

К ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВАКУУМНОЙ ТЕХНИКИ

В.С. Коган, Ю.Н. Ранюк, В.М. Шулаев

*Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт»,
г. Харьков, ул. Академическая, 1*

На основі документів та матеріалів «Атомний проект ССРСР.Т.2. Атомна бомба 1945-54 гг.» під редакцією Л.Д.Ряб'єва, а також публікацій співробітників УФТИ, документів із архіву лаб.№1, спогадів співробітників вакуумної лабораторії, що входила до складу лаб.№1, та співробітників ІАЕ ім.І.В.Курчатова (м. Москва) заповнено прогалину в історії вітчизняної вакуумної техніки, яка мала місце у книзі В.П.Борисова «Вакуум: от натурфилософии до диффузионного насоса», у якій повністю знехтувано внесок харківських вакуумщиків.

На основании документов и материалов «Атомный проект СССР.Т.2. Атомная бомба 1945-54 гг.» под редакцией Л.Д.Рябьева, а также публикаций сотрудников УФТИ, документов из архива лаб.№1, воспоминаний сотрудников вакуумной лаборатории, входящей в состав лаб.№1, и сотрудников ИАЭ им.И.В.Курчатова (г. Москва) заполнен пробел в истории отечественной вакуумной техники имеющийся в книге В.П.Борисова «Вакуум: от натурфилософии до диффузионного насоса», в которой полностью проигнорирован вклад харьковских вакуумщиков.

On the basis of the documents and materials «The Nuclear project USSR V.2. A nuclear bomb 1945-54» under edition L.D.Ryabyev, and also publications of the scientists of KIPT, documents from archive of lab №1, memories of the scientists of vacuum lab which is included in a structure of lab №1 and scientists of Kurchatov Institute (Moscow) the blank in history of domestic vacuum technology available in V.P.Borisov book «Vacuum is filled: from naturalistic philosophy up to the diffusive pump» in which one the contribution of Kharkov scientists is completely ignored.

Прошедший 2001-й год был знаменателен для харьковских вакуумщиков. В нем они отметили:

- 100-летие со дня рождения (29 мая 1901 г.) и 35-летие со дня смерти (16 октября 1966 г.) основоположника Харьковской научной школы вакуумной физики, техники и технологии академика Кирилла Дмитриевича Синельникова [1];
- 95-летие со дня рождения (6 августа 1906 г.) основоположника Харьковской научной школы криогенного вакуума академика Бориса Георгиевича Лазарева, не дожившего 4-х месяцев до этой даты (умер 20 марта того же 2001 года).

Они были не только основателями этих Харьковских научных школ, но и первыми разработчиками отечественных диффузионных паромасляных насосов, в том числе и большой производительности (К.Д. Синельников, 1936-1941 годы) и первых в мире криогенных насосов (Б.Г. Лазарев 1945-1950 гг.).

Этот 2001-й год также «Знаменателен» для харьковских вакуумщиков еще и тем, что в нем вышла в свет книга В.П. Борисова «Вакуум: от натурфилософии до диффузионного насоса» (Институт истории естествознания и техники им С.И. Вавилова Российской академии наук, Москва 2001 г.) [2], в которой полностью проигнорирован вклад харьковских ученых в развитие вакуумной физики, вакуумной техники и вакуумных технологий. Предположим, что описание вакуумных технологий и криогенного вакуума не входило в задачу автора книги (см. [2 стр. 127]), но описание истории диффузионных насосов уж явно входило, о чем свидетельствует само ее название. Отметим также, что в своей статье [15], на которую В.П. Борисов ссылается в книге [2], он пишет «Разработанный тогда (речь идет о вакуумной системе установки ОГРА) метод удаления газа сорбцией титаном дал начало новому поколению ваку-

умных насосов – с использованием мощных испарителей, ионизации газа, криоадсорбции и т.д.» И тут проигнорирован вклад Харькова: в криогенной лаборатории ХФТИ, руководимой акад. Б.Г. Лазаревым, криоадсорбция для откачки теплоизоляционного пространства металлических дьюаров использовалась еще до войны, а разные типы криоадсорбционных насосов были созданы в конце 40-х начале 50-х задолго до ОГРЫ. Кстати, и титановые ионно-сорбционные насосы были применены в Харькове для откачки линейных ускорителей примерно в то же время (И.А.Гришаев, Б.А.Терехов и др.). Одной из задач данного сообщения является заполнение этого пробела упомянутой книги.

