы К.П.Бунина, защитили кандидатские диссертации. В связи с переходом Ю.Н.Тарана в ДМетИ на должность ректора, тематика по эвтектической кристаллизации была выведена из ИЧМ. Ушли и многие исполнители по этой тематике. А.И.Яценко до настоящего времени продолжает совместно с учениками свою научную деятельность по перитектической кристаллизации стали и подготовил к публикации монографию по этому вопросу. По вопросам формирования сульфидов в сталях нами в соавторстве с В.К.Коваль и С.А.Здоровцом проведены заключительные для ИЧМ по данной тематике исследования, развивающие работы Я.Н.Малиночки.

Методом микростереометрического анализа кристаллов (Mn,Fe)S якорного типа (рис.1-3) в стали, содержащей 0,47% масс. углерода, 2,93% масс. марганца и 0,097% масс. серы, и последующей реконструкции результатов сошлифовки, было установлено, что этот сульфид, относящийся к кубической сингонии, может приобретать простейшие формы в виде гексаэдра (рис.4), тетраэдра (рис.5) и октаэдра (рис.6).

Высказано предположение о возможности реализации подобных сульфидов и в виде остальных 9 простейших форм кубической сингонии. При этом, формирование каждой из указанных форм осуществляется последовательно взаимосвязанным нарастанием пирамидальных секторов. Рост дендритов сульфидов якорного типа осуществляется путем последовательного формирования ветвей за счет нарастания указанных простых форм.

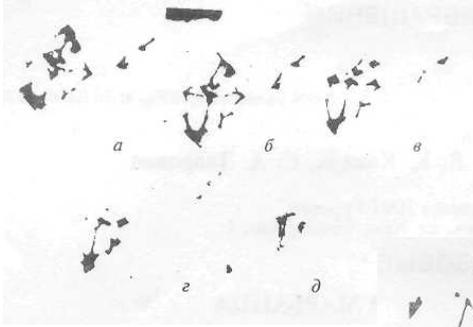


Рис. 1. Сошлифовки (Mn,Fe)S с формой, близкой к квадрату

Рис. 2. Сошлифовки (Mn,Fe)S с треугольной формой

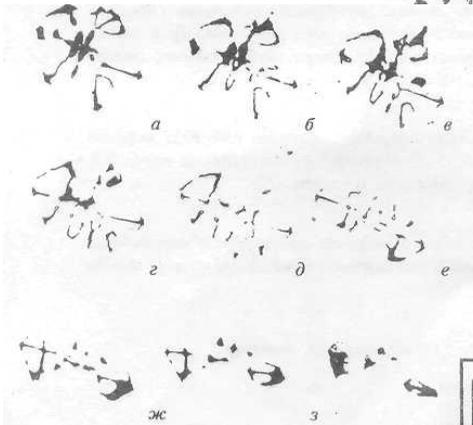
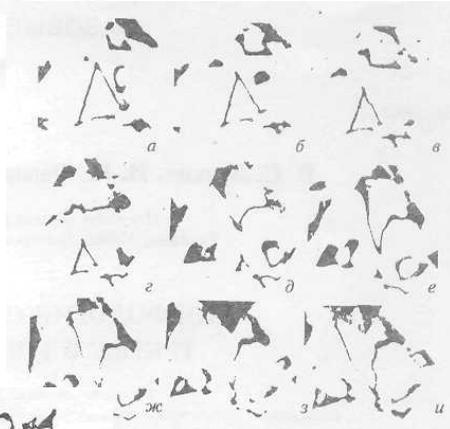
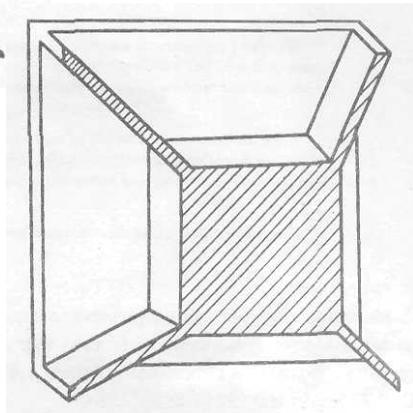


