

А.Г. ЖУРИЛО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»

ВКЛАД ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УЧЕНЫХ В СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В ХАРЬКОВСКОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА III

В статье приводится история определения свойств металлов в Украине. Сделаны некоторые выводы относительно начала исследований параметров металла. В конце рассмотрены различные проблемы развития исследования свойств металлов и сплавов.

Ключевые слова: Харьковский технологический институт, металлургическая лаборатория, техническая выставка, легированные стали.

Конец XIX века в России был отмечен становлением, развитием и общим подъемом русской промышленности. Подготовка кадров инженеров-машиностроителей и научная деятельность, будучи зажаты в тиски бюрократического режима, значительно отставали от потребностей развивавшегося отечественного машиностроения. Уровень подготовки специалистов по горячей металлообработке в России в середине XIX в. был столь же низок, как и за рубежом, так как в учебных планах высших учебных заведений отсутствовали теоретические курсы. По данным на 1885 г., даже среди руководителей промышленных предприятий России из 22 322 чел. высшее и среднее техническое образование имели только 1608 (из них 535 иностранцев), или около 7%. Готовил же технологов на всю страну только один Петербургский практический технологический институт.

В открытой печати и до сих пор, спустя 125 лет после начала подготовки специалистов по горячей металлообработке, рудному и химическому анализу нет объективных данных по персоналиям ученых, составивший золотой фонд не только Харьковского технологического, но и отечественного образования.

В течение 80—90-х годов XIX в. на Юге России получила развитие мощная по тому времени промышленность, дававшая перед первой мировой войной 72,2% всей добываемой в России железной руды, 86,9% всего добываемого каменного угля, 73,7% всего выплавляемого чугуна, 99,4% выжига кокса, 77,6% всей вырабатываемой соды, 75% всего выпуска рельсов, 40% всего выпуска паровозов России и т. д. [1]. Естественно, развивающаяся промышленность требовала инженеров, которых хронически не хватало, и в 1885 году в Харькове был открыт Харьковский технологический институт императора Александра III.

История не терпит сослагательного наклонения, но при благоприятном развитии событий, возраст нашего университета мог бы быть на два – три года старше. Дело в том, что одна из тогдашних общественных организаций - Съезд горнопромышленников Юга России, проходивших в Харькове в 1876, 1878 –

1917 гг. приняла участие в организации нового вуза. В 1882 году одним из руководителей Съезда горнопромышленников Юга России был Аполлон Федорович Мевиус - выдающийся металлург, горный инженер, организатор металлургической промышленности в Донбассе и Керчи, автор многочисленных печатных работ, первый на Украине профессор металлургии чугуна и стали, великолепный педагог, один из образованнейших людей своего времени, лауреат Демидовской премии [2, 3].



Рис. 1 – Аполлон Федорович Мевиус (1820 – 1898 гг.)

С его именем связано решение Седьмого Съезда горнопромышленников Юга России (в 1882 г.) о присоединении к ходатайству Харьковского земства и городского управления **о необходимости скорейшего открытия Харьковского Технологического Института**. Уполномоченные Седьмого Съезда Н.С. Авдаков, П.Н. Горлов, А.В. Шеерман доложили Восьмому Съезду, что это ходатайство было представлено Министрам Народного Просвещения и Внутренних Дел и рассматривалось в особой комиссии при Министерстве Народного Просвещения, но что решения по этому вопросу еще не последовало, ввиду чего Восьмой Съезд (1883 г.) снова возбудил то же ходатайство непосредственно перед Министерством Народного Просвещения. Решение вопроса затянулось на два долгих года [3, с. 38].

И это происходило в монархической стране. Общественная организация напоминает Министерству о необходимости скорейшего открытия ВУЗа во

вновь открытом вузе было два отделения – химическое и механическое. В 1886 году на механическом отделении началось обучение по металлургии и была организована кафедра соответствующего профиля.

