

## ЛЕОНИД САМУИЛОВИЧ ЛЕЙБЕНЗОН

(К столетию со дня рождения)

Леонид Самуилович Лейбензон родился в г. Харькове 26 июня 1879 г. в семье врача. Его детство и ранние школьные годы прошли в г. Белеве Тульской области.

Уже в то время Тула была большим промышленным центром. Рабочие и инженеры часто посещали семью Леонида Самуиловича. Юноша беседовал с ними на технические темы, бывал на заводах, наблюдал с большим интересом работу станков. Все это определило настойчивое стремление стать инженером, и он принял решение поступать на инженерно-механическое отделение Московского технического училища.

Весной 1897 г. Леонид Самуилович окончил Тульскую классическую гимназию и стал готовиться к конкурсным экзаменам. Из-за тройки, полученной на экзамене по алгебре, его не приняли в училище, и он был вынужден поступить в Московский университет на математическое отделение физико-математического факультета.

Начав учиться без особого энтузиазма, он вскоре увлекся физикой и химией. С третьего курса Л. С. Лейбензон ушел всецело в математику и уже в то время выделялся своими способностями и знаниями среди однокурсников. Выпускную работу по математике он писал у профессора Л. К. Лахтина, который пригласил его остаться работать при кафедре, но Леонида Самуиловича привлекала работа у Н. Е. Жуковского, который также обратил внимание на способного студента.

После окончания университета в 1901 г. Л. С. Лейбензон по настоянию своего отца и по совету Н. Е. Жуковского поступил в Техническое училище, куда был принят на второй курс.

Будучи еще студентом училища, Леонид Самуилович по рекомендации Н. Е. Жуковского стал работать механиком в Аэродинамическом институте в Кучино (1904). Здесь он был привлечен Н. Е. Жуковским к постройке первой в России аэродинамической трубы и станка для испытания воздушных винтов. Он сконструировал первые в России двухкомпонентные аэродинамические весы, строил модели и разрабатывал по указаниям Н. Е. Жуковского методы аэродинамического и прочностного расчета самолета.

В Кучинском аэродинамическом институте Л. С. Лейбензон работал до 1906 г. и покинул его вместе с Н. Е. Жуковским.

Естественно, что основные взгляды, методы исследования, глубина постановки новых задач, характерные для Н. Е. Жуковского, нашли свое отражение в деятельности его ученика и последователя, который и идейно и в личной жизни был тесно с ним связан.

Окончив в 1906 г. техническое училище, Л. С. Лейбензон в течение двух лет работал на Тульском механическом заводе в должности механика. Одновременно он сдавал экзамены на степень магистра прикладной математики в Московском университете, причем экзаменаторами его были

выдающиеся ученые — Н. Е. Жуковский, С. А. Чаплыгин, П. Н. Лебедев, Б. К. Млодзеевский, Л. К. Лахтин и Д. Ф. Егоров. Уже в декабре 1908 г. Леонид Самуилович был избран приват-доцентом Московского университета по кафедре прикладной математики и читал здесь курсы гидродинамики, теории турбин, теории удара и небесной механики.

В 1911 г. Л. С. Лейбензон вместе с группой профессоров и преподавателей покидает университет в знак протеста против реакционных действий в нем царского правительства.

Оставив университет, Л. С. Лейбензон поступил в контору частной фирмы Бари, где занимался проектированием и постройкой резервуаров и нефтепроводов под руководством известного в то время инженера, впоследствии почетного академика — Владимира Григорьевича Шухова.

В 1909—1910 гг. появились в свет первые научные работы Л. С. Лейбензона, посвященные приложению теории упругости к изучению упругих свойств земного сфероида и вычислению толщины твердой силикатной оболочки земли. Интерес к теории деформаций и строению земли Леонид Самуилович сохранил в течение всей своей жизни. В позднейших работах (с 1914 по 1941 г.), посвященных этим вопросам, он, исследуя гравитационную неустойчивость упругой неоднородной сферы, нашел критерии этой неустойчивости. Он впервые дал строго научную постановку вопроса об образовании складчатости при охлаждении Земли и при помощи развитой им теории неустойчивости показал возможность образования начальной мелкой складчатости.

В связи с разработкой теории образования земной коры Л. С. Лейбензон впервые поставил и изучил математическую задачу об охлаждении и затвердевании расплавленной массы.

В работах этого цикла содержатся также методы решения основных задач о затвердевании грунтов. Последняя из них характеризует приложение вариационного метода теории упругости к определению приливной деформации и вибрации неоднородной Земли.

Геодинамические и геофизические исследования Л. С. Лейбензона являются одним из примеров того, что наряду с разработкой чисто практических инженерных задач этот большой ученый отдавал много сил исследованию и проникновению в существо общих естественнонаучных проблем, имеющих большое принципиальное и познавательное значение.

