

Причем решать это уравнение нужно при нулевых начальных условиях $T_k(0) = 0$, $T_k'(0) = 0$, ($k = 1, 2, 3, \dots$).

В задачнике В.С. Владимирова сказано (и это правда), что решение этого уравнения при таких начальных условиях можно записать в виде:

$$T_n(t) = \frac{l}{n\pi a} \int_0^t g_n(\tau) \sin\left(\frac{n\pi a}{l}(t-\tau)\right) d\tau$$

Замечание: Подробно получение этой формулы не рассматривается, т.к. если при решении конкретной задачи получилось уравнение вида, то следует просто применить эту формулу, а если получилось уравнение другого вида, то каждый конкретный случай нужно решать индивидуально.

Вывод:

Решение исходной задачи представляется в виде:

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} T_n(t) \sin\left(\frac{n\pi}{l}x\right) + \sum_{n=1}^{\infty} \left(C_n \cos\left(\frac{n\pi a}{l}at\right) + D_n \sin\left(\frac{n\pi a}{l}at\right) \right) \sin\left(\frac{n\pi}{l}x\right)$$

Построим график функции. При этом $x = \text{const}$, t – изменяется, $l = 2$ м, $h = 1$ м, $a = 2,3$ (для золота). Возьмем $t = 0$ с, $t = 1$ с, $t = 2$ с, $t = 3$ с. Построим графики:

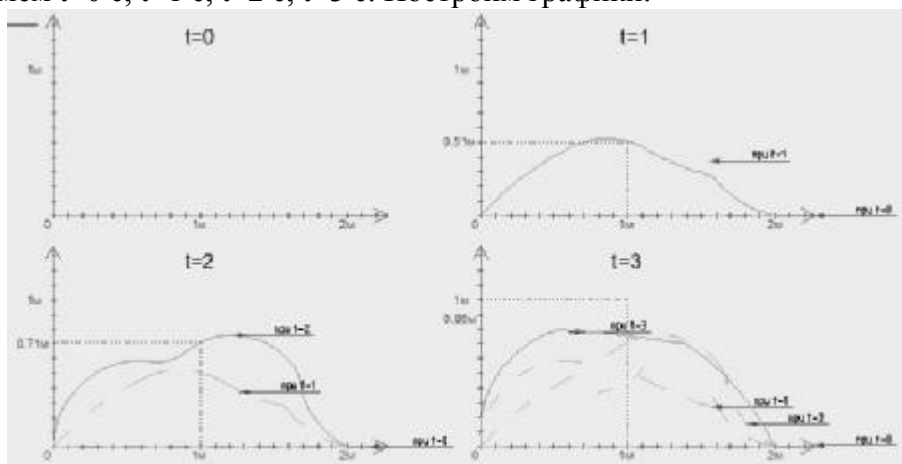


График 2

ВЫВОДЫ

Изучив уравнение струны, с точки зрения математической физики, мы пришли к выводу, что на поведение струны влияют Краевы условия, материал струны. В зависимости от них можно отследить поведение струны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арманович И.Г. – Уравнения математической физики;
2. Пискунов Н.С. – Дифференциально и интегральное исчисление (том 2).

УДК 929

НЕЗАБЫВАЕМЫЙ СЛЕД В ИСТОРИИ НАУКИ

Глазкова Ю.В., студентка группы ПГС-203, Волосович О.В., профессор

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Показан вклад в развитие науки сопротивления материалов профессора Тимошенко С.П. А также знакомство с биографическими данными ученого.

Достижения в науке, сопротивление материалов, основоположник, профессор кафедры, научные работы.



Тимошенко Степан Прокофьевич - это один из самых выдающихся деятелей не только в области сопротивления материалов, но и в других технических и гуманитарных науках. Более того, он является основоположником, первооткрывателем, "отцом" сопротивления материалов. Его труды и научные работы известны во всем мире. Перечень его открытий, исследований и работ займет не один лист бумаги.

Степан Прокофьевич родился в селе Шпотивка Конотопского уезда Черниговской губернии в 1878 году. Его отец по профессии был землемером. Образование получил в Роменском реальном училище, затем в Петербургском институте инженеров путей. Отслужив в саперном батальоне, он начал научную деятельность в области по исследованию свойств цемента и

рельсов в механической лаборатории Шляхового института (Петербург). Во время работы в лаборатории Степан Прокофьевич обнаружил у себя тягу к исследованиям в области механики материалов. Это послужило отправной точкой в его научной деятельности. На протяжении всей дальнейшей жизни он усердно занимался самообразованием.

