

## ЛЕОНИД ВЛАДИМИРОВИЧ АССУР

**АССУР Леонид Владимирович** (1878 – 1920), русский ученый, один из основателей отечественной научной школы по теории механизмов и машин. Создал рациональную классификацию плоских шарнирных механизмов.

БЭС, 1998г.



*Фото из архива И.В.Ассура  
Публикуется впервые*

Леонид Владимирович Ассур родился в 1878 году в Рыбинске Ярославской губернии в семье акцизного чиновника, прусского подданного, исключительно эрудированного человека. В своей основной работе «Исследование плоских стержневых механизмов с низшими парами с точки зрения их структуры и классификации» Леонид Владимирович ссылается на важный научный совет отца.

В 1897 г. Леонид Владимирович окончил Грозненскую гимназию с золотой медалью. В 1901 г. после окончания математического отделения физико-математического факультета московского университета (МГУ) он поступил в Императорское московское высшее техническое училище (МВТУ, ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана), которое закончил в 1906 г.

Его пребывание в этих учебных заведениях совпало с периодом серьезной реорганизации преподавания механических дисциплин. В этот период

большое влияние на Л.В.Ассура оказали лекции, читавшиеся Н.Е.Жуковским<sup>1</sup>, Н.И.Мерцаловым, А.П.Гавриленко<sup>2</sup>, С.А.Федоровым, С.А.Чаплыгиным<sup>3</sup>. Реорганизацией преподавания руководил Н.Е.Жуковский, который вместе с наиболее передовой группой ученых-механиков подвел глубокую теоретическую базу под основные машиностроительные дисциплины.

В этот период уровень преподавания технических дисциплин в МВТУ был выше, чем в зарубежных высших технических школах. Так, в это время Н.И.Мерцалов ставит и блестяще решает трудные задачи синтеза механизмов, впервые в мировой науке излагает основы динамики машин и создает первый курс динамики механизмов и машин. Выдающиеся научные труды по теории механизмов и машин, принадлежащие Н.Е.Жуковскому и Н.И.Мерцалову, их взгляды на значение для инженерной практики теоретических исследований оказали решающее влияние на формирование научных интересов Л.В.Ассура.

С 1906 по 1908 г. Л.В. Ассур работал помощником заведующего «Общественными машиностроительными мастерскими» в Петербурге. При его участии были изготовлены четыре металлических моста: Пантелеймоновский, Аларчин, Михайловский и Введенский. В 1906 г. Л.В.Ассур опубликовал свою первую работу «К вопросу о плавности хода паровых машин», в которой подверг критике аналогичные работы Радингера и Штрибека и обосновал необходимость точного учета сил инерции. В 1907 г. Л.В.Ассур был приглашен в Петербургский политехнический институт (ныне

<sup>1</sup> Н.Е.Жуковский (1847-1921) – основоположник современной аэродинамики, чл.-корр. Петербургской Академии Наук (1894). Труды по математике, прикладной механике, теории регулирования механизмов и машин.

<sup>2</sup> А.П.Гавриленко (1861-1914) – инженер-механик. С 1905 г. – директор МВТУ (прим. ред.).

<sup>3</sup> С.А.Чаплыгин (1869-1942) – один из основоположников аэродинамики, академик АН СССР (1929).

Л.В.Ассур был приглашен в Петербургский политехнический институт (ныне СПбГПУ), в котором он сначала вел занятия по машиностроительному черчению на кафедре прикладной механики, а с начала 1908 г. стал вести упражнения по теоретической механике под руководством И.В.Мещерского<sup>1</sup>. С осени 1908 г. В.Л.Кирпичев<sup>2</sup> поручил Л.В.Ассуру руководство упражнениями по теории механизмов.