Начнем с перечисления нескольких документов, дат их выпуска и событий, с которыми они связаны. [3]. Это необходимо, чтобы расставить по своим местам на пьедестале почета истории возникновения и развития отечественной вакуумной техники участников и творцов этой истории – Харьковский физико-технический институт (К.Д.Синельников) и Московский институт вакуумной техники (С.Д.Векшинский). Иногда начинают изложение этой истории с создания «Специального Комитета» (СК) при «Государственном Комитете обороны» (ГКО) СССР, на который была возложена организация всей деятельности по использованию атомной энергии в СССР – от научных исследований до производства атомных бомб (постановление ГКО от 20 августа 1945 г.) [3, книга 1 стр. 11]. После упразднения в сентябре 1945 г. ГКО СК стал функционировать как орган при Совете народных комиссаров СССР (СНК СССР), а с марта 1946 г., после преобразования СНК СССР в Совет Министров СССР (СМ СССР), как орган СМ СССР. Именно СМ (протокол №5 от 28 сентября 1945 г.) [3, книга 1 стр. 27] принял (одним из первых) свое постановление «О дополнительном привлечении

к участию в работах по использованию внутриатомной энергии научных учреждений, отдельных ученых и других специалистов». В приложении к этому постановлению приведен список из 20 таких учреждений, в том числе под №10 «Физико-технический институт Украинской академии наук (директор К.Д. Синельников)», а под №15 «Электровакуумная лаборатория проф. С.А.Векшинского Наркомэлектропрома». Однако ни тому, ни другому тогда еще напрямую не ставятся задачи создания высокопроизводительных вакуумных насосов. Первому поручается «отремонтировать и ввести в действие электростатический генератор на 3 млн. вольт и трубку к нему для изучения взаимодействия монохроматических нейтронов с атомными ядрами урана, плутония, тория (руководители – проф. Синельников и проф. Вальтер)». Хотя и не напрямую, но создание высокопроизводительных насосов подразумевается, ведь без них генератор не запустишь. Впрочем, Синельников и Вальтер в этом убедились еще до войны при первом его запуске (1936 год) и разработали такие насосы тогда же (1936-1941 годы). Задача Векшинского – работа с ионными пучками тоже была продолжением его довоенных исследований молекулярных пучков, проводившихся на стандартом вакуумном оборудовании и не требовавших разработки новых высокопроизводительных насосов. Свои довоенные работы С.А. Векшинский подытожил в книге «Новый метод металлографического исследования сплавов» (на осажденных из молекулярных пучков, пленках сплавов переменной концентрации) с «трогательным» посвящением «вождю всех народов и лучшему другу ученых». За эту книгу (а, может быть, и за посвящение) он в 1946 году получил Сталинскую премию. Остановимся подробнее на довоенном этапе истории создания и развития техники высокого вакуума в Харькове. Прочитируем фрагмент из соответствующего раздела книги «50 лет ФТИ АН УССР» [4, стр. 251-252].

«Диффузионные насосы. Первые годы работы ХФТИ в области высоковакуумной техники совпали с заменой во всем мире стекла металлом, ртути минеральными маслами, что обеспечивало рост скорости откачки от 0,1...0,5 л/с до сотен л/с и возможность резкого увеличения откачиваемых объемов. Именно такие насосы были необходимы институту в связи с разработкой электростатического генератора Ван Графа (3 млн. вольт разрядная трубка длиной 12 м, около 15 м² не обезгаженных металлических поверхностей). Это стимулировало исследования по физике и технике высокого вакуума: от создания масел с низкой упругостью пара, аналогичных зарубежному апиэзону (1934-1936 годы) [5], до разработки приемов вакуумной техники [6] (1936-1938 г). Опыт эксплуатации вакуумной системы ускорителя не только заложил основы отечественной вакуумной техники, но и указал на ряд недостатков импортных насосов, осуществлявших откачку генератора. Основная из них – разложение масла и появление легколетучих фракций из-за чего со временем снижалась скорость откачки и ухудшался предельный вакуум. Встал вопрос о разработке нового типа диффузионного насоса, избавленного от этих недостатков. Принцип такого (фракцио-