Оставаясь председателем Комиссии выборных представителей съездов горнопромышленников Юга России, А. Ф. Мевюс с 16 июля 1887 г. стал преподавателем металлургии на механическом отделении Харьковского технологического института, где он был первым заведующим кафедрой металлургии на Украине и первым профессором металлургии чугуна и стали. Кроме чтения лекций по металлургии, он руководил на 5 курсе дипломными проектами по строительству металлургических заводов и по их оборудованию, а также руководил производственной практикой студентов на металлургических заводах и редактировал журнал «Горнозаводской листок», издаваемый в Харькове [2]. Аполлон Федорович обладал искусством излагать свои мысли не только ясно, но и живописно. «Его лекции были не что иное, — рассказывают его ученики, — как замечательные беседы умного и опытного человека, и приводили его слушателей в восхищение. Доменный и другие процессы металлургии в изложении Аполлона Федоровича представлялись студентам совершенно рельефными». Последним детищем Аполлона Федоровича, над которым он работал 28 лет, был «Технический французско-русский словарь». Издан он в 1898 году. На 1040 страницах словаря дан не только перевод слов, но и толкование их технического смысла [1].

Необходимо отметить, что до конца XIX века литейное производство входило в состав металлургического комплекса и многими авторами эти отрасли промышленности отождествляются. (Лишь с появлением компактных, качественных печей, обеспечивающих вторичное расплавление и перегрев металла, литейное производство, потерявшее зависимость от металла первой плавки, выделилось в самостоятельную отрасль промышленности. Но и после этого, его традиционно называли «малая металлургия»)

Совместная работа на Съездах и в совете Съездов горнопромышленников сблизила А.Ф. Мевюса с Алексеем Кирилловичем Алчевским, который высоко ценил его и как крупного специалиста, и как душевного, обаятельного, высококультурного человека. Видимо, поэтому, когда началось строительство завода Донецко - Юрьевского металлургического общества (ДЮМО), он пригласил его в качестве проектанта, руководителя строительства, а затем директора завода. Вследствие большой загруженности заводскими делами Мевюс был вынужден в 1895 году отказаться от работы в институте.

А.Ф. Мевюс ушел из жизни на 79-м году жизни 20 октября (7 октября по старому стилю) 1898 года в Харькове, оставив по себе добрую память.

В 1888 г. Харьковскому технологическому институту (ХТИ) потребовался опытный механик для создания, оборудования и эксплуатации учебных мастерских. Директор института проф. В.Л. Кирпичев пригласил на эту должность В.С. Кнаббе, предоставив ему временно с начала 1888—1889 учебного года небольшую педагогическую нагрузку по механической технологии, т.е. обработке ме-

таллов литьем, давлением и резанием. После ухода из института А.Ф. Мевуса некоторое время В.С. Кнаббе курировал кафедру металлургии чугуна и стали, хотя и увлекался в последние годы жизни не горячей обработкой металлов, а обработкой их резанием.



Рис. 2 – Владимир Сергеевич Кнаббе
(1849—1914)

Именно стараниями Владимира Сергеевича в мастерских ХТИ в 1888 году появились формовочная лаборатория, была построена вагранка с использованием передовых технологий того времени, установлено большое количество металлорежущих станков.

В одном из своих главных научных трудов, посвященных литью чугуна, В.С. Кнаббе приводит историческое введение такого объема, которое являлось, по существу, самостоятельной монографией. Но еще гораздо более важным было то, что Кнаббе усвоил исторический подход к изучению самих явлений техники и это придало особую ценность его трудам.

Труды Кнаббе, посвященные победному шествию новой техники, приобретали большую значимость, а изложение было весьма убедительным потому, что сам автор являлся сторонником технического прогресса, убежденный в том, что на смену старому приходит новое, а новое, в свою очередь, заменяется новейшим, а ускоряет прогресс не столько умение рабочего, сколько применение техники, механизация и автоматизация производства.

В описываемое время даже такой простой метод анализа, как визуальный осмотр, применения на практике почти не имел.

С 1 февраля 1901 года преподавателем металлургии в ХТИ служил Теодор (Федор) Михайлович Бэр [5]. Его педагогическая деятельность в ХТИ продолжалась до 1914 года [6]. Именно благодаря его стараниям в ХТИ появилась первая промышленная металлургическая лаборатория в 1907 году [7].

