

УДК 629.73(09)

А.В. АМБРОЖЕВИЧ, Ю.А. КРАШАНИЦА*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина***ГЕОРГИЙ ФЕДОРОВИЧ ПРОСКУРА**

Видному ученому и выдающемуся организатору науки, одному из инициаторов создания Харьковского авиационного института, академику Национальной академии наук Украины, доктору технических наук, профессору Проскуре Георгию Федоровичу посвящается.

Г.Ф. Проскура, юбилей, творческий путь, научные школы, организационная и общественная деятельность

29 апреля 2006 года исполнилось 130 лет со дня рождения действительного члена Академии наук Украинской ССР, лауреата Сталинской премии, заслуженного деятеля науки и техники, доктора технических наук, профессора Георгия Федоровича Проскуры.



Рис. 1. Проскура Г.Ф. (1876 – 1958)

Георгия Федорович Проскура родился 29 апреля 1876 года в городе Смела Черкасского уезда Киевской губернии.

В 1895 году, по окончании Елисаветградского реального училища, Г.Ф. Проскура поступил в Московское высшее техническое училище (МВТУ).

В МВТУ Георгий Федорович слушал лекции многих выдающихся ученых того времени. Особен-

но памятными остались для него лекции по механике знаменитого ученого, отца русской авиации, Николая Егоровича Жуковского и практические занятия под руководством ученика и ближайшего помощника Н.Е. Жуковского, также известного всему миру ученого, академика Сергея Алексеевича Чаплыгина.

В 1901 году Георгий Федорович Проскура окончил МВТУ со званием инженера-механика.

Благодаря своим выдающимся способностям Г.Ф. Проскура был приглашен в Харьковский технологический институт для подготовки к профессорской деятельности. Будучи стипендиатом института, в 1902 году он получил двухгодичную заграничную командировку для ознакомления с уровнем заграничной техники в области гидравлических машин. Одновременно Г.Ф. Проскура интересовался вопросами теплотехники и изучал теорию, конструкции и производство паровых машин и турбин.

В 1904 году Георгий Федорович Проскура возвратился из командировки и начал преподавать в Харьковском технологическом институте. Однако, вследствие репрессий против студентов и профессоров, лучшая часть прогрессивной профессуры оставила институт, вместе с ними ушел из института и Георгий Федорович Проскура. В декабре 1905 года он поступил на должность инженера-конструктора на франко-русский судостроительный завод в Пе-

тербурге, где занимался разработкой новейших по тому времени конструкций судовых паровых машин.

В декабре 1907 года Г.Ф. Проскура возвратился в Харьковский технологический институт, где и работал долгое время.

Знания и практический опыт, полученные в период подготовки к профессорской деятельности и работы на судостроительном заводе, Г.Ф. Проскура передавал студентам на занятиях и, особенно, во время руководства курсовым проектированием по паровым машинам и водяным турбинам.

В то время процесс профилирования лопастей радиальных водяных турбин был чрезвычайно трудоемким. Георгий Федорович Проскура ввел в практику метод конформных отображений, который им был так видоизменен и разработан, что представил собой чрезвычайно простой и изящный метод профилирования лопастей водяных турбин и насосов.

Георгий Федорович предложил отображать все линии токов на один конформный цилиндр, что соответствует условию $\Delta b/R = const$. Этим методом широко пользуются и в настоящее время на наших заводах при проектировании гидравлических турбин и насосов.

В 1908 году вышли в свет первые научные труды Г.Ф. Проскуры: «Регулирование хода машин двигателей» и «Водяные турбины». Начиная с 1908 года, Георгий Федорович непрерывно писал и публиковал свои научные работы. Курс «Водяные турбины» с изменениями и значительными дополнениями переиздавался в 1909, 1911, 1914 и 1923 гг. Эта книга представляла собой единственную в то время серьезную работу по теории и расчету водяных турбин на русском языке. Многими разделами этой книги конструкторы гидравлических машин пользуются и теперь.

В 1911 году Георгий Федорович Проскура был избран профессором Харьковского технологического института по кафедре прикладной механики. В

том же году Г.Ф. Проскура издает курс «Теория паровых машин», в 1912 году выходит «Гидравлика», в 1914 году – «Гидравлика вместе с гидростатикой и гидродинамикой».

В 1913 – 1915 гг. Георгий Федорович Проскура создал в Харьковском технологическом институте гидравлическую лабораторию. С того времени он бессменно заведует кафедрой гидравлических машин, входящей потом в состав Харьковского политехнического института им. В.И. Ленина.