нирующего) насоса был предложен за рубежом, но без публикации его конструкции. Серия таких насосов (ММ-40 и ММ-1000) с скоростью откачки соответственно 40 и 1000 л/с была разработана в течение 1938-1941 гг. Их конструкция – коаксиальные трубы с разнесенными по высоте соплами. Трубы погружены в общий кипятильник, разделенный ими на концентрические кольца, сообщающиеся через узкие прорезы в основаниях труб. Все размеры, зазоры, формы сопел и т.д. были подобраны эмпирически, были установлены соотношения между скоростью откачки и предельным вакуумом – с одной стороны, площадью, шириной зазора между стенкой насоса и соплом, а также форвакуумным давлением, – с другой. Насосы обеспечивали давление $4 \cdot 10^{-7}$ мм рт. ст. [7]. В довоенных насосах с скоростью откачки 1000 л/с впервые был получен спидфактор (отношение числа молекул, откачиваемых струей к числу падающих на площадь сопла) порядка 1, что открывало возможность создания еще более мощных насосов, которая было сразу реализована после войны. К 1950-51 годам были созданы насосы с скоростью откачки 20000 и 40000 л/с (насосы М-20 и М-4)». Велась также работа по повышению эффективности работы паромасляных насосов путем применения азотных ловушек, в частности, в виде жалюзи [8]. Публикация этих работ была задержана почти на 10 лет из-за их секретности.

Разработка диффузионных насосов потребовала создания теории их работы. В работе [9] изучалась модель пароструйного насоса и решалась задача диффузии откачиваемого газа в струю пара и обратной диффузии газа из струи в пристеночном слое и вследствие натекания из форвакуума. Были получены формулы и кривые, определяющие все откачные характеристики насоса в зависимости от параметров, характеризующих струю и конструкцию насоса.

Харьковские насосы на 1000 л/с нашли применение в Курчатовском атомном проекте еще до окончания войны. Об этом вспоминает И.Н.Головин¹ [10, стр. 139]. «Игорь Васильевич Курчатов разработал с К.Д.Синельниковым программу его участия в урановой проблеме. Первоначальной задачей было участие в сооружении у Курчатова циклотрона для получения первых индикаторных количеств плутония. К.Д. должен был в УФТИ прежде всего помочь созданием необходимых высоковакуумных насосов. Затем, восстановив электростатический ускоритель Ван-Граафа, провести измерения ядерных констант, важных для реакций деления. Уже к осени 1944 года им вместе с А.Н. Ямницким были изготовлены два диффузионных насоса со скоростью откачки по 1000 л/с и после испытаний отвезены к И.В.Курчатову в лабораторию №2. Это позволило Игорю Васильевичу уже в конце 1944 года ввести в строй циклотрон и начать накапливать с его помощью плутоний». Очевидно,

¹ Игорь Николаевич Головин (1913-1999 г.г.) – доктор физ.-мат наук, профессор, начальник отдела ИАЭ им. И.В. Курчатова. С 1944 г. работал в лаб. №2 АН СССР, ЛИПАН, ИАЭ. В 1950-1958 г.г. – первый заместитель начальника ЛИПАН – И.В. Курчатова. Построил первый токамак (1955 г.) и вел исследования на нем. В 1958г. возглавил сооружение и исследования на открытых магнитных ловушках ОГРА.

что в постановлении от 28 сентября 1945 г. СК в своем поручении ФТИ АН УССР только зафиксировал то, что институтом уже было выполнено в соответствии с личной договоренностью К.Д.Синельникова с И.В.Курчатовым. О довоенной предыстории этой работы Синельников говорил, за год до ее выполнения, еще в мае 1943 года на общем собрании сотрудников эвакуированного в Алма-Ату института [9, стр. 59] «Мой 20-летний опыт научной работы показал, что из прикладных работ получается толк, в большинстве случаев тогда, когда они вытекают из фундаментальных... Ведь наши насосы, оказавшиеся лучше всех английских, французских, немецких, американских, наши ММ-40 и ММ-1000, производство которых мы начали в массовом масштабе и переход на которые одного из наших самых крупных электровакуумных заводов должен был быть произведен к осени 1941 г. (только война помешала), разве их разработка не вытекала из фундаментальной тематики нашей лаборатории?». Запомним это высказывание К.Д.Синельникова о взаимосвязи прикладных разработок и фундаментальных исследований. Оно нам пригодится несколько ниже, когда мы встретимся с высказываниями по этому вопросу С.А. Векшинского [3, книга 2, стр. 362].

