



10. Белова В. В., Холькин А. И. Кто есть кто в химической технологии: Справочник. М.: Ленанд, 2007.
11. Российская инженерная академия: Справочник 2008. [Сост. Б.В. Гусев, Т.Ю. Галкина]; М.: Издательство ПСТМ, 2008. С. 60.
12. Автор Сажин В.Б./Сайт Библус [Электронный ресурс].//URL: <http://www.biblus.ru/Default.aspx?auth=2e411c3g3g2>. (Дата обращения 01.03.2009).
13. О В.Б. Сажине./ Сайт Сажин Б.С. [Электронный ресурс]. // URL: <http://berezinda.narod.ru/Sazhin.htmwww.muctr.ru/univsubs/infacol/fih/faculties/f1/profstr/sajin.php>. (Дата обращения 01.03.2009).
14. Хроники университета Менделеева 1961-2002 / Сост. А.П. Жуков [под ред. В.Ф. Жилина]. М.: Изд. центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. С. 85.
15. О проведении четырнадцатой международной конференции молодых ученых по химии и химической технологии «МКХТ-2000». //Химия в России, 2000. №1. С.23.
16. А. Пырьев. С международного форума - с наградами. // Новомосковская Правда. 27 декабря 2001 г.
17. Голосман Е.З. Вести о катализе из Новомосковска. //Химия в России, 2005. №2. С.18-20.

УДК 66.047

И. А. Косарев

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия

## **Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ - СОЗДАТЕЛЬ БЕЗДЫМНОГО ПОРОХА**

The detailed analysis of work of D.I.Mendelneva on creation of unsmoky gunpowder is presented. The role of the scientist during researches abroad is analysed.

Представлен подробный анализ работы Д.И. Менделеева по созданию бездымного пороха. Проанализирована роль ученого в ходе исследований за рубежом.

Яркие, одарённые, неординарные личности всегда вызывают к себе интерес. Можно часами говорить о заслугах Менделеева и при этом не перечислить их все, так как нет такой научной и прикладной области, к которой он не приложил своих знаний.

Но часто мы не обращаем внимания, на то, что окружает нас ежедневно. Проезжая мимо города Менделеевск мы не задумываемся, почему ему дано такое название.

Оказалось, что Д.И.Менделеев посетил этот город, и как предполагая учёные неоднократно. Изучив местное сырьё, он помог своему другу П.К. Ушкову разработать и построить цех по производству пироколлодия, керамики и хромшика на добываемом в этих краях сырье.



История производства пирокolloдия оказалась очень интересной, она сходна с детективным романом. Поэтому я занялся дальнейшим изучением данной темы.

Так что же, по сути, представляет из себя бездымный порох. Он входит в группу коллоидальных порохов на летучем растворителе - пироксилиновые и на труднолетучем - нитроглицериновые. Дымный порох при правильном хранении может сохраняться чрезвычайно долго, бездымный не более 20 лет. Но бездымные пороха совершеннее дымных. Они отличаются от дымного пороха более высокими физико-химическими характеристиками: количество тепла, выделяемое пироксилиновым порошком, равно 800-900, нитроглицериновым - 1100-1200 ккал/кг; температуры горения соответственно равны 2230-2500 и 2700-3200 градусов Цельсия. При горении один килограмм пироксилинового пороха выделяет 765, нитроглицеринового - 715 литров газа. Пороха на основе же латинизированной нитроклетчатки имеют уд.в. 1,7 г/см<sup>3</sup>.

В конце 19 века российское самодержавие было готово к переделу Мира и как следствие - войне. Для проведения военных операций России необходимо было новое вооружение. С этой целью были начаты работы по изучению и созданию бездымного пороха. Проведение этих работ было предложено Военным ведомством Д.И. Менделееву.

Современные российские СМИ считают, что Менделеев в своих поездках в Америку не только пытался больше узнать о «бездымном» порохе, но и занимался, так сказать, промышленным шпионажем.

Если верить тогдашним СМИ, так выходит, что Менделеев «попутно», то есть летом 1876 года, позаимствовал у американцев одну страшную тайну - метод приготовления бездымного пороха. Увы, этого не было, и быть не могло. И вот почему.