Георгий Федорович Проскура был одним из организаторов и активным участником студенческого научно-технического общества Харьковского технологического института, являясь заместителем председателя этого общества.

С первых дней Великой Октябрьской социалистической революции Георгий Федорович Проскура со всей присущей ему энергией начал работать на благо молодой советской республики.

Г.Ф. Проскура принял активное участие в организации учебного процесса в связи с новыми задачами, поставленными перед высшей школой советским правительством. Он был проректором института и долгое время деканом механического факультета.

В годы советской власти в полной мере проявился блестящий талант Г.Ф. Проскуры как ученого и организатора научной работы. Основной чертой научной деятельности Георгия Федоровича Проскуры всегда являлось большое внимание к запросам практики, понимание путей развития техники, правильный выбор научной тематики, способствующей прогрессу техники. Он блестяще сочетает теорию с практикой, все свои теоретические работы, как и работы руководимых им научных сотрудников, он считает законченными только после апробирования в лаборатории или непосредственно на производстве.

Развивая идеи Н.Е. Жуковского, учеником которого он являлся, Г.Ф. Проскура в 1922 году в жур-

нале «Наука на Украине» (№ 4) опубликовал теорию новых в то время пропеллерных водяных турбин. В указанной работе Георгий Федорович выдвинул и впервые разработал идею определения размеров рабочего колеса осевых турбомашин, исходя из минимума потерь.

В 1922 – 1923 гг. Георгий Федорович Проскура первым в Советском Союзе на основе созданной им теории спроектировал, построил и исследовал в гидравлической лаборатории Харьковского технологического института пропеллерную турбину и пропеллерный насос. Ему принадлежит приоритет в развитии теории пропеллерных турбин. Такие турбины были установлены на многих гидроэлектрических станциях СССР, в частности, применены на Куйбышевской, Сталинградской и других гидроэлектростанциях.

В опубликованной в 1926 году в журнале «Вестник инженеров» работе «Вихревая теория пропеллерных турбин» Г.Ф. Проскура установил зависимость между коэффициентами скоростей и коэффициентом быстроходности. Полученная им зависимость между коэффициентами скорости во всасывающем отверстии турбины или насоса и коэффициентом быстроходности k_p^2 вошла в большинство изданных позже пособий по водяным турбинам и насосам.

Выведенная Георгием Федоровичем Проскурой формула для определения диаметра рабочего колеса в зависимости от расхода и числа оборотов

$$D = K_D \sqrt[3]{\frac{Q}{n}}$$
 оказалась универсальной, так как пригодна для всех типов турбомашин; более того, она может быть распространена на ротационные и поршневые насосы и на компрессоры.

В 1930 году Г.Ф. Проскура издает курс «Центробежные насосы», в 1932 году – работу «Вихревая теория центробежных насосов», а в 1932 году – курс «Центробежные и пропеллерные насосы». Этот курс в течение почти двух десятилетий являлся учебным

пособием, по которому обучались студенты, специализирующиеся в области насосостроения, и которым широко пользуются конструкторы на заводах. На основе своих теоретических и экспериментальных работ Георгий Федорович Проскура предложил применить насосы пропеллерного типа для канала им. Москвы. По его проекту в 1932 году в гидравлической лаборатории Харьковского механико-машиностроительного института была выполнена и подвергнута всестороннему изучению модель пропеллерного насоса для канала им. Москвы, послужившая основанием для построения затем московским заводом «Борец» наибольших в то время в мире пропеллерных насосов мощностью 3000 кВт, подающих 25 м^3 воды в секунду. Эта работа Г.Ф. Проскуры положила начало производству пропеллерных насосов в Советском Союзе.

Георгий Федорович затратил много труда и энергии на развитие гидравлической лаборатории Харьковского политехнического института. Под его руководством в гидравлической лаборатории проводятся большие научно-исследовательские работы по водяным турбинам, насосам, компрессорам и вентиляторам для крупнейших заводов СССР – Ленинградского металлического завода, Харьковского турбогенераторного завода, Сумского машиностроительного завода, Московского завода «Борец» и др.

Георгий Федорович Проскура в 1925 году первым в Советском Союзе начал теоретические, а несколько позже экспериментальные, работы по кавитации в гидромашинах. В 1935 году им была опубликована работа «Определение коэффициента кавитации водяных турбин и насосов», а в 1941 и 1942 гг. – «Работа гребных судовых винтов на режиме начальной кавитации».