И еще одно выступление К.Д.Синельникова, в котором речь о первых послевоенных годах – его доклад на ученом совете ХФТИ 6 апреля 1964 г., посвященный 20-летию реэвакуации института [10, стр. 89]. «В 1946 году я узнал, что Советский Союз находится на краю полного праха в смысле вакуумной техники. Действительно, имевшиеся у нас во время и после войны различные устройства магнитной сепарации и диффузионные камеры (очевидно, имелось в виду разделение изотопов урана для получения ядерного горючего U-235) откачивались насосами, скопированными со старых насосов Лейбольда с малыми скоростями откачки. Я обещал, что через год мы дадим насосы, которые будут обладать производительностью до 40000 л/с. И это обязательство мы выполнили, потому что базировались на опыте уже накопленном в моей лаборатории, в которой работали Дмитрий Николаевич Улезко, Арон Наумович Ямницкий², а затем, пришедший к нам, Маркьян Григорьевич Манов. В течение короткого времени удалось разработать ряд насосов, которые легли в основу нашей вакуумной промышленности. Наш институт стал местом, куда ездили (в том числе, и от С.А.Векшинского – примечание авторов) посмотреть большие вакуумные установки. То, что до войны казалось невозможным, осуществилось именно благодаря мощной вакуумной технике».

Именно в 1946 году было принято постановление СНК СССР №493-202 СС от 2 марта 1946 г. «Об организации лаборатории №1 при ХФТИ АН УССР» [3, книга 2, стр. 130-133]. (Кстати, следующим постанов-

лением СНК СССР: №494-203 СС, принятом на том же заседании – 2.03.1946, было постановление об организации Центральной вакуумной лаборатории Наркомэлектропрома» [3, книга 2, стр.133-136] – будущее НИИВТ им. Векшинского.

В том же году принимается постановление СМ СССР №1103-443 СС от 29 мая 1946 г. «Об изготовлении опытной установки по разделению изотопов урана электромагнитным методом) [3, книга 2, стр.221-224]. В этом постановлении, в частности, писалось: «Обязать министра электронной промышленности – т. Кабанова разработать, а Центральную вакуумную лабораторию смонтировать к 1 сентября 1946 года в опытную установку для получения высокого вакуума в разделительной камере, состоящую из форвакуумного и диффузионного насосов, охладительного устройства и аппаратуры контроля и управления с использованием имеющегося в Центральной Вакуумной Лаборатории импортного форвакуумного насоса фирмы «Кинней» и диффузионного насоса конструкции Харьковского физико-технического института» [3, книга 2, стр.222]. Таким образом конструкция насосов берется у ХФТИ, но все остальное поручается москвичам. В Постановлении №1764-766 СС от 13 августа 1946г [3, книга 2, стр.298] «О строительстве мощного циклотрона (установка «М»)» Харьков упоминается только через включение К.Д.Синельникова (последним) в число членов Научного совета при ФИАН СССР, созданного для рассмотрения научных и технических вопросов, связанных с проектированием и сооружением установки «М»; а в постановлении СМ СССР №1765-767 СС тоже от 13.08 1946г. «О проектировании и сооружении мощного резонансного ускорителя электронов – синхротрон (установка «С»), ХФТИ и К.Д.Синельников вообще не упоминаются. Хотя, как видно из цитированного выше [10, стр.89], выступления К.Д.Синельникова, как раз в это время в ХФТИ был разработан вакуумный диффузионный насос производительностью до 40000 л/с именно для этих целей. Не удивительно, что Сталинская премия за 1949 г. выдвинутым на нее, за создание этого насоса К.Д.Синельникову и А.Н.Ямницкому присуждена не была. Интересно отметить, что в отличие от реакции К.Д.Синельникова («Я обещал что через год дадим такие насосы...и это обязательство мы выполнили» [10 стр.89], реакция С.А.Векшинского на привлечение его лаборатории к этим работам была совершенно иной. В письме Г.М.Маленкову от 15 декабря 1945 г. [3, книга 2, стр.362] он пишет:«Я поставлен в известность о том, что моя лаборатория привлечена к участию в работах по созданию электромагнитных масс-сепараторов...сейчас вокруг этого дела собраны физики, и только организация физических исследований занимает внимание. Не скажу чтобы ученые проявили высокие организаторские способности (а кто такие И.В.Курчатов, К.Д.Синельников и др., разве не ученые физики? – вопрос авторов), но дело не в этом. Основное то, что сейчас физические исследования заслоняют собой основную инженерно-техническую разработку... Выходит так, что главное – это под-

² Арон Наумович Ямницкий (1911-1952). Окончил Харьковский университет в 1938 г., аспирантуру УФТИ в 1941г. Защитил кандидатскую диссертацию в 1941г. После организации при УФТИ лаб №1, возглавил в ней лабораторию В-1, в которой продолжил свои, начатые в аспирантуре, разработки и исследования высокопроизводительных масляных фракционирующих диффузионных насосов.