Рис. 3. Сошлифовки (Mn,Fe)S с формой шестилучевой звезды

Рис. 4. Реконструкция данных сошлифовки на рис. 1



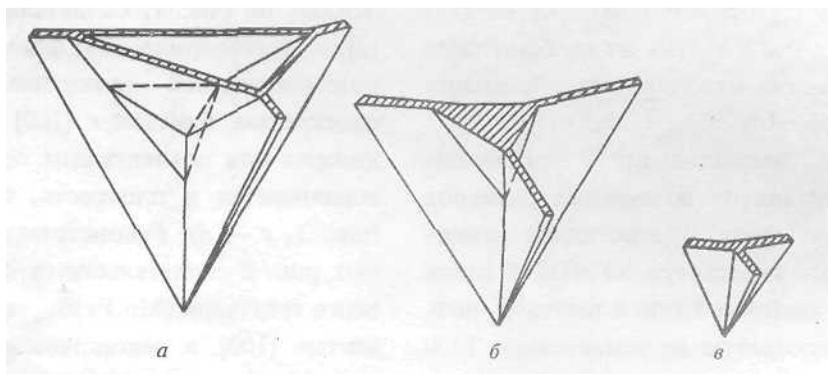


Рис. 5. Реконструкция данных сошлифовки на рис.2.

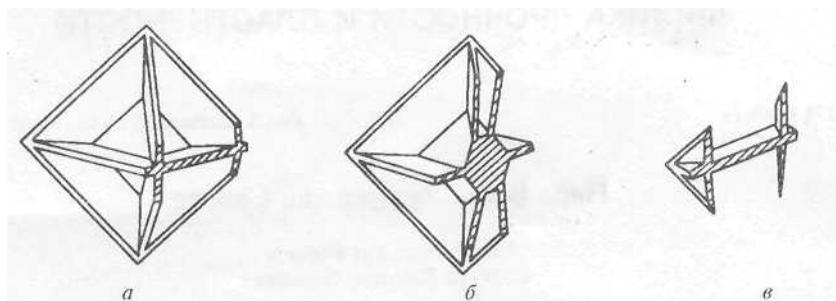


Рис. 6. Реконструкция данных сошлифовки на рис. 3

Найдено, что трактуемые Я.Н.Малиночкой как оксисульфидные и оксид-сульфидные включения являются продуктами формирования псевдодвойной FeO- FeS эвтектической диаграммы, отличающимися друг от друга наличием кооперативного или раздельного роста эвтектик.

Показано, что заменив эту двойную, или что то же самое тройную Fe-S-O диаграмму на диаграмму MeO- MeS (Me- S-O), где железо в качестве Me может быть частично или полностью замещено другими элементами в зависимости от их сродства к сере, можно объяснить многочисленное разнообразие сульфидов в сталях, в том числе любого из трех общепринятых морфологических типов.

В настоящее время новым ответвлением научной школы К.П.Бунина в ИЧМ явилось изучение структурообразования в жидких чугунах и сталях. Предложено рассматривать формирование вещественных частиц в жидких Fe-C сплавах на основе минимально возможной, т.е. на основе жидкой элементарной ячейки, соответствующей той или иной кристаллической решетке, которая и определяет вещественность каждой из частиц. Показано, что вещественными частицами в структуре Fe-C сплавов, со-

стоящими из атомов железа и углерода, могут быть δ - и γ -железо, δ -феррит, аустенит, цементит и различные его промежуточные фазы, а также графит и фуллерены.

Найдено, что в элементарные ячейки ОЦК и ГЦК железа может быть внедрено только по одному атому углерода. Внедрение в этих случаях второго атома углерода приводит к утере вещественности δ -феррита или аустенита и появлению цементитоподобной вещественности типа Fe_nC .

Определены и нанесены на Fe-C диаграмму температурно-концентрационные параметры существования вещественных частиц. Каждому из этих концентрационных интервалов соответствует одновременное существование менее углеродистой частицы с более углеродистой: δ -железо + δ -феррит, δ -феррит + Fe_nC и т.д. При этом, в зависимости от содержания углерода в сплаве соотношение таких частиц изменяется, приводя к «размытости», как это отмечается в литературе для аустенита, той или иной частицы. Объяснена возможность $\delta \leftrightarrow \gamma$ превращения в жидком состоянии. Дано объяснение проблемного для последующего выжигания в конвертерном производстве содержания углерода 0,01-0,02% масс.

Многие аспиранты и ученики К.П.Бунина разъехались по всему миру, достигли больших успехов в науке, карьерном росте и всегда вспоминают с благодарностью годы совместной работы. Но объединяет нас всех одно – благодарность своему Учителю за то внимание и заботу, которыми он окружал всех нас. И все мы считаем годы работы в отделе металловедения под руководством К.П.Бунина подарком судьбы.

*Статья печатается по рекомендации
редакционной коллегии сборника*

І.П.Федорова, В.С.Лучкін

Наукова школа К.П.Буніна в Інституті чорної металургії

Приведено спогади учнів про К.П.Буніна та про розвиток його наукової школи в Інституті чорної металургії.