Тимошенко С.П. прекрасно знал немецкий и французский языки. Чтобы улучшить знания по сопротивлению материалов, он выучил и английский язык, затем перевел на русский труды немецкого механика А. Фепля "Сопротивление материалов", " Курс по математической теории упругости " А. Лява и др.

В это время Тимошенко С.П. знакомится с выдающимся профессором в области прикладной механики Кирпичевым В.Л. Степан Прокофьевич также посещал его лекции. Кирпичев В.Л. сыграл решающую роль в его жизни: «Большую помощь молодому ученому принесли также встречи с В.Л.Кирпичевым, одним из ведущих отечественных специалистов в области механики и сопротивления материалов». («Америка мне определенно не нравилась» Борисов В.П.)

Степан Прокофьевич много путешествовал. Летом 1904 года он поехал во Францию и Германию для расширения своих знаний в технических науках. Там он посещал технические школы и изучал их методы преподавания.

В 1904-1905 гг. в Петербургском политехническом институте Тимошенко С.П. исследовал колебания вала постоянного диаметра с двумя массами на концах. В результате проведенной работы он доказал, что легко можно вычислить влияние массы вала на период колебаний. А также, решить задачу о крутильном колебании вала с несколькими дисками вдоль него.

Для Степана Прокофьевича 1904-1905 учебный год был с одной стороны плодотворным, а с другой стороны – достаточно тяжелым. Вот, что сам вспоминал про это время профессор: «...Учебный год 1904–1905 был беспокойным. После убийства Плеве правительство сделало попытку примирения с обществом. Министром Внутренних Дел был назначен либеральный князь Святополк-Мирский. Но это не внесло успокоения. Японская война развивалась неудачно. Студенты волновались, но все же до Рождества занятия шли более или менее нормально. За Рождество беспорядки достигли небывалых прежде

размеров. Теперь это были не студенческие, а рабочие беспорядки... » («Воспоминания» С.Тимошенко).

В.Л.Кирпичев в 1906 году предложил С.П.Тимошенко принять участие в конкурсе на должность профессора кафедры сопротивления материалов Киевского политехнического института.

В этом же году, но уже в Геттингене, он изучает достаточно сложную проблему исследования устойчивости деформаций сжатых пластин. В результате проведенной работы, Степан Прокофьевич составил единственные в своем роде таблицы. С помощью данных таблиц можно вычислять значение критической нагрузки для различных соотношений между шириной и толщиной пластины.

Эта работа ученого явилась фундаментом развития в области устойчивости деформаций, а также использовалась в кораблестроении и авиационной промышленности. Вот, что говорил про свой труд профессор: «...Главная моя цель в Геттингене была достигнута и я в основном выполнил работу, которую 2 года спустя использовал в Киеве, как диссертацию. Но я получил от Гёттингена больше чем это. В России я привык, что профессора из года в год повторяют одни и те же лекции. Здесь увидел, как расширяется наука, разрабатываются ее новые отделы. Например, мой товарищ по Петербургскому Политехникуму Николай — Евгений Леопольдович — в Гёттингене слушал курс интегральных уравнений у Д. Гильберта. Это было в первый раз, что такой курс вообще читался. В то же время в физическом институте шел семинар по электронной теории — опять совершенно новая область. Дело было не в том, что я изучил что либо, а в том, что я увидел, как наука творится и это имело большое психологическое влияние на всю мою последующую деятельность...» («Воспоминания» С.Тимошенко). Ученый восхищался методами преподавания в Геттингене. Именно здесь он воочию увидел, как растет и развивается наука: ведутся эксперименты, открываются законы, создаются теории.

Профессор считал, что именно такие методы преподавания необходимы высшим школам России и Украины. В своей книге о техническом образовании он писал: «Мое впечатление состоит в том, что в принципе, Россия почти полностью вернулась к образовательной системе, которая существовала перед коммунистической революцией. Традиции старой школы оказались очень сильными, и с помощью остатков старых преподавательских кадров было возможно привести в порядок инженерное образование, разрушенное во время революции». («Инженерное образование в России» Тимошенко С.П.).

Уже в 28 лет Тимошенко С.П. стал профессором кафедры сопротивления материалов Киевского политехнического института. Он был одним из самых лучших преподавателей ВУЗа. Степан Прокофьевич выдал новую учебную литературу, обновил учебные курсы, а также начал преподавание курса теории упругости. Также он явился талантливым исследователем: расширил механическую лабораторию института, поставил новые задачи по испытанию материалов и др.