твердить принципиальную возможность решения, а не решить задачу до конца. Предполагается, что потом (когда?) все сделают заводы. Это в корне неверно, и золотые яйца, снесенные кукушкой в пустые гнезда, протухнут скорее, чем из них вылупится хоть один птенец». Читателю предлагается сравнить с высказыванием Синельникова «Из прикладных вещей получается толк тогда, когда они вытекают из фундаментальных» [10, стр.59]. Письмо заканчивается паническим заявлением: «Участвовать в ошибках, которые мне ясны сегодня, и которые скажутся через 2-3 года, я не хочу...избранный пока путь ведет мимо цели. По нему идти я не могу. С коммунистическим приветом, искренне Ваш Векшинский».

Видно тактика Векшинского была дальновиднее Синельниковской. В Совете Министров явно испугались его угрозы «не идти по избранному пути» и принимают ряд постановлений о помощи Вакуумной лаборатории, получившей в документах 1947-48 годов уже название «Вакуумный институт». Это протокол №37 п.8 заседания Специального Комитета при СМ СССР от 10 июня 1947г. СС [3, книга 1, стр.192] и соответствующее постановление СМ СССР №2146-568 СС от 19 июня 1947г. «О дальнейшем развитии научно-исследовательских работ по вакуумной технике, организации проектирования и изготовления вакуумного оборудования; протокол №54 заседания СК при СМ СССР от 7 февраля 1948г. СС п.5 «О мерах помощи Научно-исследовательскому вакуумному институту Минэлектропрома в выпуске опытных образцов вакуумного оборудования» [3, книга 1, стр.250] и соответствующее постановление СМ СССР №794-259 СС от 15 марта 1948г.

В это время ХФТИ и его лаб. №1, по-видимому, не нуждались в поддержке со стороны Специального Комитета и Совета Министров, так как ни в протоколах их заседаний, ни в постановлениях не упоминаются. Они работают. А для работы нужно было взаимодействие только с Первым Главным Управлением при СНК СССР (ПГУ), подчиненным специальному Комитету при ГКО. (Оно было создано одновременно с СК постановлением ГКО №9887 сс/оп от 20 августа 1945г. для «Непосредственного руководства научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими организациями и промышленными предприятиями по использованию внутриатомной энергии урана и производству атомных бомб»). Впоследствии одновременно с ликвидацией СК, после ареста его председателя – Л.П.Берия, оно было преобразовано в Минсредмаш решением президиума ЦК КПСС от 26 июня 1953г.) [3, книга 1, стр.11].

Все изложенное выше можно подтвердить, продолжить и расширить, воспользовавшись воспоминаниями сотрудников вакуумной лаборатории (В-1) лаб. №1, опубликованными в книге, посвященной 100-летию со дня рождения К.Д.Синельникова [10]. Приведем несколько фрагментов из этих воспоминаний.

1. Сергей Николаевич Водолажский³ [10, стр.118-119]. Письмо из Обнинска в связи с 50-летием ХФТИ (1978 год). «На ускорителе Ван де Графа до конца 30-х все еще стояли французские масляные диффузорные насосы Леблана с быстротой откачки 400 л/с. К 1938-1939г.г. у нас уже были свои металлические вакуумные насосы ММ-40, успешно решалась задача создания насоса с быстротой откачки 1000 л/с. Этим занимался аспирант К.Д.Синельникова А.Н.Ямницкий. Он защитил, по результатам этих разработок, кандидатскую диссертацию и после войны был назначен начальником вакуумной лаборатории. В ней работало около 30 человек, которые интенсивно разрабатывали, изготавливали, испытывали и внедряли диффузионные насосы производительностью от 40 до 40000 л/с, а также бустерные насосы БН-3 и БН-4. К 1946г. был изготовлен и испытан насос М-10 на 10000 л/с, а к 1949-му - насос М-4 на 40000 л/с. Они были поставлены на первом послевоенном синхрофазотроне в Дубне...Затем они были поставлены на линейных ускорителях в УФТИ и на инжекторе второго синхроциклотрона в Дубне. К 1950 году наши насосы были на уровне западных, а по скорости откачки им не было равных в мире. Особо широкое применение разработанная вакуумная техника нашла в отделе вакуумной металлургии УФТИ, который был образован в начале 50-х на базе вакуумной лаборатории. Его задачей была разработка вакуумных технологий получения новых реакторных материалов».

