

Review of the dissertation by Madibaiuly Zhumabay
«Identification of defects in mechanical systems»,
submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
in the specialty 6D060300-Mechanics

In his work «Theory of Mechanisms Known as Parallelograms», P. L. Chebyshev effectively applied the alternance theorem to the problem of synthesizing plane hinge-rod mechanisms. As a result, one of his movements was demonstrated at the World Exhibition in Paris in 1878. It is believed that the cooperation of the theory of hinge-rod mechanisms with mathematics began with the works of Chebyshev. Madibaiuly Zhumabay's dissertation work is also devoted to the study of rod systems by mathematical means.

As you know, a rod is a three-dimensional body, in which one of the linear dimensions is much larger than the other geometric dimensions. Instead of solving a rather laborious three-dimensional problem, I would like to get by with its one-dimensional approximation. Naturally, such ideas are implemented in engineering calculations thanks to the works of the famous mechanic S.P. Timoshenko and others. However, the mathematical aspects of such substitutions of three-dimensional problems by one-dimensional ones have not yet been sufficiently studied. In the dissertation work of Madibaiuly Zhumabay, the three-dimensional problem of the linear theory of elasticity for a rod is approximated by one-dimensional problems described by ordinary differential equations. In other words, a thin rod is unboundedly thinning as a transition in the limit into a smooth curve. A system of ordinary differential equations arises on the limit curve. The problem arises of investigating small longitudinal, transverse and torsional vibrations of a rod. In contrast to Timoshenko's theory, in the models proposed in the thesis, the equations for transverse and longitudinal vibrations do not always decay. In the case of studying a structure consisting of joints of several rods, systems of differential equations arise on limit graphs. Here, too, problems that are quite new in mathematical formulation arise.

I believe that Madibaiuly Zhumabay's dissertation work is worthy of positive assessments.

Foreign consultant,
Sergey Tikhonov

ICREA PROFESSOR

October 10, 2020

**Отзыв на диссертационную работу Мадибайулы Жумабай на тему
«Идентификация дефектов механических систем»,
представленной на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D060300-Механика**

В работе «Теория механизмов, известных под названием параллелограммов» П. Л. Чебышев эффективно применил теорему об альтернансе в задаче синтеза плоских шарнирно-стержневых механизмов. В результате один из его механизмов в 1878 году был продемонстрирован на всемирной парижской выставке. Считается, что с работ Чебышева началось сотрудничество теории шарнирно-стержневых механизмов с математикой. Диссертационная работа Мадибайулы Жумабай также посвящена исследованию стержневых систем математическими средствами.

Как известно стержень трехмерное тело, у которого один из линейных размеров намного превосходит другие геометрические размеры. Вместо решения достаточно трудоемкой трехмерной задачи хотелось бы обойтись его одномерным приближением. Естественно подобные идеи реализуются в инженерных расчетах благодаря трудам известного механика С.П. Тимошенко и других. Однако до сих пор не достаточно полно изучены математические аспекты подобных замен трехмерных задач одномерными. В диссертационной работе Мадибайулы Жумабай трехмерная задача линейной теории упругости для стержня приближается одномерными задачами, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями. Иначе говоря, тонкий стержень неограниченно утончаясь переходит в пределе в гладкую кривую. На предельной кривой возникает система обыкновенных дифференциальных уравнений. Возникает задача исследования малых продольных, поперечных и крутильных колебаний стержня. В отличие от теории Тимошенко в предлагаемых в диссертации моделях уравнения для поперечных и продольных колебаний не всегда распадаются. В случае исследования конструкции, состоящей из сочленений нескольких стержней, возникают системы дифференциальных уравнений на предельных графах. Здесь также возникают довольно новые по математической постановке задачи.

Считаю, что диссертационная работа Мадибайулы Жумабай достойна положительных оценок.

Зарубежный консультант, Sergey Tikhonov – PhD, prof. (Icrea Research Professor At CRM, Spain, Barcelona)

10 октября 020 года

Текст-перевод документа с английского языка на русский язык выполнен мною, переводчиком, Журтыбаевой Гулназ Мухамедалиевной, ИИН 770502401865, Республика Казахстан, город Алматы, Бостандыкский район, улица Маркова, 24А, офис 18, тел+7 7772473792, e-mail: globus-zh@mail.ru.

Имя переводчика Журтыбаева Гулназ Мухамедалиевна

Подпись _____

город Алматы Республика Казахстан. Двадцать шестое марта две тысячи двадцать первого года. Я, Кожахметов Нурлан Киргизбаевич, нотариус города Алматы, лицензия № 11002952, выдана Комитетом Регистрационной службы и оказания правовой помощи Министерства юстиции Республики Казахстан от 21.11.2011 года, свидетельствую подлинность подписи переводчика Журтыбаевой Гулназ Мухамедалиевны. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за №932
Оплаченная сумма: одна тысяча пятьсот сорок семь тенге.

Подпись нотариуса _____