В 1845 году профессор Базельского университета Христиан Шенбейн и независимо от него, и чуть позже - Рудольф Беттгер, обработав вату смесью крепкой серной и азотной кислот, получили нитроклетчатку - вещество, которое при сильном ударе взрывалось. Справедливости ради следует отметить, что до них нитрованием целлюлозы занимались и другие химики. В России метод получения пироксилина был разработан полковником А.А. Фадеевым в 1846-1847 годах, а вырабатывать пироксилин для снаряжения мин стали в 1855 году (при Артиллерийском департаменте). В 1880 году его начали производить на пироксилиновом заводе Морского министерства в Галерной гавани в Петербурге.

С тех пор многие исследователи пытались применить пироксилин для стрельбы вместо обычного пороха. Но вскоре выяснилось, что «гремучая или метательная хлопчатая бумага», как иногда называли пироксилин, обладает бризантным (то есть дробящим) действием и потому не может непосредственно применяться для снаряжения винтовочных патронов и в артиллерии.

Первые обнадеживающие результаты удалось получить в 1884 году французскому инженеру Полю Вьелю. Вьель нашёл способ превращения бризантного пироксилина в бездымный порох. Спустя четыре года Альфред



Нобель изобрёл баллистит, а ещё годом позже англичане Ф.Абель и Дж.Дьюар - кордит.

А как же всё-таки «американская формула» бездымного пороха, «важный секрет», «попутно» раскрытый Менделеевым, о чём написано в газетах того времени? В Америке бездымный порох приемлемого качества был изобретён только в 1895 году лейтенантом морского флота США Джоном Бернаду и капитаном Конверсом. Этот порох был на вооружении американской армии и военно-морского флота до конца Первой мировой войны. Поэтому, даже такой великий учёный, как Д.И. Менделеев, не мог за 20 лет до этого стянуть, тем более «попутно», у доверчивых американцев то, чего у тех ещё не было.

Порохами Дмитрий Иванович занялся в 1890 году. К этому времени Военное министерство организовало на Охтинском заводе опытное производство бездымного пироксилинового пороха, предназначавшегося для новой трёхлинейной винтовки и лёгких полевых пушек. Первые образцы российского бездымного пороха были получены в 1888 году.

Однако нерешённой оставалась важная проблема - создание безопасного бездымного пороха, пригодного для орудий любого калибра. Морское министерство поручило заняться этим вопросом профессору химии Минного офицерского класса Балтийского флота И.М. Чельову, который стал искать - кого бы из крупных химиков привлечь к этой работе. Дмитрий Иванович согласился.

В письме к управляющему Морским министерством Н.М. Чихачеву Менделеев предложил привлечь к работе Чельова и капитана 2-го ранга, управляющего заводом по производству пироксилина Л.Г. Федотова, а также организовать специальную лабораторию порохов и взрывчатых веществ. В записной книжке учёного есть такие строки: «Андерсон (директор Вульвичского арсенала) всё" показывал ясно», «В Лондоне на заводе я сам стрелял бездымным порохом», «150 выстрелов большого орудия и его уже надо пересверливать» и т.д. В целом же впечатление от английских порохов у Менделеева сложилось неблагоприятное.

Поездка Менделеева во Францию по пороховым делам также имела свои деликатные моменты. В одном из документов, связанных с подготовкой этой поездки, было, в частности, сказано: «Так как командировка Менделеева, Чельова и Федотова должна иметь характер чисто научный, то особые, конфиденциальные письма к Берлинскому (поначалу также планировалось посещение Германии), Парижскому и Лондонскому Посланникам, а также агентам, лучше всего прямо вручить лично командируемым, дабы при надобности можно было воспользоваться сими письмами. Инструкции, которые будут вручены командируемым, должны обозначить цель поездки, как чисто научную, дабы при надобности было возможно объяснить встречающиеся случайности личными целями и недоразумениями командируемых лиц».