В мае 1907 года С.П.Тимошенко защитил диссертацию на степень адъюнкта прикладной механики в том же Киевском политехническом институте. Также он решил задачи по устойчивости сжатых стержней, боковой устойчивости балок, изгиба прямоугольной пластины. В результате проделанной работы, в 1910 году Степан Прокофьевич Тимошенко был награжден премией имени Д.Журавского Петербургского института инженеров путей.

Выступив в 1911 году против произвола полиции в ВУЗах, он был уволен из Киевского политехнического института. После этого он вернулся в Петербург. Там Тимошенко С. также преподавал в родном Институте инженеров путей. Издал новые учебники «Курс сопротивления материалов» (1911), «Курс теории упругости» (1914,1916). Они стали классическими учебниками во всех технических школах, а также неоднократно переиздавались за рубежом.

Через несколько лет, а точнее в 1917 году, Степана Прокофьевича Тимошенко вновь был приглашен в профессорский состав Киевского политехнического института. А в 1918

году он организовал Институт технической механики – одно из первых академических учреждений.

В 1921 году из-за политических неурядиц Тимошенко С.П. вновь был вынужден выехать за границу. Там он работал на кафедре сопротивления материалов в техническом институте в Загребе. Степан Прокофьевич работал и консультантом на заводе «Вестингауз» (Питтсбург). Также ученый в 1926 году создал секцию механики при Американском обществе инженеров. Научная деятельность С.Тимошенко в Америке оказала огромное влияние на дальнейшее развитие технического образования тамошних инженеров.

В 1927 году он стал заведующим кафедры механики Мичиганского университета. Также основал летние школы прикладной механики для преподавателей университетов Америки. В это же время печатаются его научные труды «Сопротивление материалов» (1930, 2 тома), «Теория упругости» (1933), «Теория устойчивости» (1936). С 1936 года Тимошенко С.П. читал докторантский курс прикладной механики в Стэнфордском университете. Печатаются его фундаментальные труды «Теория пластинок и оболочек» (1940), «Высшая динамика» (1948), «История сопротивления материалов» (1953).

В 1959 и 1964 годах С.Тимошенко приезжал на родину в Украину. Беседуя со своим бывшим учеником, у него родилась идея написать интереснейшую книгу о своих воспоминаниях («Воспоминания» С.Тимошенко, 1963).

Научные достижения Тимошенко С.П. оказали огромное влияние на развитие мировой науки. Самые важные из них – цикл работ из расчета прочности стержневых систем, применение энергетического средства по аппроксимирующим функциям прогибов, работы по построению теории колебаний упругих систем, работы о допустимых напряжениях в металлических мостах.

Исследовательская, преподавательская и научная деятельность Степана Прокофьевича Тимошенко была очень насыщенной и энергичной. Он работал преподавателем в Петербургском институте инженеров путей. В 1906–1911, 1917–1920 гг. он являлся профессором Киевского политехнического института. В 1912–1917 гг. – профессор Политехнического, Электротехнического институтов, профессор Института инженеров путей (Петербурга). Тимошенко С.П. работал в Комиссии для разработки законопроекта об основании УАН (1918 г.). В 1919–1920 гг. он занимал должность директора Института технической механики УАН. В 1920 году был профессором Загребского политехнического института (Югославия). В 1923–1927 гг. работал научным консультантом компании «Вестингауз» (США). В 1927–1936 гг. – профессор Мичиганского, а с 1936 г. – Стэнфордского университетов. Он издал более 150 научных работ. Его фундаментальные труды по сопротивлению материалов, теории упругости и колебаний в инженерном деле известны во всем мире.

ВЫВОДЫ

Достижения Тимошенко С.П. в науке были признаны во всем мире. В статье, опубликованной в «Известиях АН СССР. Механика твердого тела», отмечалось: «Он умел охватить самое главное в рассматриваемых явлениях и решать поставленную задачу, используя минимальный математический аппарат. Трудно указать направления в области строительной механики, где бы он не получил результаты, которые оставили незабываемый след».

Можно сделать вывод, что Тимошенко Степан Прокофьевич является примером подражания для современной молодежи. Он оставил незабываемый след в науке, а значит, прожил свою жизнь не зря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов В.П. «Америка мне определенно не нравилась»
2. С.Тимошенко «Воспоминания»
3. Тимошенко С.П. «Инженерное образование в России»
4. Источник: "Разбросанные по всей Америке"; "Вряд ли придется возвращаться домой": из писем С.П.Тимошенко В.И.Вернадскому/ Публ. М.Ю.Сорокиной // Природа. 2000. №4. С.55-57; 67-70