

ВЕЛИКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ Д.К. ЧЕРНОВА

Гольцов В.А., Гольцова Л.Ф., Котельва Р.В.

ГОУВПО “*Донецкий национальный технический университет*”, г. Донецк,
E-mail: *lyudmila-ya@mail.ru; goltsov@physics.donntu.org*

*Посвящается 150-летию выдающегося
открытия великого ученого и великого инженера
Дмитрия Константиновича Чернова*

Великий ученый и великий инженер Дмитрий Константинович Чернов (1839–1921) 150 лет назад в 1868 г. сделал величайшее, мирового уровня, открытие. Говоря современным научным языком, Дмитрий Константинович, когда ему было всего 28–29 лет, впервые установил, что сталь – это полиморфный металл и, соответственно, сталь “принимает” закалку только в том случае, если она предварительно нагрета до (или несколько выше) точки ‘а’ Чернова, а затем быстро охлаждена. Это открытие Д.К. Чернова и ныне является технической основой современной человеческой цивилизации [1].

На Всемирной выставке в Париже в 1900 г. одной из доминирующих проблем для обсуждения были именно металлы, для подтверждения их значимости был построен целый павильон из сварного железа и впервые установлена в качестве входной арки Эйфелева башня. Именно во время выставки известный французский металлург Г. Монгольфье, выступая перед сообществом металлургов, произнес: “Считаю своим долгом открыто и публично заявить в присутствии стольких знатоков и специалистов, что наши заводы и все сталелитейное дело обязаны настоящим своим развитием и успехами в значительной мере трудам и исследованиям русского инженера Чернова, и приглашаю вас выразить ему нашу искреннюю признательность и благодарность от имени всей металлургической промышленности”.

Это открытие великого ученого и инженера Д.К. Чернова изменило ход развития человеческой цивилизации. Как известно, ход развития человеческой цивилизации условно делится на эпохи, исходя из того, какой материал составляет техническую основу существования человечества в данное время. Человечество уже успешно прошло эпохи камня, меди и бронзы. В настоящее время мы живем в период 2-й ступени века железа, истоки которого относятся к концу 1-го тысячелетия до н.э.

Мы до сих пор не осознаем всю значимость открытия Д.К. Чернова, которое разделило техническую цивилизацию человечества последней эпохи (век железа) на две неравные составляющие: “ДО ЧЕРНОВА” и “ПОСЛЕ ЧЕРНОВА”. Действительно, уберите мысленно из весьма короткой эпохи XX–XXI веков н.э. металлы, современные сплавы и стали, их современную обработку. И не останется в современной человеческой цивилизации ничего: ни железных дорог, ни самолетов, ни компьютеров, ни Интернета, ни идей цифровой экономики и т.д. Человечество вернется в каменный век, а в лучшем случае – в век меди и бронзы. При этом особо подчеркнем, что именно в эпоху “ПОСЛЕ ЧЕРНОВА” цивилизация века железа стала развиваться необыкновенно быстро – стала шагать “семимильными шагами”. Поэтому значимость для человечества великого открытия Дмитрия Константиновича Чернова является совершенно фундаментальной.

В век железа “ДО ЧЕРНОВА” в течение многих тысячелетий отдельные народы и человечество в целом осваивали постепенно производство и использование железа и железных изделий. Начало всему положило метеоритное железо. Именно метеоритное железо показало человеку все будущие преимущества железных изделий: инструментов, оружия и т.д.

В последующем народные умельцы многих стран изобрели и, “обобщенно говоря”, освоили производство железа в ‘кóпанках’. В земле, чаще всего на склоне горы, выкапывали небольшую пещерку – ‘кóпанку’, в которую закладывали смесь железной руды и древесного угля. Далее эту смесь поджигали, ее температура поднималась. В результате образовывался “слиток” из железа с примесями остатков руды и продуктов горения. Затем этот “слиток” многократно ковали, и из него

“выжимались” примеси. Полученный железный материал, благодаря искусной работе умельца-кузнеца, очень часто обладал удивительно высокими потребительскими свойствами.

Постепенно ‘кóпанки’ подвергались все более важным усовершенствованиям. Их оснащали высокими трубами, снабжали поддувом воздуха для достижения все более высокой температуры и более полного восстановления железа. На этом пути древние умельцы научились производить, например, дамасскую сталь и булат. А сегодня, владея металлофизикой, мы этого сделать не можем.

В XIX веке в Европе были разработаны методы массового производства стали: доменное производство чугуна, мартеновское и бессемеровское производство стали. Эти новые технологии быстро распространились по Европе и по всему миру.

Металлы, металлическое оружие и металлические изделия всегда лежали в основе жизни Древней Руси. Неудивительно, что впоследствии именно здесь жил и работал выдающийся ученый-металлург Дмитрий Константинович Чернов [1]. Он родился в Петербурге в семье заводского фельдшера. В девятнадцать лет с отличием окончил Петербургский практический технологический институт, работал на старейшем столичном предприятии – Монетном дворе. Молодой инженер изучал труды П.П. Аносова и других прославленных металлургов первой половины XIX века, знакомился с новыми методами производства стали в бессемеровских конвертерах и мартеновских печах. В 27 лет Д.К. Чернов перешел на Обуховский сталелитейный завод. Только что построенный завод специализировался на производстве стальных артиллерийских орудий. Некоторые пушки разрывались уже в процессе испытаний, а другие отличались высокой прочностью и надежностью. Этот факт сильно заинтересовал Д.К. Чернова. В то время еще не было приборов для измерения высоких температур. Старые опытные кузнецы научили Чернова определять температуру металла “на глаз”, по цвету нагреваемых в печи слитков. Чернов подвергал ковке сталь, нагретую до различных температур, т.е. до разного “цвета каления”. Откованные и охлажденные образцы он испытывал в механической лаборатории на разрывной машине.