К этому периоду относится работа Л.В.Ассура «Аналоги ускорений и их применение к динамическому расчету плоских стержневых систем», на которую ссылается Н.Е.Жуковский в своем замечательном исследовании «Сведение динамических задач о кинематической цепи к задачам о рычаге» (16.12.1908 г.). В своей работе Л.В.Ассур отказывается от исследования механизмов с одной степенью подвижности: «В системе с одной степенью свободы вряд ли можно ожидать какой-либо пользы от применения аналогов ускорений, по той простой причине, что вся совокупность движений системы определяется одним планом скоростей и ускорений. Обращаемся поэтому к рассмотрению движения системы с двумя степенями свободы». Л.В.Ассур решает задачу о силовом исследовании механизмов с помощью аналогов ускорений. В 1909 г. опубликована вторая работа Л.В.Ассура «Основные свойства аналогов ускорений в аналитическом изложении», имеющая принципиальное значение для общей теории механизмов с несколькими степенями свободы. В 1910 г. он избирается штатным преподавателем Петербургского политехнического института. В 1911-1912 г.г. Л.В.Ассур сдает экзамены на степень адъюнкта политехнического института. С 1911 г. Л.В.Ассуру поручается чтение курса «теория регулирования машин». В этот год он опубликовал работу «Картины скоростей и ускорений точек плоских механизмов», в которой излагает ряд теорем и «нащупывает» принцип образования механизмов путем наложения групп, а также применяет метод особых точек, получивший впоследствии название «метод точек Ассура».

С весны 1915 г. Л.В.Ассур начинает чтение специального курса теории механизмов в Петроградском политехническом институте. Одновременно с этим он ведет преподавание теоретической и прикладной механики в Петроградском технологическом институте. В это же время он издает свой главный труд жизни «Исследование плоских стержневых механизмов с низшими парами с точки зрения их структуры и классификации». 22 мая 1915 г. Л.В.Ассур дарит один экземпляр своего труда Хрисанфу Федоровичу Кетову<sup>3</sup>, а второй – декану механического отделения Александру Александровичу Радцигу<sup>4</sup>. Обе эти книги с дарственными надписями Л.В.Ассура хранятся в



<sup>1</sup> И.В.Мещерский (1847-1921) – ученый-механик, профессор Петербургского политехнического института (с 1902 г.). основополагающие труды по механике тел переменной массы, ставшие теоретической основой реактивной техники. «Сборник задач по теоретической механике» И.В.Мещерского получил самое широкое распространение как в нашей стране, так и за ее пределами.

<sup>2</sup> В. Л. Кирпичев (1845-1913) – ученый-механик, профессор прикладной механики в Санкт-Петербургском политехническом институте в 1903-1913 гг. (см. Андриенко П.А. В. Л.Кирпичев: Электрон. статья. -<http://tmm.spbstu.ru/Kirpichev.html>) – прим. ред.

<sup>3</sup> Х.Ф.Кетов (1897-1948) – ученый-механик, в 1915 г. – лаборант кафедры прикладной механики Санкт-Петербургского технологического института, в 1933-1948 гг. – заведующий кафедрой теории механизмов и машин ЛПИ, ныне СПбГПУ (см. Литвин Ф.Л. Воспоминания о Х.Ф.Кетове // Теория механизмов и машин. 2003, №2) – прим. ред.

<sup>4</sup> А.А.Радциг (1869 – 1941) – российский ученый, чл.-корр. АН СССР (1933). Труды по прикладной механике, термодинамике, теплотехнике. В 1915 г. – декан механического отделения ЛПИ – прим. ред.

фундаментальной библиотеке Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (СПбГПУ). Математическая грамотность Л.В.Ассура в этот период была настолько высока, что позволила ему в дальнейшем свободно пользоваться основными теоремами теории графов и их топологией. Большой интерес в его труде представляет анализ и описание уровня развития теории механизмов. Приведем некоторые выдержки из него.

*«...Теория механизмов была впервые выделена в самостоятельный предмет в Парижской политехнической школе, основанной в 1794 г. По указанию Монжа<sup>1</sup> господин Хачет в 1808 г. составил программу соответствующего курса, где в основу классификации механизмов легло превращение одного в другое четырех родов движений: прямолинейного, прямолинейно-возвратного, кругового и кругового-возвратного. Лишь в 1819 г. в рассмотрение было включено криволинейное движение. В 1834 г. Ампер<sup>2</sup> впервые указал, что механизм служит не только для преобразования движений, но может быть рассмотрен как приспособление для изменения величины и направления скорости. Эта идея в 1841 г. была подхвачена Виллисом<sup>3</sup>, который в основу классификации механизмов положил превращение скоростей. По отношению к стержневым механизмам сложных типов эта классификация столь же мало удовлетворительна, как и классификация Монжа. В 1849 г. Лабулэ пытается подойти к классификации механизмов, исходя из движений твердых тел: вращающихся около неподвижной оси, вращающихся около неподвижной точки, двигающихся параллельно плоскости. Лабулэ не принял во внимание общего случая винтового движения твердого тела с переменной осью вращения-скольжения, который всегда имеет место в пространственных механизмах.*