Вместе с тем из записной книжки - дневника Менделеева, а также из его переписки видно, что никакой железнодорожной статистикой с целью выявления пороховых секретов во Франции он не занимался (Менделеев то-



мился в Париже от вынужденного 12-дневного бездействия. В его дневниковых записях часто встречаются жалобы: «скучно», «мельчает Париж» и т.д.). Да в этом и не было абсолютно никакой необходимости. В письме-отчёте о пребывании в Париже Менделеев сообщал Чихачеву: «Мною, а затем профессором Чельцовым, осмотрена во всех подробностях та лаборатория, в которой изучается пороховое дело в его основаниях... Все приёмы, при этом применяемые, не только нам были объяснены, но и показаны при самом исполнении. Из полученных данных особенно драгоценны те, которые дают возможность в течение 8 часов испытывать способность хранения пороха... Из протоколов того коллегиального учреждения, которое ведаёт делом взрывчатых веществ, мне дали многие такие хранимые в тайне сведения о способах изучения пороха и об ошибках, бывших при изготовлении бездымного пороха, которые со своей стороны я считаю чрезвычайно поучительными. Часть этого материала получена мною в литографированном виде, и мне передано всё то, что явилось в печати, хотя не находится в продаже. Хотя французы официально оставили в секрете способы производства своего бездымного пороха, но этот их путь нам ныне вполне известен, и так как из намёков, полученных конфиденциально, известны некоторые части производства, то, руководствуясь полученным образцом, я думаю, возможно, не только достичь результата, равного французскому, но и пойти дальше».

Но вернёмся в XIX век. Вывод Менделеева был таков: «Ни один из известных видов бездымного пороха не удовлетворял всем необходимым для практики требованиям». Сказывались и сложность задачи, и засекреченность исследований, и поспешность в работе, и отсутствие научного подхода. В связи с последним обстоятельством отмечу одну выразительную деталь - в работах Вьеля (1880-е года!) использовались атомные массы и молекулярные формулы полувекковой давности:  $\text{HO}$  вместо  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3\text{HO}$  вместо  $\text{HNO}_3$  и т.д.

Научно-техническая лаборатория Морского ведомства (НТЛ) была организована в Петербурге, на острове Новая Голландия в 1891 году (Работы в ней начались в июле, официальное открытие состоялось 8 августа). Хочу отметить одно любопытное обстоятельство. В письме от 14 октября 1894 года за № 138 в адрес редакции справочника «Весь Петербург» сообщалось местонахождение НТЛ, приводился полный список её сотрудников и даже их домашние адреса. И вся эта информация была опубликована, хотя работы, проводимые в НТЛ, были засекречены.

Но, не дожидаясь создания НТЛ, Менделеев в октябре 1890 года начал опыты по нитрированию клетчатки в старой химической лаборатории Петербургского университета (в этих помещениях на первом этаже бывших петровских 12 коллегий сейчас находятся отдел кадров и научный отдел университета). Здесь в декабре 1890 - январе 1891 года было сделано главное открытие: получено новое вещество - нитроклетчатка, которая в спиртоэфирной смеси «растворялась, как сахар», то есть без разбухания. Этот химически однородный продукт, названный пироколлодием, стал основой менделеевского бездымного пороха.



Под руководством Менделеева была разработана вся технологическая и экономическая сторона производства нового вида пороха. Главное артиллерийское управление (ГАУ) предложило «провести на Охтинском заводе опыт валового приготовления пироколлодия», были и другие замечательные идеи и планы. Но вскоре события приняли иной оборот.

Образованная в 1893 году на Охтинском заводе специальная комиссия не признала за менделеевским порохом никакой новизны, указав, что завод вполне владеет способом приготовления пироксилина, «совершенно тождественного с пироколлодием». Вместе с тем, комиссия отметила, что «в настоящее время дать окончательное заключение о том, лучше или хуже пирокolloдийный порох нашего (то есть Охтинского) пороха -затруднительно, и что для этого необходимо произвести более продолжительные и систематические опыты».

Как и следовало ожидать, опыты оказались не столь систематическими, сколь продолжительными. Прошло семь лет, а в «Журнале артиллерийского комитета» за 1901 год всё ещё можно было встретить отеческий совет «продолжать настойчиво опыты» по приготовлению и сравнительному изучению пироксилина и пироколлодия. Только русско-японская война положила конец этим чиновничьим играм, но конец этот был печальным: производство пироколлодийного пороха в России было прекращено.