25 февраля 1906 года в своем отчете по зарубежной командировке на Техническую выставку в Льеже (в 1905 году) он писал: «С 1903 года в Харьковском Технологическом Институте, именно при технической лаборатории минеральных веществ, введены практические занятия по металлургическому анализу (2 часа) и проектирование металлургических заводов (2 часа) для желающих специализироваться химиков. Мне кажется, такого рода постановка дела не вполне правильна. В металлургической лаборатории, подобно тому, как и в технических лабораториях, должны работать все химики 4-го курса, а не только желающие, для чего должно быть назначено не 2 часа, а, по меньшей мере, 6 часов в неделю.» [7, с. 22] Требуемые средства на лабораторию (10000 рублей на устройство и 3500 рублей ежегодно на содержание) были выделены.

Вообще, интересно даже описание выставки, посещенной Бэрмом. Он описывает наиболее заметные экспонаты: пароходный вал, весом в 40 тонн, откованный из одной заготовки; плиты из никелевой стали, толщиной до 300 мм; паровую машину в 10000 лошадиных сил; рельс, длиной более 100 м, прокатанный из 5-тонной заготовки; ленточную пилу, длиной около 25 метров, ферросплавы с чистотой, превышающей некоторые сегодняшние марки этих материалов; лабораторное оборудование – микроскоп и пирометр Ле-Шателье, разрывную машину, калориметр Малера, огнеупорные материалы.

С горечью Теодор Михайлович пишет: «В русском отделе не было ничего из области металлургии железа, хотя наш Урал, например, мог бы дать много интересного и оригинального в этом отношении» [7, с. 7].

Посетив учебные лаборатории под руководством Шюллера в Аахенском политехникуме (в этом городе и сегодня немало чугунолитейных заводов), под руководством Эренверга в Леобенской горной академии, под руководством Веддинга в Берлинской горной академии, Теодор Михайлович делает обоснованный вывод о необходимости создания лаборатории и в ХТИ.

В докладной записке в Учебный Комитет ХТИ 25 февраля 1906 года он пишет: «Ни для кого не тайна, что молодые технологи, впервые являющиеся на металлургический завод, ... чувствуют себя до обидности беспомощными, неподготовленными и с горечью и сожалением сознают, что Институт, их alma mater, не научил, не подготовил их к этому важному делу. Нередки случаи, когда технологи не могут отличить чугуна от стали, каменного угля от антрацита, кокса от шлака, известняка от железной руды, не говоря уже о том, что совершенно не привыкли разбираться в результатах анализа и связывать с ними какие бы то ни было представления о свойствах материала» [7, с. 13].

В первую очередь в новой лаборатории определяли строения металла путем просмотра его излома или специально подготовленной поверхности невооруженным глазом или через лупу при небольших увеличениях — до 30 раз. Это позволяло наблюдать одновременно большую поверхность и получать представление об общем строении металла и о наличии в нем определенных дефектов. Это и было обоснование для широко применяемого сегодня макроанализа. Сегодня макроскопический анализ не определяет подробностей строения и ча-

сто является предварительным, но не окончательным видом исследования. Характеризуя многие особенности строения, макроанализ позволяет выбрать те участки, которые требуют дальнейшего микроскопического исследования. С помощью макроанализа можно определить большое количество дефектов металла, таких, как нарушение сплошности металла: усадочная рыхлость, газовые пузыри и раковины, пустоты, образовавшиеся в литом металле, трещины, возникшие при горячей механической или термической обработке, флокены, дендритное строение и зону транскристаллизации в литом металле и другое. Безусловно, сегодня существует большое количество видов анализа материалов, но именно визуальный осмотр стал первым из анализов, составивших впоследствии науку неразрушающего контроля. Не будем строго судить предков за простоту исследований – электричество появилось в Харькове только в конце XIX века. Но уже тогда было введено в программу обучения технологов механические испытания материалов – на разрыв, прочность, вязкость, твердость, ковкость [там же, с. 20], составляющие основу механических исследований и сегодня.

Заканчивая свою докладную записку, Теодор Бэр пишет: «...если мой проект встретит сочувствие, я буду всегда счастлив сознанием: *feci quod potui, faciant meliora potentes*» [там же, с. 28]. (Что в переводе с латыни означает: «я сделал, что мог, кто может, пусть сделает лучше»). Этой фразой римские консулы завершали свою отчетную речь, сдавая свои полномочия следующему консулу. – А.Ж.)

Широкое применение полученных знаний на практике способствовало увеличению социального статуса выпускников ХТИ. Как результат - все выпускники ХТИ за первые 15 лет существования ВУЗа были трудоустроены.