В этих работах изучено влияние кавитации на характеристики профилей (как одиночного, так и в системе решетки), а также изучен рабочий процесс турбин, насосов и судовых гребных винтов на ре-

жиме начальной кавитации. Эти работы дают возможность обосновать метод расчета быстроходных машин.

Особенно большую работу по исследованию явления кавитации Георгий Федорович Проскура развернул в связи с проектированием Куйбышевской гидроэлектрической станции. Тогда им была создана специальная кавитационная лаборатория, работы которой были прерваны Великой Отечественной войной.

Углубляя теорию пропеллерных машин, Георгий Федорович Проскура в 1934 году построил в гидравлической лаборатории ХММИ первую в Советском Союзе гидродинамическую трубу для исследования решетки профилей.

В 1935 году вышла в свет его работа «К теории и расчету турбомашин методом плоской решетки».

Одновременно с проведением большой и разносторонней научно-исследовательской работы Георгий Федорович Проскура читал лекции по гидродинамике для студентов, специализировавшихся в области гидромашиностроения; руководил подготовкой аспирантов, в течение ряда лет являлся бессменным председателем Государственной квалификационной комиссии в Харьковском техническом институте.

Перу Георгия Федоровича Проскуры принадлежит большая монография «Гидродинамика турбомашин» (1934 год), в которой впервые была изложена общая теория турбомашин. В эту книгу Георгий Федорович вложил весь свой богатейший научный и практический опыт, и она по праву является настольной книгой научных работников и инженеров, работающих в области турбомашиностроения.

В предисловии к этой книге Г.Ф. Проскура подчеркнул: «Требование рационализации конструкций машин привело к необходимости изучения работы машин, определяемого формой движения жидкости. Отсюда возникла потребность гидродинамических исследований. Гидродинамическое изучение форм

движения служит основанием для теоретического определения механического действия жидкости. Точность теоретических исследований зависит от того, насколько правильна положенная в основание теории форма движения». И далее: «Хотя теоретическое исследование явления движения жидкости в турбомашинках значительно обогатило наши знания в этой области, все же за опытом остается установить, до какой степени теория согласуется с реальной действительностью. Теория ищет формулы, опыт – коэффициенты. Значение как теоретического метода изучения рабочего процесса турбомашин, так и опытного решения его, определяет роль гидродинамического анализа не как самодовлеющего метода теории и расчета всякой турбомашинки, но как средства, при помощи которого определяется возможность изобразить общую картину схемы движения жидкости в каналах турбомашинки. Полученная гидродинамическая общая картина движения, исправленная при сравнении его с движением, наблюдаемым на осуществленных моделях, дает возможность выполнения рациональных конструкций рабочих органов турбомашин».

В этом предисловии Г.Ф. Проскура дает диалектическое объяснение объединения теории с практикой, и отсюда ясно, почему он, будучи крупнейшим теоретиком в области турбомашин, никогда не считает свою работу законченной, если она не была проверена практикой.

Вот почему он в своей работе тесно связан с заводами, проектными организациями, стройками гидростанций, каналов и др.

Выполняя большую научную и учебную работу в бывшем Харьковском механико-машиностроительном институте, Георгий Федорович Проскура в то же время не менее интересно проводил научную и учебную работу в Харьковском авиационном институте. В 1925 году, еще до создания Харьковского авиационного института, в Харьковском технологическом институте он создал одну из самых крупных

и лучших тогда в Советском Союзе аэродинамическую лабораторию.

В период работы в авиационном институте вышли в свет написанные Г.Ф. Проскурой курсы «Воздушные винты» и «Экспериментальная гидродинамика».

Работы Георгия Федоровича Проскуры по гидродинамике, водяным турбинам и насосам создали ему заслуженный авторитет крупнейшего ученого и специалиста в указанных областях, что было отмечено избранием его в 1929 году действительным членом Академии наук Украинской ССР.

В 1939 году Г.Ф. Проскура совместно с действительным членом АН УССР В.М. Хрущевым организовал в Харькове институт энергетики АН УССР, который в 1949 году был реорганизован в Институт теплоэнергетики и Институт электротехники АН УССР, являющиеся ведущими научно-исследовательскими институтами на Украине в этих областях науки.

С первых дней Великой Отечественной войны Г.Ф. Проскура ориентировал научные кадры института энергетики АН УССР на решения научно-технических задач, выдвигаемых оборонной промышленностью. Находясь в Уфе, он постоянно оказывал помощь работникам производства, давая им консультации и советы.