*Работы Пуансо<sup>4</sup> и Каслея, развившие классическую теорию катящихся центроид и аксоидов, окончательно подорвали доверие к долго державшейся классификации Монжа. В последующие годы в области классификации механизмов устанавливается, говоря словами Рело<sup>5</sup>, научный нигилизм, отвергающий всякую возможность сколько-нибудь упорядоченной классификации. Рело в 1875 г. в основу теории механизмов положил учение о высших и низших кинематических парах. Причем звенья механизмов существуют как бы только для того, чтобы соединять между собой кинематические пары. Обратимость механизмов и исключение промежуточных звеньев, при соответствующей замене низших пар высшими, была венцом творения Рело, так как этим была достигнута одна из задач правильной классификации: в разнообразии многих, на первый взгляд, мало сходных между собой механизмов удалось увидеть единство. В противоположность этим великим идеям Рело уделяет много времени символическому языку кинематических знаков подобно химии. Наоборот, химия перешла к геометрическим представлениям строения вещества, нередко даже пространственного характера.*

*Думается, что у Рело почти полностью отсутствовало исследование сложных кинематических цепей, играющих в образовании механизмов тоже*

<sup>1</sup> Монж (Monge) Гаспар (1746-1818) – французский математик и инженер. Один из основателей начертательной геометрии.

<sup>2</sup> Ампер (Ampere) А.М. (1775-1836) – французский ученый, иностранный член Петербургской АН (1830), один из основоположников электродинамики.

<sup>3</sup> Виллис известен своими исследованиями зубчатых механизмов и установлением основной теоремы зацепления.

<sup>4</sup> Пуансо (Poinsot) Л. (1777-1859) – французский механик и математик. Разработал геометрические методы исследования механических систем. Ввел понятие эллипсоида инерции.

<sup>5</sup> Рело (Reuleaux) Ф. (1829-1905) – немецкий ученый. Впервые (1875) четко сформулировал и изложил основные вопросы структуры и кинематики механизмов; разрабатывал проблему эстетичности технических объектов.

*роль элементов, только более сложных, чем указанные Рело. Рело считает, что изучение роли сложных цепей в образовании механизмов – одна из будущих задач прикладной кинематики.*

*Под влиянием его идей оживляется кинематическая литература, и с 1876 по 1889 года происходит форменное соревнование Риттерсгауза, Бурместера<sup>1</sup>, Грюблера и отчасти Мора в изучении свойств кинематических цепей.*

*Единственный прием в образовании механизмов все еще состоял в присоединении к уже существующему шарнирной диады (по определению Сильвестра<sup>2</sup>). Существовал еще один прием, который случайно, быть может потому, что никто не предполагал возможным сделать из него какие-либо плодотворные выводы, не подчеркивался надлежащим образом...»*

Прием, о котором идет речь, состоит в присоединении трехшарнирного звена с тремя поводками. Роль трехповодковой группы не была в достаточной степени отмечена потому, что при обращении такой механизм превращается в наслоение диад.

Интересно доказательство Л.В.Ассура отсутствия диады с тремя поступательными парами. Он пишет, что для определения центра среднего шарнира надо найти место пересечения окружностей с центрами в крайних шарнирах. Если же они являются прямолинейными парами, то надо искать пересечение прямых, в которые вырождаются окружности при уходе их центров в бесконечность. Если и средняя пара поступательная, то пересечение прямых тоже должно быть в бесконечности. Какие же прямые пересекаются в бесконечности? Как известно, только параллельные. Но при этом группа обязательно оказывается в особом положении. В главах о силовом расчете приводятся ссылки на научные исследования Д.С.Зернова, В.Л.Кирпичева, Н.Е.Жуковского.