Немалое значение лаборатории, основанной Теодором Бэром, состоит в том, что практически во время основания нашего университета внедряются в промышленность алюминий, довольно быстро перешедший из разряда драгоценных металлов в конструкционные (вспомним весы из золота и алюминия, подаренные Д.И. Менделееву) и легированные стали. И буквально на ходу разрабатываются способы химического и физических методов исследования этих металлов и сплавов.

Например, обширные исследования влияния марганца на свойства стали были опубликованы Р. Гадфильдом в 1882 г. В результате этих исследований появилась получившая затем широкое распространение марганцовистая аустенитная сталь (сталь Гадфильда), содержащая 10...14% Mn [8]. Промышленное значение никелевых сталей было впервые отмечено в работе Райля, опубликованной в 1889 г. Быстрый рост производства никелевых сталей начался в XX - м столетии после опубликования в 1899 г. Гадфильдом статьи «Сплавы железа и никеля» [там же].

Производство хромистых сталей было организовано Бауром около 1869 г. в Нью-Йорке. Вольфрам был использован еще Р. Мушетом для выплавки инструментальной стали в 1870 г. Электротехнические кремнистые стали (динамное и трансформаторное железо) получили в течение короткого времени широкое

распространение после исследований Р. Гадфильда (1889 г.) [там же].

Использование ванадия в металлургии началось в 1896 г., когда на заводе Фирмини во Франции этот элемент применили для легирования сталей, предназначенных для изготовления броневых плит. Широкое развитие выплавки сталей, содержащих ванадий, началось после исследований Арнольда (1900...1901 гг.) и Сэнкей и Смита (1904 г.) [там же]. Результаты исследований свойств молибденовой стали были опубликованы В.Н. Липиным в 1897 г., но широкое распространение молибденовые стали получили лишь после первой мировой войны [там же]. Первые вольфрамовые стали в России были получены В.Н. Липиным в 1896 г. на Путиловском заводе.

Инструментальная сталь, предложенная в 1870 Р. Мушетом, содержала 2,15% С; 1,5% Мn; 0,4% Cr; 5,5% W, 1% Si [9]. А впоследствии появились и более сложные сплавы – стеллиты, ВИДИА, победиты, высоколегированные стали. Стало понятным, что наличие хорошо оснащенной лаборатории и обученного персонала является необходимым условием для успешной работы любого предприятия.

По примеру ХТИ первый ректор института В.Л. Кирпичев открывает в 1898 году Киевский политехнический институт, что окончательно решило проблему инженерных кадров на Юге России того времени. И в ХТИ и в КПИ приглашаются на профессорские должности выдающиеся теоретики и практики того времени – В.П. Ижевский, А.Ф. Мевуис, В.С. Кнаббе, К.А. Зворыкин, В.А. Стеклов, Н.Н. Бекетов, А.М. Ляпунов, В.Э. Тир и многие другие ученые, которыми всегда славилась наша страна.



Рис. 3 – Здание механических мастерских Харьковского технологического института. 1876 г. Архитектор Р.Р. фон Генрихсен. Фото 1900 г. [4]

Выдающийся литейщик, выпускник ХТИ 1918 г. и ученик Кнаббе, Павел Николаевич Бидуля писал, что до конца XIX века лекции в Харьковском технологическом институте по литейному производству блестяще читали профессор А.Ф. Мёвиус, а в начале XX века (до 1914 года) – профессор В.С. Кнаббе. [10]

В.С. Кнаббе всегда уделял большое внимание осмотру крупнейших машиностроительных заводов и сбору материалов для новых книг о развитии машиностроения. Посетить сто заводов за месяц зарубежных поездок и увидеть на них все новое и прогрессивное, чтобы потом описать это в своих книгах - для него не представляло труда. Благодаря этому Кнаббе всегда был в курсе новейших достижений технологии машиностроения и оборудования машиностроительных предприятий, что придавало особую ценность его научной и педагогической деятельности.