С 1912 г. Леонид Самуилович под влиянием В. Г. Шухова начал печатать серию работ, в которых дается приложение методов теории упругости к разрешению ряда конкретных инженерных задач. В этих исследованиях были предложены, в частности, методы определения частот колебаний брусьев переменного сечения и изучено сопротивление продольному изгибу закрученной стойки (последнее было сделано для расчета стоек знаменитых башен В. Г. Шухова).

В 1913 г. Л. С. Лейбензону было поручено заведование кафедрой экспериментальной физики на Тифлиских высших женских курсах, однако через год он возвратился из Тифлиса в Москву. Возобновив чтение лекций по механике в Московском университете в качестве приват-доцента, он стал готовиться к защите магистерской диссертации на тему: «К теории безбалочных покрытий». В ней давалось решение основных задач об изгибе тонкой пластинки и об изгибе равномерно нагруженной плиты, подпертой большим числом точечных опор (колонн). Она была успешно защищена автором в декабре 1915 г. в Московском университете, причем оппонентами выступали Н. Е. Жуковский и И. В. Станкевич.

В 1916 г. Л. С. Лейбензон был избран профессором механики Юрьевского (ныне Тартуского) государственного университета, а через год представил к защите диссертацию «О приложении метода гармонических

функций W. Thomson'a, к вопросу об устойчивости сжатых сферической и цилиндрической упругих оболочек» на соискание ученой степени доктора прикладной математики.

В 1919—1921 гг. Леонид Самуилович работал профессором прикладной механики Тифлисского политехнического института и одновременно состоял профессором теоретической физики в Грузинском государственном университете. В этих высших учебных заведениях были изданы его курсы лекций по сопротивлению материалов и по теоретической механике.

В 1921 г. Л. С. Лейбензон был избран профессором прикладной механики Бакинского политехнического института. К этому времени относится начало его замечательной деятельности в науке и технике нефтяного дела.

Через год Леонид Самуилович возвратился в Москву и был избран заведующим кафедрой прикладной механики Московского государственного университета. Одновременно он заведовал кафедрой нефтепромышленной механики в Московской горной академии и был профессором Московского текстильного института.

В Московском университете Леонид Самуилович создал гидравлическую лабораторию (1924), в которой проводились важные экспериментальные работы по изучению движения воды, нефти и газа в песчаных пластах, а также по вопросам обтекания тел, колеблющихся в воде и в воздухе.

В 1925 г. Л. С. Лейбензон организовал первую в СССР нефтепромышленную лабораторию при Совете нефтяной промышленности. На ее базе был создан отдел промыслово-заводской механики Государственного исследовательского нефтяного института (ГИНИ). Под руководством и при непосредственном участии Леонида Самуиловича, в течение многих лет возглавлявшего этот отдел, в ГИНИ были проведены фундаментальные экспериментальные и теоретические работы, посвященные проблемам разработки нефтяных месторождений, подземной гидродинамики, перекачки нефти по трубопроводам, расчетам эрлифта (газлифта) и глубинных насосов для откачки нефти из скважин, гидравлическим и теплотехническим задачам из области нефтезаводской механики.

После реорганизации в 1934 г. ГИНИ и передачи ряда его отделов в Академию наук СССР Леонид Самуилович перешел на работу в теоретический отдел ЦАГИ. Здесь он занимался разработкой методов расчета самолета на прочность, теорией пограничного слоя и некоторыми вопросами газовой динамики.

В теории пограничного слоя Л. С. Лейбензону принадлежит новая энергетическая форма интегрального соотношения (уравнение Лейбензона), новые методы приближенного интегрирования ламинарного пограничного слоя и вычисление лобового сопротивления тел в потоке жидкости. К этому же циклу работ можно отнести его важные исследования в области теории гидродинамической смазки и теории испарения жидких капель в газовом потоке.

Нужно также особо отметить важное преобразование Л. С. Лейбензона уравнений плоского течения газа к симметричной форме и указание им общего подхода к приближенному решению этих уравнений с использованием аналитических функций комплексного переменного в плоскости годографа скорости. Эта форма уравнений была использована в многочисленных последующих работах других авторов.

Помимо аэрогидродинамики Леонид Самуилович продолжал заниматься исследованиями в области теории упругости и сопротивления материалов как в ЦАГИ, так и в созданной им лаборатории при Московском университете.

Л. С. Лейбензону принадлежит одна из первых работ по расчету лопастей винта на кручение (1924); он дал метод определения положения центра изгиба, установил интересную теорему циркуляции касательного напряжения при изгибе, а также указал общий метод смягчения (релаксации) граничных условий.