2. Георгий Трофимович Николаев⁴ [10, стр.122-123] «К.Д. Синельников решил (еще до войны) создать в институте новую, удовлетворяющую потребностям передовой науки, вакуумно-техническую базу. Это было смелым решением, так как пришлось начинать с нуля. Но К.Д. был талантлив, энергичен и умел воспалять людей. Он начал с разработки вакуумных диффузионных насосов от техники получения высоковакуумных масел до исследования влияния на характеристики созданных насосов их конструктивных деталей и режимов работы. К 1941г. К.Д.Синельников вместе с А.Н.Ямницким и Д.Н.Улезко создали первые металлические масляные, диффузионные насосы ММ-40 и ММ-1000. С их помощью в хорошо герметизированной системе легко достигался вакуум $10^{-6} \dots 10^{-7}$ мм рт. ст.. Менее чем за 10 лет была создана серия насосов произво-

³ Сергей Николаевич Водолажский (1910-1980) окончил физ.-мех. факультет ХММИ в 1935г. В УФТИ работал с 1932г. (участник высоковольтной бригады, расщепившей в 1932 году атомное ядро лития). Пережил 2 войны (Финскую и Отечественную), на которых получил 3 тяжелых ранения, не считая легких. С 1946г. снова в УФТИ. Работает в вакуумной лаборатории В-1, а затем в отделе вакуумной металлургии. В 1975г. ушел на пенсию и уехал в Обнинск, где работали его дети и который ему довелось освободить в 1941 году.

⁴ Георгий Трофимович Николаев (1912-1982). Окончил физ.-мат. факультет Госуниверситета в Ростове на Дону, кандидат наук (1953г.), работал в ХФТИ с 1938 по 1941 и с 1945 по 1982 годы в вакуумной лаборатории и в отделе вакуумной металлургии. Автор стихов «Ария вакуумной течи» («В данной установке с первого же дня в незаметной шелке поселилась я...»), «Молитва вакууму» («О вакуум! О всемогущий бог!...О снизойди! услышь молений хор и сохрани в тебя немеркнущую веру! Приди, молю тебя, в тоскующий прибор и изгони оттуда атмосферу...»)

длительностью от 40 до 40000 л/с. Разумная конструкция узлов вакуумных установок обеспечивала сведение к минимуму или полное исключение течей. Насосы были многоступенчатыми: низко расположенные сопла обеспечили предварительную откачку для расположенных выше. Такая конструкция создавала равномерный перепад давления вдоль всего насоса, уменьшая встречные обратные прорывы газа и обеспечивала хороший предельный вакуум. Насосы, созданные до войны, служили моделями для создания более производительных. Появился насос со скоростью откачки 10000 л/с, а несколько позднее 20000 и 40000 л/с. В отличие от «тысячников» они были снабжены вспомогательными бустерными насосами, обеспечивающими непрерывность газовых потоков, которые на порядок превосходили потоки в прежних насосах. Два насоса по 40000 л/с были в 1949 году установлены на новом синхротроне в Дубне. На нем 19 декабря 1949г были получены впервые в мире пучки дейтонов с энергией 280 млн. электрон-вольт.

Высокий вакуум – необходимое условие проведения исследований в разных областях современной физики. Это понял К.Д.Синельников еще на заре своей деятельности. Его огромная заслуга, наряду со всем прочим, состоит в создании в институте (а в известной степени и в стране) первоклассных вакуумной науки и вакуумной техники».

3. Д.Н.Улезко⁵ [10 стр.127] «Как-то Кирилл Дмитриевич Синельников высказал пожелание, чтобы я попробовал себя в области вакуумной техники. Я ответил, что я механик, мол, куда мне соваться в такое тонкое дело. К.Д. настаивал. Пришлось согласиться. Вскоре, на год раньше, чем у Хикмена в Америке, были выяснены условия, определяющие предельные значения, достигаемого диффузионными насосами, вакуума. Оказался необходимым подогрев масла, возвращающегося в кипятильник, стекая по стенкам насоса, после выполнения своей функции и конденсации на охлаждаемых стенках. Это нужно было для обезгаживания этого масла и испарения из него оставшихся легких фракций, с тем, чтобы придать ему исходные свойства. Подогрев сконденсировавшегося масла до его попадания в кипятильник, осуществляется утеплением форвакуумной трубы и области вблизи кипятильника. По тому времени (1938 год) полученный результат был потрясающим. По институту был оглашен приказ, констатирующий создание отечественных высоковакуумных диффузионных насосов. В ЖТФ была отправлена статья с моим соавторством [7]».