Существовала шутка – *один директор завода спрашивал своего коллегу, приезжал ли на их завод в этом году Кнаббе? Не приезжал?! Ну, тогда завод отстал в техническом отношении. Передовых заводов Кнаббе не пропускает. У нас он был.*

На свою последнюю научную командировку Кнаббе получил разрешение с 1 июня по 1 августа 1914 г. Он находился в Австрии, когда эта страна объявила войну России. Кнаббе вместе с дочерью, которая его сопровождала, удалось бежать от интернирования в нейтральную Швейцарию. Оставшись без средств, он просил Институт о высылке денег на дорогу. В Берне его застала весть об объявлении войны России со стороны Германии. Эти бурные политические события настолько потрясли Кнаббе (который хотя и имел немецкое происхождение, но был русским патриотом), что 2 августа 1914 г. он скоропостижно скончался в результате перенесенных волнений и был похоронен в Берне (по свидетельству дочери).

Кому как не Кнаббе с его знанием возможностей европейской промышленности, было понятно, к чему приведет эта война. Кто, как не Владимир Сергеевич отчетливо представлял себе возможности литейных и металлургических заводов Европы по производству орудий убийства.

Выводы: в Харьковском технологическом институте со времени его основания преподавали замечательные педагоги и ученые – А.Ф. Мёвиус, Т.М. Бэр, В.С. Кнаббе, составляющие золотой фонд отечественной педагогики и науки в области горячей металлообработки.

Созданная под руководством Т.М. Бэра в Харьковском технологическом институте промышленная металлургическая лаборатория стала первой в Украине учебной лабораторией, заложившей основы исследования материалов, многие из которых используются и сегодня.

Начало применения в промышленности легированных сталей и алюминия совпало по времени с образованием лаборатории, что подтверждает важность и своевременность создания лаборатории и подтверждает высокую профессио-

нально – техническую подготовку студентов ХТИ – основной кузнице технических кадров для Юга России того времени. Только до окончания Первой мировой войны институт закончило 2340 студентов и 3387 человек института не окончили [11, 12].

Список літератури: 1. *А.Г. Журило*. Некоторые вопросы становления металлургии Юга России // Вестник НТУ «ХПИ» 2011 г. - № 9. – С. 52-61. 2. *А.Г. Журило. А.Ф. Мевіус* – перший професор металургії чавуну і сталі в Україні. // Вестник НТУ «ХПИ», 2008 р. - № 8.- С. 72 - 80. 3. Краткий очерк истории съездов горнопромышленников Юга России. / Под редакцией *Н.Ф. фон Дитмара*. Х.: Типография Зильберберга, 1908. - 173 с. 4. *Товажнянский Л.Л.* Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»/ Л.Л. Товажнянский, Г.В. Лисачук, И.М. Шептун. Х., НТУ ХПИ, 2005.- 212 с. 5. Известия Харьковского Технологического института Императора Александра III. Том второй. Х.: Типография Зильберберга, 1906 г. 6. Известия Харьковского Технологического института Императора Александра III. Том десятый. Х.: Типография Зильберберга, 1914 г. 7. Известия Харьковского Технологического института Императора Александра III. Том третий. Х.: Типография Зильберберга, 1907 г. 8. *Самарин А.М.* Электрометаллургия. М.: Государственное Издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1943. – 516 с. 9. *Мальшев В.И.* Очерки истории науки о резании материалов. Тольятти, ТГУ, 2011. - 215 с. 10. *П.Н. Бидуля*. 40 лет советского сталелитейного производства // Литейное производство. № 10, 1957 г. С. 4 - 5. 11. Государственный архив Харьковской области (ГАХО). Фонд 770, опись 2. 12. ГАХО. Фонд 770, опись 3.

УДК 621.74 + 338.4

Вклад отечественных ученых в создание промышленной металлургической лаборатории в харьковском технологическом институте императора александра III / А.Г. Журило // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Електроенергетика та перетворювальна техніка. – Х. : НТУ «ХПІ», 2013. – № 34 (1007). – С. 3–11. – Бібліогр.: 12 назв.

У даній статті приводиться історія визначення властивостей металів в Україні. Зроблено деякі висновки відносно початку досліджень параметрів металу. Наприкінці розглянуто різні проблеми розвитку дослідження властивостей металів і сплавів.

Ключові слова: Харківський технологічний інститут, металургійна лабораторія, технічна виставка, леговані сталі.

In this article is presented the history of the beginning of determining the properties of metals in Ukraine. Has made some conclusions about the beginning of research of parameters of metal. At the end of the considered various problems of prospects of development of the studies of the properties of metals and alloys.

Keywords: Kharkov's technological institute, metallurgical laboratory, technical exhibition, alloy steels.