В годы войны Георгий Федорович Проскура начал работать над вопросом применения гидравлических машин для транспортных машин. Эта работа под его руководством продолжалась и далее в организованной им же в 1944 году лаборатории проблем быстроходных машин и механизмов АН УССР в Харькове, директором которой он был продолжительное время. Под его руководством проведены глубокие экспериментальные исследования гидромолоты на тракторе, получившие высокую оценку на проходившей в феврале 1951 года в Москве конференции по передачам.

На протяжении ряда лет Г.Ф. Проскура был членом президиума АН УССР и председателем Отделения технических наук АН УССР. Научная деятельность Г.Ф. Проскуры была высоко оценена Советским правительством: в 1943 году он был удостоен высокого звания лауреата Сталинской премии.

Вернувшись на Украину после освобождения ее от немецко-фашистских захватчиков, Г.Ф. Проскура с энтузиазмом принялся за восстановление лабораторий и институтов, оказывал помощь в восстановлении промышленности. За участие в восстановлении Харькова в 1944 году он был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а позднее – медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 гг.».

Еще в 1940 году Г.Ф. Проскурой была опубликована работа «Законы динамического подобия гидромашин», в которой он показал, что, несмотря на большое разнообразие конструктивных форм турбомашин, основные параметры их, необходимые для определения размеров в условиях наиболее экономичной работы, могут быть обобщены в виде определенных зависимостей благодаря применению закона динамического подобия к движению жидкости в каналах и трубах турбомашин. Дальнейшим развитием этой работы явилась статья «Закон динамического подобия турбомашин и характеристические коэффициенты их», опубликованная в 1946 году. В этой работе Г.Ф. Проскуре удалось представить все характерные величины турбомашин в безразмерном выражении, благодаря чему облегчается моделирование и достигается большая степень обобщения выводов теории турбомашин, независимо от физических свойств рабочего тела.

Полученные Г.Ф. Проскурой характеристические коэффициенты выведены им впервые в теории турбомашин, исходя из законов движения вязкой жидкости при турбулентной форме течения ее в каналах турбомашин.

Нельзя не отметить также работ Г.Ф. Проскуры в области газовых турбин.

Под его руководством в 1940 году в Институте энергетике АН УССР в Харькове была спроектирована экспериментальная газотурбинная установка замкнутого цикла мощностью 250 л.с. для привода генератора электрического тока. Изготовление этой установки было прервано Великой Отечественной войной.

В послевоенный период Г.Ф. Проскура в своей работе «Сравнительное исследование экономичности некоторых циклов газовой турбины» предложил новый цикл газовой турбины, имеющей преимущества перед другими открыто-замкнутыми циклами. Кроме того, в течение 1940 – 1950 гг. были опубликованы следующие работы Г.Ф. Проскуры: «Газовые турбины транспортных машин», «Осевые компрессоры газовых турбин», «Теоретическое обоснование расчета центробежных компрессоров».

Краткий обзор только части работ Г.Ф. Проскуры дает представление о необычайной многогранности и большой эрудиции его как ученого. Георгию Федоровичу принадлежит более 50 печатных работ, среди которых имеется ряд крупных монографий по теории турбомашин.

Г.Ф. Проскура был не только передовым ученым нашей страны, обладавший глубокими научными знаниями. Он – выдающийся инженер. Многие его ученики работали ведущими инженерами на машиностроительных заводах.



Рис. 2. Г.Ф. Проскура среди сотрудников и аспирантов ХАИ (1938 г.)

За долгие годы работы Г.Ф. Проскуры в бывшем Харьковском технологическом институте, затем механико-машиностроительном и политехническом институте им. В.И. Ленина, в Харьковском авиационном институте и других учебных заведениях выросли тысячи его учеников, которые работали во всех уголках Советского Союза.

