

15 X 1975. А. Р. Ржаницын (Москва) *Линейная моментная теория оболочек произвольного очертания в прямоугольных координатах.*

Построена удобная для расчетов безмоментная теория оболочек в прямоугольной системе координат. Используются известные статические уравнения Пухера, а также выведенные автором кинематические уравнения и соотношения закона Гука в пространственных декартовых координатах.

Введение гипотезы прямых вертикалей, не изменяющих свою длину при деформации, позволило обобщить теорию на моментные оболочки. В результате получены простые системы уравнений равновесия и совместности деформаций, соответствующие усилиям на вертикальных срезах.

ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ (IV Всесоюзная конференция)

IV Всесоюзная конференция по проблемам надежности в строительной механике проходила в Вильнюсе с 3 по 5 июня 1975 г. Конференция была организована Центральным правлением научно-технического общества строительной индустрии при участии Литовского правления этого общества, Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций им. В. А. Кучеренко и Вильнюсского инженерно-строительного института.

Конференция подвела итоги научных исследований по проблемам надежности в строительной механике за четыре года, прошедшие со времени предыдущей конференции, которая также проходила в Вильнюсе.

В работе конференции приняли участие сотрудники научно-исследовательских и проектных институтов, высших учебных заведений, а также представители промышленности из 25 городов страны. Среди 180 участников конференции было 34 доктора наук и 97 кандидатов наук. На конференцию было представлено 103 доклада, расширенные тезисы всех докладов опубликованы.

Во вступительном слове председатель организационного комитета член-корреспондент АН СССР В. В. Болотин кратко сформулировал цели и задачи конференции, отметил успехи и некоторые недостатки в развитии данного раздела науки. Охарактеризовал современное положение теории надежности механических систем, В. В. Болотин перечислил важнейшие проблемы, решение которых открывает пути для создания научно-обоснованных методов расчета конструкций для более экономичных и совершенных в техническом отношении решений.

Состоялось три пленарных заседания. На первом пленарном заседании были заслушаны доклады В. А. Ломакина и И. А. Биргера, А. Р. Ржаницына.

В докладе В. А. Ломакина была дана постановка и изложен общий метод (метод возмущений) решения краевых задач механики структурно-неоднородных тел. Предложенный подход основан на концепции сплошной среды и на предположении о том, что параметры, определяющие механические свойства среды, являются случайными функциями координат. Рассматривались задачи об определении стохастических характеристик случайных полей напряжений, деформаций и перемещений по заданным силам и по статистическим характеристикам функционалов, определяющих механические свойства среды.

Вопросы технической диагностики механических систем рассматривались в докладе И. А. Биргера. Обсуждались четыре основные группы методов распознавания, которые в настоящее время используются в технической диагностике (вероятностные методы и методы статистических решений, методы разделения в пространстве признаков, метрические методы, логические методы). Были рассмотрены особенности указанных методов и области их целесообразного применения.

А. Р. Ржаницын в своем докладе изложил методику расчета конструкций на сочетании нагрузок со случайным сроком плавления.

На втором пленарном заседании были заслушаны доклады А. А. Чираса, Л. П. Хорошуна и А. П. Синицына.

В докладе А. А. Чираса на основании теорем о циклическом пластическом разрушении были рассмотрены математические модели задач оптимизации, учитывающие случайную природу нагружения, и обсуждены пути их решения для дискретных упругопластических систем.

Доклад Л. П. Хорошуна был посвящен методу условных моментов для решения задач теории стохастических неоднородных сред. Определение макроскопических характеристик некоторых типов композитных материалов на основе теории случайных

функций осуществляется путем построения моментных уравнений и сохранением в них тем или иным способом лишь однократных моментов. В предложенном методе уравнения строятся относительно условных моментов, что позволяет с той же степенью точности определить макроскопические характеристики для более широкого класса материалов. Метод был проиллюстрирован на примере определения макроскопических коэффициентов теплопроводности материала, армированного ориентированными дискретными волокнами в виде эллипсоидов вращения.

На основе анализа экспериментальных данных в докладе А. П. Сеницына было показано применение теории сбалансированного риска в расчетах сейсмостойких конструкций.

На заседаниях первой секции были заслушаны доклады по общим вопросам теории надежности. В докладе А. В. Геммерлинга рассматривался метод расчета конструкций по предельным состояниям. В ряде докладов обсуждались вопросы оптимизации и расчетов надежности конструкций в условиях неопределенности или неполноты информации (П. В. Алявдин, Е. И. Федоров, Д. М. Подольский, И. В. Лазарев и др.). Несколько докладов было посвящено разработке математического обеспечения для прогнозирования надежности и диагностики механических систем (Н. Н. Добромислов, Ю. Н. Жук, Л. Б. Фридрих и др.), статическим методом планирования эксперимента (А. А. Молчанов), а также вопросам надежности сейсмостойких конструкций (А. Я. Айзенберг, А. И. Нейман, А. М. Жарков).