13 февраля 1916 г. Л.В.Ассур защищает в политехническом институте диссертацию на звание адъюнкта по теме, совпадающей с названием его основного труда. Н.Е.Жуковский в отзыве на эту работу пишет: «Автор предлагает рассматривать всякий механизм как кривошип, на который последовательно наращиваются нормальные цепи путем соединения шарнирных концов поводков нормальной цепи с различными точками механизмов... Автор показывает, что под его классификацию подводятся кулисы: Стефенсона<sup>3</sup>, Гуча, Савельева и Гейзингера... Автор сводит задачу о величине сил в механизме к задаче о распределении сил в стержнях ферм... Автор определяет силу натяжения поводка... способом возможных перемещений или моим способом вспомогательного рычага, которым автор с успехом пользуется».

Работа Л.В.Ассура поставлена наравне с работами П.Л.Чебышева<sup>4</sup>, Ф.Рело и П.О.Сомова, каждой из которых открывались новые страницы в теории структуры механизмов. Во введении к своей работе Л.В.Ассур пишет: «...дело науки указать все возможное, дело практики выбрать из возможного практичное». Учение о структуре и классификации механизмов, разработанное Л.В.Ассуром, получило широкое использование во всем мире в практике конструирования современных механизмов.

В 1918 г. Л.В.Ассур избирается профессором Петроградского лесного института по кафедре прикладной механики. По свидетельству его товарищей и сотрудников, внешне Л.В.Ассур производил впечатление замкнутого, сурового человека. Он отличался большой выдержанностью, спокойным характером, большой аккуратностью и педантичностью. Каждый последующий день у него еще накануне был расписан. Он очень любил музыку, играл и сочинял ее.

<sup>1</sup> Бурместер – известен разработкой вопросов геометрического синтеза механизмов.

<sup>2</sup> Сильвестр (Sylvester) Д.Д. (1814-1897) – английский математик, иностранный член-корреспондент Петербургской АН (1872).

<sup>3</sup> Стефенсон (Stephenson) Д. (1781-1848) – английский изобретатель, положивший начало паровому железнодорожному транспорту. Построил первую железную дорогу общественного пользования (1825).

<sup>4</sup> Чебышев П.Л. (1821-1894) – российский математик, член Петербургской АН (1856). Многие открытия Чебышева обусловлены прикладными исследованиями в области теории механизмов.

Л.В.Ассур прожил недолгую жизнь, полностью посвященную науке. Он успел издать только 11 работ. Скончался Л.В.Ассур 19 мая 1920 г. после тяжелой операции в полном расцвете своих творческих сил. В памяти последующих поколений ученых, как это обычно бывает, не сохранилось большинства результатов его исследований и ярких идей. Сохранилось лишь то, что он создал рациональную классификацию плоских шарнирных механизмов, да еще статически определимым кинематическим цепям с нулевой степенью подвижности присвоено название «структурные группы Ассура».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Артоболевский И.И., Боголюбов А.Н.** Леонид Владимирович Ассур. М.: Наука, 1971. 265 с.
2. **Ассур Л.В.** Исследование плоских стержневых механизмов с низшими парами с точки зрения их структуры и классификации. / Приложения: Н.Е. Жуковский и И.И. Артоболевский, 1954г.
3. **Ассур Л.В.** // БСЭ. 3-е изд. 1970. Т2. 332 с.
4. **Григорьян А.Г.** Эволюция механики в России. М.: Наука, 1967. 113 с.
5. **Загорский Ф.Н.** Леонид Владимирович Ассур // Вестник машиностроения. 1950. №8.
6. **Смелов В.А.** К истории гидротехнического факультета. Ч.1. 1907-1917 гг. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1995. 143 с.
7. **Соколовская З.К.** 300 биографий ученых. М.: Наука, 1982. 106 с.
8. Центральный государственный исторический архив (ЦГИА), фонд 478, опись 23. Личные дела преподавателей (1902-1917).

*Поступила в редакцию 1.03.2003*

*После доработки 28.12.2003*