Научные исследования Л. С. Лейбензона и долгая практика преподавания теории упругости нашли свое завершение в замечательных монографиях и учебниках: «Курс теории упругости» (1942, 1947), «Элементы математической теории пластичности» (1943), «Вариационные методы решения задач теории упругости» (1943). Начав заниматься этими вопросами еще в 1912 г., он создал свою школу прикладной теории упругости и прочности, и многие ведущие научные работники в этой области являются его учениками.

Избранный членом-корреспондентом АН СССР еще в 1933 г., Леонид Самуилович с 1939 г. начинает работать в Институте геофизики Академии наук СССР, не прекращая своей деятельности в Московском университете.

В 1933 г. он был избран вице-президентом Московского механического общества. В 1934 г. Л. С. Лейбензон организовал НИИ механики МГУ и до 1936 г. был его первым директором. С 1939 по 1945 г. Леонид Самуилович заведовал кафедрой теории упругости МГУ и с 1944 г. — отделом фильтрации Института механики АН СССР.

За работы «Движение газированной жидкости в пористой среде» (1941) и «Краткий курс теории упругости» (1942) Л. С. Лейбензон был удостоен Государственной премии первой степени (1943). Все деньги этой премии ученый-патриот отдал на постройку боевого самолета, которому по его желанию было присвоено имя Н. Е. Жуковского. В 1943 г. он был избран действительным членом Академии наук СССР. В 1944 г. он был награжден орденом Трудового Красного Знамени за многолетнюю плодотворную деятельность в нефтяной промышленности, а в 1945 г. орденом Ленина за выдающиеся заслуги в развитии науки и техники в связи с 220-летием АН СССР.

Последние семь лет, начиная с января 1944 г., Л. С. Лейбензон был тяжело болен и прикован к постели. Тем не менее он продолжал вести большую научную и общественную работу, напечатал ряд работ и книг, руководил аспирантами, много беседовал с научными работниками и инженерами, часто посещавшими его и советовавшимися с ним по самым разнообразным вопросам механики. В связи с 70-летием со дня рождения и 40-летием инженерной, научной и педагогической деятельности, он был награжден вторым орденом Ленина за выдающиеся заслуги в области развития теории разработки нефтяных и газовых месторождений.

В марте 1951 г. наступило резкое ухудшение состояния здоровья Леонида Самуиловича; и 15 марта его не стало. Л. С. Лейбензон похоронен на Ново-Девичьем кладбище.

Особо следует остановиться на выдающихся исследованиях Л. С. Лейбензона, связанных с различными отраслями нефтяной промышленности. Практическими задачами нефтяной промышленности он заинтересовался вскоре после переезда в 1913 г. в Тифлис, когда Управлением Закавказского края перед ним был поставлен вопрос о создании безопасного устройства резервуаров для хранения бензина в портах Черноморского побережья. К решению этой проблемы инженер-ученый был подготовлен своими предшествующими работами на Котельном заводе Бари.

Осенью того же года по приглашению местных научно-технических кругов Леонид Самуилович посетил Баку и занялся решением основной задачи разработки нефтяных месторождений — задачи рационального рас-

положения нефтяных скважин. В то время еще не существовало научного аппарата для решения столь трудной технической задачи, и соответствующие проблемы подземной гидравлики не только не были решены, но даже не были еще поставлены. Переѣхав на работу в Баку в качестве декана нефтепромыслового факультета Бакинского политехнического института (1921), Леонид Самуилович начал публиковать в научных журналах серию статей, отражающих основы новой отрасли науки — подземной гидрогазодинамики.

Работы Л. С. Лейбензона в этой области закрепили приоритет за отечественной наукой, намного опередив исследования, проводившиеся за рубежом.

Теория движения газов в пористой среде была разработана Л. С. Лейбензоном еще в 1921—1922 гг. и опубликована в серии статей в 1923 г., на 8 лет раньше М. Маскета (США), претендующего на обобщение закона Дарси для фильтрации газов. В упомянутых и в последующих статьях Л. С. Лейбензона не только дано обобщение линейного закона фильтрации на случай движения газа в пористой среде, но и содержится стройная, математически обоснованная теория фильтрации газа. В ее основу автором положены им самим выведенные (впервые в мировой литературе) дифференциальные уравнения установившегося и неустановившегося движения газа в пористой среде. Не ограничившись выводом дифференциальных уравнений, Леонид Самуилович при решении ряда практически важных и теоретически интересных задач проинтегрировал их и получил весьма ценные выводы. Кроме того, под руководством Л. С. Лейбензона его ученики Д. С. Вилькер и И. П. Москальков провели обширные и тщательные эксперименты по фильтрации газов. Таким образом, значительно опередив зарубежных исследователей, Леонид Самуилович явился создателем классической гидродинамической и экспериментально обоснованной теории движения газов в пористой среде.