Наибольшее число докладов, заслушанных во второй секции, было посвящено применению методов теории надежности к расчетам конструкций различного назначения: гидротехнических сооружений, инженерных конструкций, элементов теплоэнергетического оборудования, строительных конструкций и т. д. (О. В. Лужин, В. Н. Москаленко, А. П. Сеницын, К. М. Рагульскис, А. П. Кудзис, И. Н. Бургман, Н. А. Николаенко, С. А. Тимашев, В. Д. Райзер, Б. А. Гарагаш и др.). Часть докладов касалась вопросов оптимального проектирования конструкций (В. Н. Байков, Н. Н. Складнев, В. А. Никифоров).

Стохастические задачи механики деформируемого твердого тела обсуждались на заседании третьей секции. Большинство докладов было посвящено вопросам статик и динамики стохастических неоднородных упругих и неупругих сред (Т. Д. Шермергор, А. Г. Фокин, Ю. Г. Морозов, А. В. Чигарев, Г. В. Филатов, С. Д. Волков, С. С. Волков и др.), задачам определения характеристик композитных материалов (В. Н. Москаленко, С. М. Масленников, А. Г. Фокин, Б. П. Маслов), а также исследованию напряженно-деформированного состояния упругих тел с учетом случайного характера свойств материала и параметров нагрузки (Л. П. Хорошун, В. П. Чирков, В. Ю. Волоховский, В. В. Подальков, Б. А. Романов и др.).

Стохастические задачи динамики и устойчивости конструкций явились предметом обсуждения на четвертой секции. В большинстве докладов было уделено внимание задачам о случайных колебаниях механических систем (М. Ф. Диментберг, Ю. Н. Новичков, В. А. Пальмов, Ю. А. Окопный, В. Г. Москвин, А. И. Смирнов, В. К. Чернов, Б. М. Ефимцов и др.), вопросам вибрационной диагностики (Б. Ф. Шорр и др.) и распознавания колебаний конструкций (Е. А. Локштанов и др.). Несколько докладов было посвящено исследованиям устойчивости конструкций при случайных нагрузках (С. Л. Кантор, А. М. Левкович, В. А. Косороков, Б. Н. Кошутин и др.) и статистическому анализу несовершенств в оболочках (В. Д. Потапов и др.).

Доклады, представленные на пятой секции, касались вопроса деформирования и разрушения материалов и конструкций с учетом их случайной природы. В ряде докладов рассматривались стохастические модели хрупкого разрушения материалов (В. В. Вологин, А. Чудновский и др.). Среди других на этой секции были доклады, посвященные применению статистических методов для исследования свойств и поведения полимерных материалов (Г. Х. Мурзаханов, Г. А. Андриксон, З. В. Калпрозе).

В докладах, заслушанных на шестой секции, обсуждались вопросы, связанные с усталостью материалов и конструкций при случайных нагрузениях. Здесь обсуждались работы, посвященные исследованиям надежности и долговечности конструкций при усталостном разрушении (Ю. В. Денисов, Т. В. Дружинина, Л. А. Козлов, Т. П. Захарова, В. О. Осипов, В. П. Чирков и др.).

При подведении итогов на заключительном пленарном заседании было отмечено, что за время, прошедшее с последней конференция по проблемам надежности в строительной механике, фронт исследований в этой области существенно расширился и был получен ряд новых теоретических и практических результатов. К ним относятся: дальнейшее развитие теории надежности, основанное на применении методов теории случайных процессов и случайных полей; разработка оптимизационных принципов теории надежности; статистическое исследование сочетаний случайных нагрузок на конструкции; разработка новых вероятностных моделей деформирования материалов со случайной структурой. Дальнейшее развитие получило также применение методов теории механической диагностики и стохастического экстраполирования для прогнозирования надежности и долговечности конструкций, применение

методов статистического моделирования на ЭВМ для решения задач теории надежности, приложение теории надежности к расчету конструкций на сейсмические воздействия.

Вместе с тем конференция показала, что в разработке проблем надежности в строительной механике имеются существенные недостатки. Теоретические результаты медленно внедряются в инженерную практику. Недостаточно разрабатываются теоретические основы новых норм расчетов конструкций, общие принципы методики предельных состояний, методы статистической обработки результатов наблюдений над нагрузками и конструкциями в условиях эксплуатации.

Конференция считает актуальными направлениями теоретических исследований дальнейшее развитие общей теории надежности конструкций применительно к расчетам в условиях статистической и неполной информации; разработку теоретических основ диагностики и прогнозирования надежности конструкций по результатам текущего контроля; развитие методов решения задач теории надежности с применением ЭВМ и статистического моделирования; развитие теории оптимального проектирования с учетом критериев надежности и долговечности.

Было принято решение о целесообразности проведения следующей Всесоюзной конференции по проблемам надежности в строительной механике в 1979 году.

В. Ю. Волоховский

Технический редактор *Т. В. Ванькова*

Сдано в набор 4/ХІІ-1975 г. Т-03742 Подписано к печати 16/ІІ-1976 г. Тираж 1690 экз.
Зак. 3141 Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Усл. печ. л. 16,1 Бум. л. 5³/₄ Уч.-изд. л. 17,6

2-я типография издательства «Наука». Москва, Шубинский пер., 10