В довоенные годы в ХАИ под руководством Георгия Федоровича Проскуры научно-исследовательские работы (НИР) проводились в рамках кафедр аэрогидродинамики, двигателей и тепловой лаборатории. Здесь же в качестве ведущих специалистов проходила деятельность А.М. Люльки и А.Е. Потапенко (НИР по тематике паротурбинной установки для дальнего бомбардировщика). В это время интенсивно развиваются как теоретическая, так и экспериментальная аэродинамика. Ведущую роль в создании аэродинамической лаборатории сыграл ученик Г.Ф. Проскуры Я.Е. Ткаченко, впоследствии доктор технических наук, профессор, возглавивший кафедру аэродинамики в 1941 году. На тот же период приходится начало деятельности Георгия Федоровича в качестве научного руководителя А.И. Борисенко, ставшего в послевоенный период заведующим кафедрой ГТД и РД. Основным научным подразделением оставалась лаборатория тепловых процессов (заведующий лабораторией А.Е. Потапенко). В послевоенные годы при участии Г.Ф. Проскуры А.И. Борисенко с помощью И.Е. Тарапова, в последующем – ректора Харьковского государственного университета, методически сформировал разноуровневую газодинамическую школу подготовки специалистов в области авиационного и ракетного двигателестроения. Методической основой преподавания прикладной гидрогазодинамики для двигателистов стал учебник А.И. Борисенко «Газовая динамика двигателей». В ней в виде раздела, посвященного расчету течений в решетках турбомашин методом конформных отображений, нашли свое отражение работы Института проблем ма-

тематики АН УССР в интересах Института проблем энергетики АН УССР и Лаборатории быстроходных машин.

В разные годы аспирантами Г.Ф. Проскуры были многие известные ученые. Один из них, доктор технических наук, профессор Д.А. Мунштуков – основоположник школы и научного направления в двигателестроении, основывающегося на методе особенностей. Впервые данное направление было реализовано в виде нестационарных моделей газообмена в цилиндрах и выпускных системах поршневых двигателей при участии в качестве технического исполнителя будущего доктора технических наук Н.М. Зацеркляного. Работы проводились в интересах ХКБД (Харьков), НИИД (Москва), КБ з-да им. В.О. Малышева по дизелям для локомотивов (1974 – 1980 гг.). Направление было обобщено доктором технических наук, профессором А.В. Амброжевичем в виде технологии опережающих численных исследований нестационарных рабочих процессов в газотурбинных и турбопоршневых двигателях на основе полностью замкнутых комплексных моделей в интересах перспективных программ, проводившихся в ХКБД, ПО ЧЗПТ-ЧДЗ (Чебоксары), ЗМКБ «Прогресс» (Запорожье) в 1982 – 1995 гг. В дальнейшем данная технология была распространена на класс миниатюрных мотокompрессорных ВРД с расширительными машинами объемного типа с принципиально новыми формами организации рабочего процесса и пульсирующих ВРД в работах кандидата технических наук М.В. Амброжевича и С.Н. Ларькова. Направление, основанное Д.А. Мунштуковым, получило также развитие в работах кандидатов технических наук А.М. Ляшенко, В.Ш. Эрсмамбетова (модели волновых обменников давления), В.М. Лапотко (модели турбулентного обмена). В.Н. Ершов попал на кафедру ГТД и РД из лаборатории быстроходных ма-

шин, где ранее обучался в аспирантуре и занимался исследованием течений в компрессорах методом подобия, а далее (в ХАИ) на основе предложенного им принципа «максимума правдоподобия» в ХПИ защитил докторскую диссертацию. Дальнейшее развитие эти идеи получили в трудах докторов технических наук, профессоров Л.Г. Бойко, В.П. Герасименко, С.Д. Фролов работал в области исследования двухфазных течений в интересах ведущих предприятий ракетно-космической отрасли (доктор технических наук с 1981 года), ученики и продолжатели – доктора технических наук Г.А. Горбенко и В.Н. Блинков.

Все они сохранили чувства глубокого уважения и признательности Г.Ф. Проскуре как к крупнейшему ученому, старшему товарищу и учителю.

За заслуги в области науки и техники Георгию Федоровичу в 1944 году в связи с 25-летним юбилеем АН УССР присвоено высокое звание заслуженного деятеля науки и техники, а в 1946 году он награжден орденом Ленина.

Являясь выдающимся ученым, перу которого принадлежит ряд классических работ в области гидродинамики турбомашин, Г.Ф. Проскура всегда был достойным гражданином своей Родины.

Георгий Федорович Проскура наряду с научной деятельностью выполнял большую общественно-политическую работу. Он был делегатом XIII Чрезвычайного съезда Советов УССР, членом президиума исполнительного комитета Харьковского областного Совета депутатов трудящихся, депутатом Верховного Совета СССР первого созыва, депутатом Харьковского городского Совета депутатов трудящихся.

Научная деятельность Георгия Федоровича Проскуры вызывает у нашей технической общест-венности чувство гордости за своего достойного представителя.