Спустя два года напряженной работы Д.К. Чернов докладывает о своих наблюдениях и выводах на заседаниях Русского технического общества. Говоря современным языком, именно Д.К. Чернов первым показал, что стали являются *полиморфными твердыми телами и при их термической обработке претерпевают фазовые превращения*. Вот собственные слова Дмитрия Константиновича: “Сталь, как бы тверда она ни была, будучи нагрета ниже точки ‘а’, не принимает закалки, как бы быстро ее ни охлаждали; напротив того, она становится значительно мягче и легче обрабатывается пилою”. Таким образом, критическая точка ‘а’ практически характеризует температуру, при которой сталь начинает принимать закалку. Перед закалкой стальное изделие требуется нагреть несколько выше этой точки и быстро охладить.

Французский инженер-металлург Флоренс Осмон через 20 лет повторил работу Чернова, используя для измерения температуры пирометр, и полностью подтвердил данные Чернова.

Общечеловеческое значение исследований Д.К. Чернова настолько велико для понимания технической основы развития человеческой цивилизации, что ученые ДонНТУ под эгидой Российской инженерной академии (РИА) смело разделили век железа на две стадии: “ДО ЧЕРНОВА” и “ПОСЛЕ ЧЕРНОВА”. Стоит подчеркнуть, что особая значимость великого открытия Д.К. Чернова проявилась также в том, что в эпоху железа “ПОСЛЕ ЧЕРНОВА” всего за несколько десятилетий (после 1868 г.) цивилизация железа сделала совершенно удивительный прогресс (ранее недостижимый за тысячелетия). Напомним главные достижения начальной стадии 2-й ступени эпохи железа:

✓ сформирована новая техническая наука: металловедение и термическая обработка металлов (МИТОМ), разработаны сотни новых полиморфных сталей и сплавов – они служат основой новых (неизвестных до Чернова) областей современной техники;

✓ разработаны новые области МИТОМ на базе полиморфных металлов и сплавов, например, на базе титана и его сплавов – без них были бы невозможны целые области современной техники: авиация, ракетостроение и т.д.;

✓ сформирована новая область физики – металлофизика, раскрывающая строение металлов на атомном, квантовом уровне;

✓ на базе открытия Д.К. Чернова в СССР сформировались ведущие научные школы металловедения и металлофизики. Традиции этих школ свято чтут и продолжают развивать ученые ДонНТУ.

Хорошо известно, что большая группа металлов (около половины) не являются полиморфными от природы (Pd, Nb и т.д.). Соответственно, методы их обработки и практического использования весьма ограничены.

В 1976 г. В.А. Гольцов и Н.И. Тимофеев сделали выдающееся открытие [2]: они показали, что водород, введенный в неполиморфный металл, наделяет его новым свойством – быть полиморфным. Это явление получило название “индуцированный водородом полиморфизм”. Оно имеет место как в полиморфных, так и в неполиморфных от природы металлах. Соответственно, на кафедре физики ДонНТУ в рамках “Проблемной научно-исследовательской лаборатории взаимодействия водорода с металлами и водородных технологий” (ПЛВМ-ВТ) несколько десятилетий исследователи изучают не только традиционные полиморфные стали и сплавы, но и такие неполиморфные металлы, как палладий, ниобий, ванадий и др. Применяя новую методику обработки металлов и сплавов в среде очищенного водорода, физики научились вызывать развитие в них фазовых гидридных превращений. Главное: водород наделяет неполиморфные металлы новым фундаментальным свойством – быть полиморфными. За эти десятилетия сформировалась новая область МИТОМ, получившая название “Водородная обработка материалов” (ВОМ) [3].

Это открытие физиков ДонНТУ высоко оценили величайшие ученые – академики АН СССР Г.В. Курдюмов и В.Д. Садовский. По их рекомендации сущность этого открытия была опубликована в главном научном журнале СССР “Доклады АН СССР”.

Вклад донецких ученых в понимание эпохи развития технической цивилизации человечества на стадии “ДО и ПОСЛЕ ЧЕРНОВА” – достойная память к 150-летию выдающегося открытия великого металлурга – Дмитрия Константиновича Чернова.

Настоящая работа выполнена под эгидой Российской инженерной академии в соответствии с договором о международном сотрудничестве между РИА и ГОУВПО “ДонНТУ”.

Литература

1. Федоров, А.С. Творцы науки о металле / А.С. Федоров. – М. : Наука, 1980. – 218 с. – Гл. IV. Металлургия становится точной наукой [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000010/st005.shtml> .
2. А. с. 510529 СССР, МПК С 22 F 1/00. Способ упрочнения гидридообразующих металлов и сплавов / В.А. Гольцов, Н.И. Тимофеев ; Донец. политехн. ин-т (СССР). – №1936144 ; заявл. 11.06.73 ; опубл. 15.04.76, Бюл. № 14.
3. Гольцов, В.А. Водородная обработка материалов – новая область физического материаловедения / В.А. Гольцов // Перспективные материалы : учебное пособие / под ред. Д.Л. Мерсона. – Тольятти : ТГУ, 2017. – С. 5–118.