Впрочем, и в начале XX века интерес к менделеевскому пороху за океаном не пропал. 14 ноября 1900 года американский консул в Петербурге У. Холлвей сообщал Менделееву, что некий господин Самюэль Майерс из Чикаго заинтересовался изобретённым русским учёным порохом и просил прислать ему необходимые материалы. По просьбе Менделеева сотрудник Главной палаты мер и весов Ф.И. Бломбах сообщил консулу, что всю интересующую господина Майерса информацию можно почерпнуть из менделеевских публикаций в «Морском сборнике». Никаких ссылок на переводы и оригинальные публикации Бернаду в ответе не содержится, как и в других письмах и статьях Дмитрия Ивановича. Возможно, в то время он ещё ничего не знал о деятельности своего американского коллеги.

Прозорливость Менделеева доказывают следующие его слова: «Мне кажется, особенно печальной та возможность, что пироколлодийный порох будет держаться у нас в большом секрете, а между тем так или иначе проникнет на Запад, и его учёные проведут этот совершеннейший порох в жизнь, прибавляя славу к своим именам, и заставят нас принять от них то, что ныне даётся в самой России. Страхуюсь такой возможности не только за себя, а за судьбу приложения науки к успеху русской практической жизни, которой отдаю остаток своей жизненной деятельности».

Выполняя эту работу, я ещё раз убедился в правильности пословицы: «Нет пророка в своём Отечестве». Только русский учёный мог быть таким бескорыстным и преданным своему Отечеству и делу.

#### Библиографические ссылки

1. Озаровская О.Э. Д.И. Менделеев. Из воспоминаний. М., 1929.



2. Очерки истории российской внешней разведки: от древнейших времён до 1917 года. М., 1995.
3. Пироксили и бездымный порох. М., 1935.
4. Павлов М.Л. Воспоминания металлурга. М., 1943.
5. Летопись жизни и деятельности Д.И. Менделеева. Л., 1984.

УДК 54 (091)

С. В. Ткаченко, А. П. Жуков

Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва, Россия.

### ГУСТАВ ТАММАН: ВКЛАД В МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ

In the article was shown the biography of the great chemist Gustav Tamman (1861 - 1938) - the founder of scientific metallurgy and a great researcher in the field of the structure of metals and alloys.

Рассмотрена творческая биография Густава Таммана (1861 - 1938) — химика, основателя научной металлургии, пионера изучения структуры металлических сплавов.

Густав Генрих Йоганн Аполлон (Густав Генрихович) Тамман родился 9 июня 1861 года в городе Ямбург (ныне Кингисепп) Петербургской губернии (теперь Ленинградская область). Окончив гимназию в Дерпте (ныне Тарту), Тамман поступил на физико-математический факультет Дерптского университета, по окончании курса которого в 1882 г. состоял лаборантом при химической лаборатории, затем с 1887 г. был приват-доцентом, впоследствии штатным доцентом и с 1892 г. профессором и директором химической лаборатории того же университета. В 1890 году защитил докторскую диссертацию «О метамерии метафосфатов». В 1912 году стал иностранным членом-корреспондентом Петербургской Академии наук, а в 1927 — почетным членом Академии Наук СССР[1].

Тамман работал в различных областях физической химии, физиологии, неорганической химии. Одним из первых он начал изучать внутреннее строение твердых кристаллических тел, в частности металлических сплавов (влияние состава на свойства).

Научные направления деятельности и достижения Таммана — это обширный и очень разнообразный список. С точки зрения материаловедения и металлостроения к наиболее важным относятся следующие.

Тамман исследовал тепловое расширение стекол, переход из области размягчения стекла в вязкотекучее состояние, поведение стекол в анабарных условиях (стекла  $As_2O_3$ ,  $V_2O_5$ ,  $HPO_3$ ), молекулярную кинетику в стеклах. Ему принадлежит создание и реализация идеи о том, что стекла есть переохлажденные жидкости[2]. Тамман разработал теорию кристаллизации, согласно которой скорость процессов кристаллизации зависит от скорости образования центров кристаллизации и линейной скорости кристаллиза-