Эти воспоминания, по-видимому, можно было заменить ссылкой на выпуск 2(3) серии «Низкотемпературная адсорбция и криогенный вакуум» отраслевого (МИНСРЕДМАШ) сборника «Вопросы атомной науки и техники» (ВАНТ) за 1972 г., полно-

⁵ Дмитрий Николаевич Улезко (02.1905-?) В УФТИ работал с 1931 по 1948г. Прошел путь от помощника механика, до заместителя директора по технической части и начальника вакуумного отдела лаб №1. Принимал активное участие в организации мастерских УФТИ, создании электростатического генератора Ван Графа, восстановлении технической базы института после войны, разработке мощных вакуумных насосов.

стью посвященного разработкам ХФТИ в области диффузионных вакуумных насосов (в связи с исполнившимся в 1971 г. 70-летием со дня рождения К.Д.-Синельникова). В выпуске помещены статьи по истории создания в ХФТИ отечественных диффузионных паромасляных насосов. Авторы статей – тогда еще здравствовавшие участники этих разработок С.Н.Водолажский, Г.Т.Николаев, В.В.Сивоконь и в одной из статей в траурных рамках К.Д.Синельников и А.Н.Ямницкий [11-14].

И в заключение из архива ННЦ ХФТИ «Короткая аннотация по работам ФТИ АН УССР в области мощных вакуумных насосов», направленная 09.02.1951 года в вышестоящие инстанции А.К.Вальтером от имени руководителей этих разработок: К.Д.Синельникова, А.Н.Ямницкого и А.К.Вальтера.

“В 1945 году работы были продолжены. Начали появляться правительственные постановления. Например, постановление Совета Министров СССР №2146-568 СС от 19 июня 1947г. (приведено ниже). По мере получения правительственных заданий осуществлялась разработка, конструирование и исследования все более мощных насосов. Созданы и переданы заинтересованным организациям цельнометаллические вакуумные насосы производительностью 1000, 2500, 10000, 20000 литров в секунду и, наконец, сооружена и передана заказчикам уникальная установка М4 со скоростью откачки 40000 л/с – самый мощный агрегат в мире на то время. Первые вакуумные агрегаты М4 были отгружены Мещерякову и Арцимовичу (лаборатория №2, Москва).

Научно-исследовательские, проектно-конструкторские материалы, а также действующие образцы новых вакуумных насосов были переданы заинтересованным потребителям (гг. Курчатов, Мещеряков, Арцимович) и заслужили высокую оценку своими эксплуатационными характеристиками.

Все материалы по новым конструкциям насосов передавались нами незамедлительно по их разработке Центральному научно-исследовательскому вакуумному институту (г. Векшинский) и НИИ химического машиностроения (г. Саламатов).

На базе разработанных ФТИ АН УССР конструкций указанными организациями были созданы типовые образцы агрегатов выпускаемых в настоящее время нашей промышленностью.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что коллектив научных и научно-технических сотрудников ФТИ АН УССР во главе с К.Д.Синельниковым успешно разрешил главную часть научных и инженерных вопросов, связанных с задачей вооружения советской физики и промышленности оригинальными техническими средствами в области вакуумной техники, не только не уступающими зарубежным образцам, но и во многом их превосходящим.

А.К.Вальтер 09.02.1951.”

В качестве примечания к приведенному выше документу поместим, обещанное ранее, постановление №2146-568 СС СМ СССР от 19 июня 1947г.

Подписи под этим документом впечатляющие:

Председатель Совета Министров СССР И. Сталин.

Управляющий делами Совмина Я. Чадаев.

Впечатляет и текст, в котором трижды повторяется слово «обязать».

«7. Обязать лабораторию №1 Физико-технического института Академии наук УССР (Синельникова):

а) передать в июне 1947г. Министерству машиностроения и приборостроения рабочие чертежи и всю рабочую документацию на диффузионный насос производительностью 10000 л/с и два экземпляра насосов для организации их серийного производства;

б) спроектировать диффузионный насос для высоковакуумного агрегата производительностью до 20000 л/с с вакуумом $1 \cdot 10^{-6}$ мм рт.ст., изготовить два опытных экземпляра и передать с рабочими чертежами и технической документацией Министерству машиностроения и приборостроения до 1 сентября 1947 г.;

в) разработать и передать в июле 1947 г. НИВИ (т.е. Векшинскому; авторы) Министерства электропромышленности схемы и техусловия для проектирования Министерством Машиностроения и приборостроения высоковакуумных агрегатов производительностью 10000 л/с при вакууме $3 \cdot 10^{-6}$ мм рт.ст. и производительностью 20000 л/с при вакууме $3 \cdot 10^{-6}$ мм рт.ст.;

г) обеспечить в 1947 году техническую консультацию Министерства Машиностроения и приборостроения при проектировании и научное руководство испытанием опытных экземпляров высоковакуумных агрегатов.

