

**Исследование и комплексная оценка вероятности отказа рам с кинематическим регулированием усилий.**

Троян Д.А.<sup>1</sup>, Фадеева Е.А.<sup>2</sup>

1 - Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия, *E-mail: daashat@mail.ru*; 2 - Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия, *E-mail: fadeevoi.kate@yandex.ru*

Эффективным средством улучшения свойств современных сооружений и конструкций является регулирование их напряженно-деформированного состояния (НДС). При этом возникает проблема возможного ухудшения характеристик надежности системы. В качестве объекта исследования рассмотрены однопролетные одноэтажные П-образные рамы (рис. 1).

Цель: решение объединенной задачи регулирования и оценки надежности для рамной системы с кинематическим способом регулирования.

Задачи:

1. Изучение влияния регулирования на надежность при варьировании основных расчетных параметров системы и вероятностных свойств рамы и регуляторов.
2. Комплексная оценка надежности с учетом материалоемкости [2].

Решение поставленных задач содержит:

- 1) выбор регуляторов, назначение условий регулирования и определение усилий в отрегулированной системе [3] как случайных величин;
- 2) определение вероятностных характеристик силовых факторов и напряжений с помощью метода статической линеаризации;
- 3) определение вероятности отказа [1] по  $m$  условиям безотказности.

Выполнены расчеты вероятности отказа в проектной постановке при различных коэффициентах вариации основных расчетных параметров — нагрузки ( $A_q$ ) и обобщенного сопротивления ( $A_R$ ).

По полученным данным построены графики зависимости вероятности отказа от регулятора  $V$  (рис. 2). Они имеют особенности в виде пиков, причем в данной постановке задачи при больших коэффициентах вариации наибольшая вероятность отказа соответствует наименьшему расходу материала (конфликт надежности и экономичности).

Выводы:

1. Установлено, что с увеличением коэффициентов вариации нагрузки и обобщенного сопротивления вероятность отказа увеличивается.
2. При увеличении коэффициентов вариации нагрузки ( $A_q$ ) и обобщенного сопротивления ( $A_R$ ) графики вероятности отказа для рам различных относительно к пролету высот становятся более пологими, пики сглаживаются при больших значениях вероятности отказа.
3. Полученные результаты позволяют определять рациональные значения регуляторов при задаваемых ограничениях вероятности отказа с учетом особенности  $P_f(V)$  функции.

**Источники и литература**

- 1) Райзер В.Д. Теория надежности сооружений. Научное издание. М.: Издательство АСВ, 2010. 384 с.
- 2) Себешев В.Г. Комплексная оценка надежности конструкций с регулируемыми параметрами напряженно-деформированного состояния // Известия вузов. Строительство 2011. №11. С. 113—121.

- 3) Себешев В.Г. Особенности работы статически неопределимых систем и регулирование усилий в конструкциях. Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2009. 165 с.

### Иллюстрации

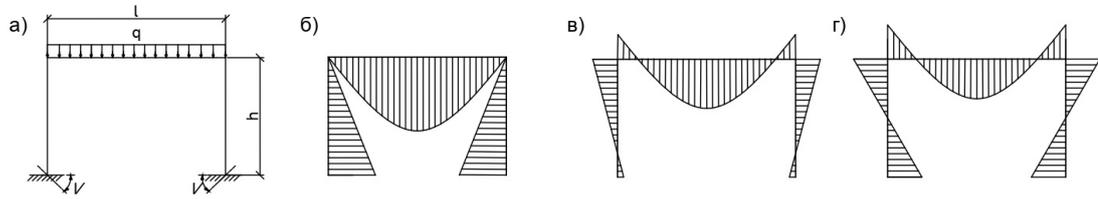


Рис. 1. Расчетная схема рамы и изгибающие моменты в ней. а) расчетная схема б-г) эпюры изгибающих моментов

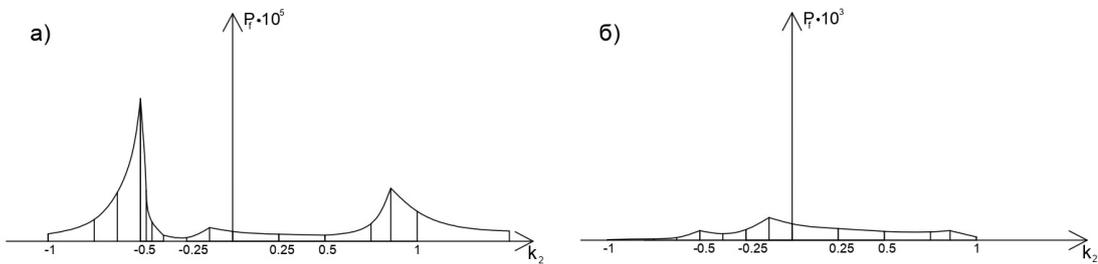


Рис. 2. Графики зависимости вероятности отказа от регулятора  $V$ . а) при малых коэффициентах вариации б) при больших коэффициентах вариации