

П.А. Ведерникова¹, Т.А. Колтунович¹, А.И. Мугатаров², В.Э. Вильдеман²

¹Политехническая школа ФГАОУ ВО ПНИПУ, 614013, ул. Профессора Поздеева, 11, г. Пермь, Российская Федерация

²Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 614990, Комсомольский проспект, 29, г. Пермь, Российская Федерация

Рассматривается задача растяжения системы параллельно соединенных упруго-хрупких элементов со случайными жесткостными и прочностными характеристиками. Проведен ряд вычислительных экспериментов по моделированию процесса деформирования и разрушения рассматриваемой системы. Построены диаграммы нагружения, выявлено наличие участка разупрочнения, реализуемого вследствие равновесного накопления повреждений. Исследовано влияние размаха (характеризуется параметром α , выраженным в относительных единицах) равномерного распределения прочностных и жесткостных характеристик структурных элементов, а также числа структурных элементов на несущую способность системы (рисунок 1). Изучена связь числа структурных элементов и закона распределения вероятности с видом расчетных диаграмм нагружения (рисунок 2).

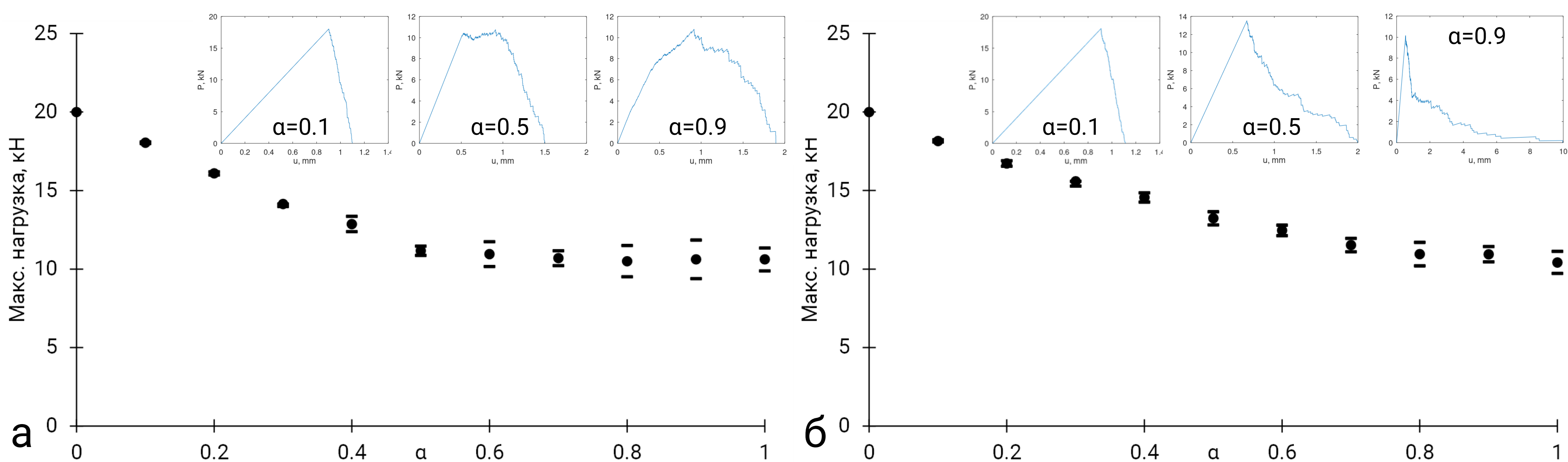


Рисунок 1 – Зависимости несущей способности системы параллельно соединенных элементов от размаха прочностных (а) и жесткостных (б) характеристик элементов, а также типовые диаграммы нагружения

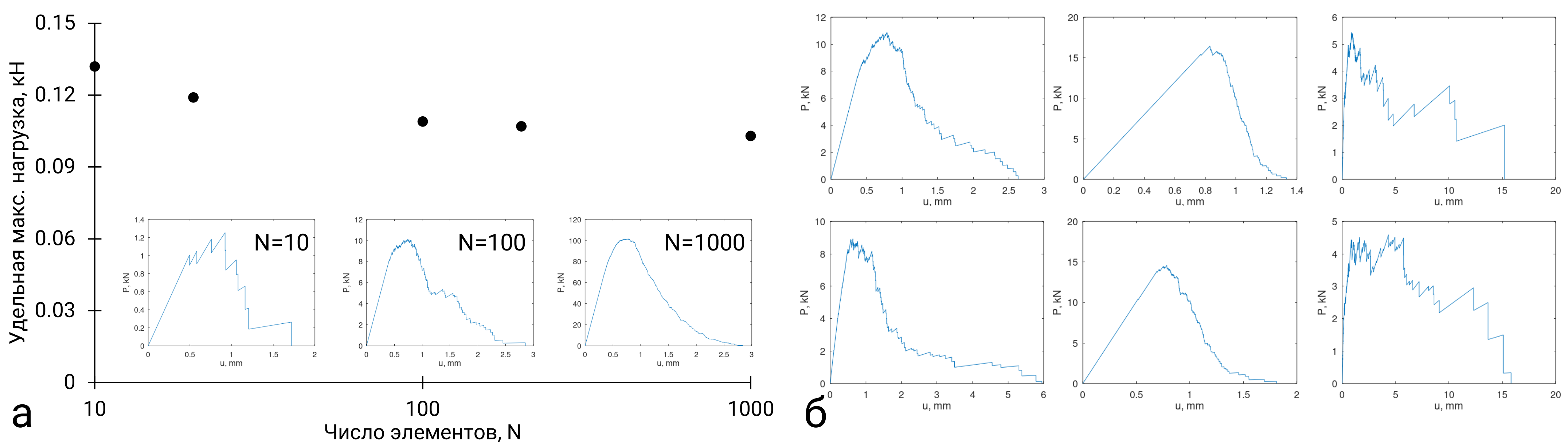


Рисунок 2 – Зависимость удельной несущей способности системы от числа элементов и типовые диаграммы нагружения (а); диаграммы нагружения, полученные при использовании различных законов распределения: равномерного, нормального, логнормального (б)

Сделан вывод о значительном влиянии статистического распределения механических характеристик структурных элементов на процесс растяжения рассмотренной системы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-19-00765 (<https://rscf.ru/project/22-19-00765/>) в Пермском национальном исследовательском политехническом университете.