8. Обязать Министерство Машиностроения и приборостроения (т. Паршин) организовать в 1947г. производство высоковакуумных агрегатов большой производительности, для чего

а) организовать на заводе «Компрессор» разработку опытных высоковакуумных агрегатов по схемам и техническим условиям НИВИ и лаб. №1 ХФТИ АН УССР;

б) изготовить в 4-м квартале 1947г. опытные агрегаты с применением опытных диффузионных насосов ХФТИ АН УССР, а именно:

Два вакуумных агрегата с мощностью откачки 10 тысяч л/с и предельным вакуумом $3 \cdot 10^{-6}$ мм рт.ст. с ручным и автоматическим управлением

9. Обязать Мин. Фин. СССР (т. Зверева) выделить ФТИ АН УССР для лаб. №1 300 тыс. рублей для приобретения оборудования и приборов, необходимых для выполнения заданий по настоящему постановлению».

На первый взгляд непонятно: Пункт 8в, как будто, полностью дублирует пункты 7а и 7б только, зачем-то, с включением НИВИ, как некоего передаточного звена между лаб. №1 ХФТИ и Министерством Машиностроения и приборостроения. Однако при более внимательном прочтении этих пунктов выясняется, что в «7а» и «б» речь идет о насосах, а в «8» об агрегатах, т.е. о насосах и каких-то реципиентах, которые ими откачиваются. Причем насосы

полностью поручены УФТИ, а реципиент к ним – НИВИ. Но в соответствии с пунктом «8» ХФТИ передает НИВИ всю документацию на насосы. И это при условии строгой секретности всего делопроизводства. Так что нет ничего удивительного, что когда дело дошло до наград, то Сталинскую премию за насосы не получили Синельников с Ямницким – «подумаешь, провинциальный Харьков, а туда же, премий захотел». И в истории («естествознания и техники»), от имени которой выступает В.П.Борисов этим провинциалам тоже, по-видимому, не оказалось места.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.М. Ажажа, В.С. Коган. 100 лет со дня рождения академика К.Д. Синельникова // *Вакуумная техника и технология*. Т.11. №4, Санкт-Петербург, 2001, с.195-197.
2. В.П. Борисов *Вакуум: от натурфилософии до диффузионного насоса*. М., 2001.
3. *Атомный проект СССР. Документы и материалы*. Том 2. Атомная бомба 1945-1954. Книга 1, книга 2.
4. *50 лет Харьковскому физико-техническому институту АН УССР*. Киев: «Наукова Думка», 1978.
5. В.С. Готт. К вопросу о масляных диффузионных насосах // *ЖТФ*. 1936, вып.7, с 1292.
6. К.Д.Синельников, А.К.Вальтер, В.С.Гуменюк, А.Я.Таранов. Некоторые приемы вакуумной техники // *ЖТФ*. 1938, т.8, вып.21, с.1908-1922.
7. К.Д.Синельников, А.К.Вальтер, Д.Н.Улезко, А.Н.Ямницкий. Фракционирующие вакуумные насосы // *ЖТФ*. 1941, т.11, вып.10, с.879-892.
8. Е.С.Боровик, Б.Г.Лазарев, М.Ф.Федорова, Н.М.-Цин. Улучшение характеристик диффузионных насосов применением ловушек, охлаждаемых жидким азотом // *УФЖ*. 1957, т.2, с.87-94
9. И.М.Лифшиц, Л.Н.Розенцвейг. К теории пароструйных вакуумных насосов // *ЖТФ*. 1952, т.22, вып.8, с.1362-1366.
10. *Академик АН УССР Кирил Дмитриевич Синельников. К 100-летию со дня рождения. Воспоминания близких и соратников*. Харьков, 2001.
11. С.Н. Водолажский, Г.Т. Николаев, К.Д. Синельников, А.Н. Ямницкий. Высокопроизводительные диффузионные паромасляные насосы. (В статье ссылка на работу [7].) // *ВАНТ. Серия: «НТАКВ»*. 1972, вып. 2(3), с. 3-10.
12. В.В. Сивоконь. Малогабаритный паромаслянный диффузионный насос М-60 // Там же, с. 10-15.
13. В.В. Сивоконь. Малогабаритный паромаслянный диффузионный насос М-1000 // Там же, с.16-23.
14. В.В. Сивоконь. Сверхвысокововакуумный агрегат М-1000А // Там же, с. 23-25.

15. В.П. Борисов. С.А. Векшинский. Конструктор, технолог, изобретатель // *ВТТ*. 2000, т.10, №4, с. 145-152.