Многие задачи теории движения газированной жидкости в пластах решены Л. С. Лейбензоном и опубликованы им в серии статей за время с 1923 по 1930 г. Систематическая, гидродинамически обоснованная теория движения газированной нефти была разработана им в 1930—1931 гг. и опубликована в 1932 г. Созданные Леонидом Самуиловичем теории фильтрации газа и газированной жидкости были включены в его получивший широкую известность учебник по нефтепромысловому механике.

Л. С. Лейбензон был первым ученым, поставившим и разработавшим те проблемы теории фильтрации, которые представляли особый интерес для нефтепромыслового дела, и он по праву признан создателем нефтяной подземной гидродинамики. Им впервые в мировой литературе были поставлены и начали разрабатываться вопросы, наиболее важные для технологий добычи нефти и газа: вытеснение нефти и газа водой, поведение нефтяных скважин при различных режимах разработки пластов и др., не говоря уже о ранее упомянутых вопросах движения газа и газированной нефти в пластах.

Следует подчеркнуть, что многие заключения и идеи в области нефти и газодобычи, которые сделались теперь общепризнанными и считаются передовыми, уже давно высказывались и пропагандировались Леонидом Самуиловичем. Так, например, еще в 1934 г. он в своих работах указывал, что основное внимание в процессе разработки нефтяных и газовых месторождений следует уделять пласту в целом, а не ограничиваться разрозненным изучением поведения отдельных скважин. В 1940 г. он возглавил группу, в которую входили ученые и инженеры различных специальностей, и которая поставила своей задачей выработку научно обоснованной методики проектирования рациональной разработки нефтяных и газовых место-

рождений на базе комплексного геологического, гидродинамического и технико-экономического анализа.

Помимо теории эксплуатации и разработки нефтяных и газовых месторождений Л. С. Лейбензон успешно занимался решением многих других вопросов нефтепромысловой механики. Ему принадлежат основополагающие исследования движения нефти и мазута по длинным трубопроводам с учетом подогрева, теплоотдачи и застывания. Он впервые разработал динамическую теорию глубинного насоса, обобщил в приложении к нефтепроводам созданную Н. Е. Жуковским теорию гидравлического удара, дал основное решение задачи о движении нефтей и газов по каналам с проницаемыми стенками, значительно развил теорию вискозиметров (приборов для определения вязкости жидкости), впервые исследовал вопросы устойчивости направления вращательного бурения, а также решил многие другие важные задачи нефтепромысловой механики, бурения и транспорта нефти.

Л. С. Лейбензон принимал непосредственное участие в проектировании и постройке первых советских нефтепроводов Баку — Батуми и Грозный — Туапсе, в проектировании первого советского крекинга системы В. Г. Шухова и первого турбобура.

Для характеристики Л. С. Лейбензона как руководителя и организатора большой научной школы очень важно отметить, что решение любой задачи практики он считал необходимым проводить на высоком научном уровне. Так, в 1927—1928 гг., при организации отдела промыслово-заводской механики в Государственном научно-исследовательском нефтяном институте, Леонид Самуилович в первую очередь привлек в него своих учеников-студентов и преподавателей физико-математического факультета Московского государственного университета, хорошая теоретическая подготовка которых позволила им быстро овладеть различными отраслями нефтяного дела.

Л. С. Лейбензон — создатель «Подземной гидрогазодинамики» как учебной дисциплины. Она впервые была введена им в один из курсов лекций, читанных в Московской горной академии в 1927—1928 гг. и изданных в 1929 г. Леонид Самуилович не оставлял исследований в этой области науки и в последние годы своей жизни. Об этом свидетельствуют его статьи 1945—1946 гг., посвященные дальнейшему развитию теории движения газированной жидкости и включенные в его монографию «Движение природных жидкостей и газов в пористой среде» (1947).

Последней работой Л. С. Лейбензона в этой области был обзорный доклад «Подземная гидрогазодинамика», для Юбилейной сессии Академии наук СССР, посвященной 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции. В начале этого доклада автор справедливо указывает, что «подземная гидрогазодинамика... развивалась главным образом за последние 25 лет благодаря трудам русских ученых из большой школы механики, основанной покойным профессором Московского университета Н. Е. Жуковским». Из всего изложенного выше ясно, сколь выдающимся представителем этой школы был и сам Л. С. Лейбензон, замечательные труды которого стали предметом гордости отечественной науки.

Горячий патриот, академик Л. С. Лейбензон неизменно вел большую общественную работу, направленную на установление и пропаганду ведущей роли и значения отечественной науки и техники. Ему принадлежат превосходные статьи, посвященные знаменитым русским ученым-механикам: В. Г. Шухову, А. Н. Крылову, Н. П. Петрову, С. А. Чаплыгину и Н. Е. Жуковскому. Особое значение имеет мастерски написанная монография, посвященная Н. Е. Жуковскому.

Под редакцией Л. С. Лейбензона были изданы собрания сочинений Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина. Много внимания уделял он и редак-