

УДК 539.3

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ, ОСЛАБЛЕННЫХ ПАЗАМИ

И. Д. БОЧКАРЕВ, М. О. КУЗМЕНКО, Е. П. САМОЙЛОВ, И. М. КУЗМЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

С целью получения данных о напряженном и деформированном состоянии деталей, ослабленных пазом, в САПР SolidWorks выполнен инженерный анализ таких деталей, нагружаемых продольными силами.

На основе прототипирования 3D-моделей [1] и рекомендаций [2, 3] проведены оценочные и оптимизационные исследования деталей, получаемых на основе технологий аддитивного синтеза. В результате определены нагрузки, при которых проявляются особенности деформирования деталей при различных вариантах расположения пазов, а также мест расположения возможных дефектов в виде трещин; определены соотношения размеров поперечного сечения и глубины пазов; выбраны материалы, определены граничные условия, создана расчетная сетка конечных элементов.

На рис. 1 представлен вид детали (стержня) с одним из рассмотренных вариантов расположения паза глубиной 10 мм. Деталь нагружена осевой нагрузкой 2800 Н, которая для сечения, ослабленного пазом, является внецентренно приложенной [4]. Таким образом, это сечение воспринимает действие продольной силы и изгибающего момента. На рис. 2 показано распределение осевых нормальных напряжений в поперечном сечении деформированного стержня.

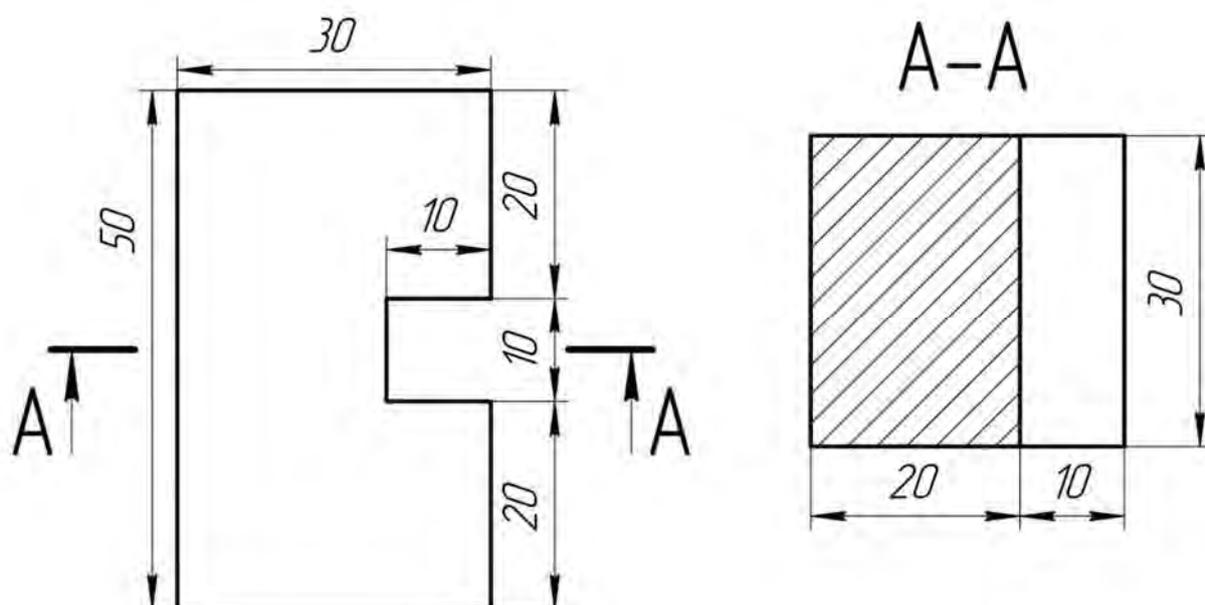


Рис. 1. Вид стержня с пазом

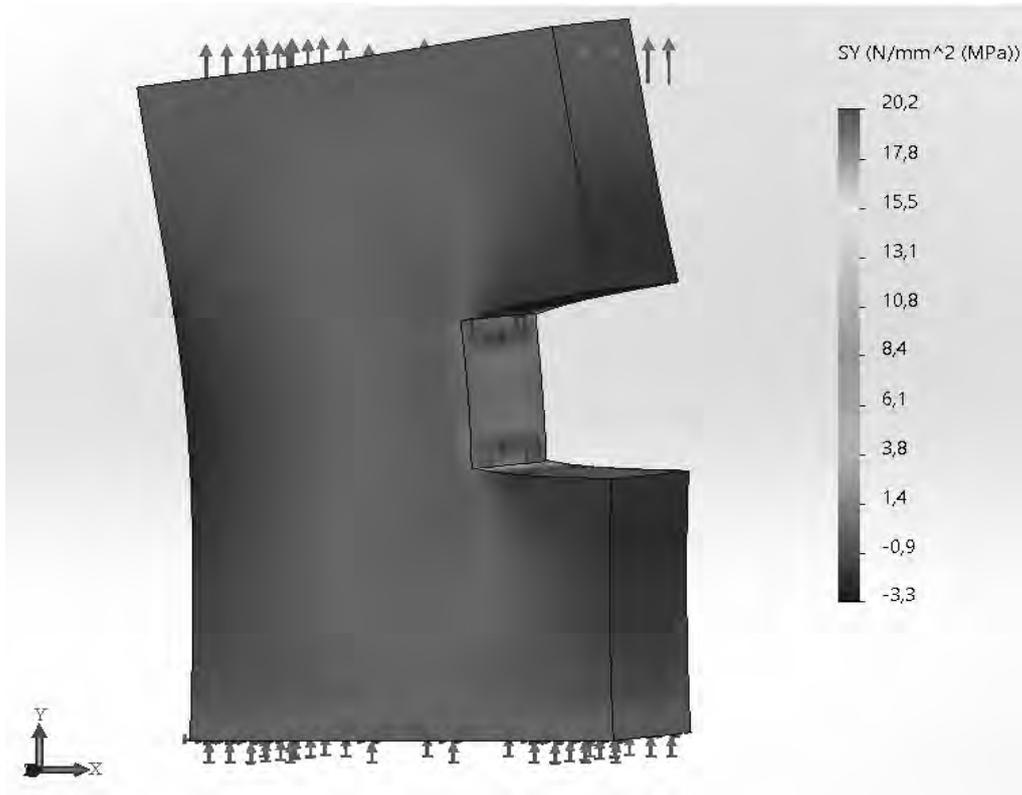


Рис. 2. Распределение нормальных напряжений в поперечном сечении стержня с пазом

При изучении дисциплин «Механика материалов» и «Механика материалов и конструкций» студенты испытывают определенные трудности при рассмотрении темы «Внецентренное растяжение-сжатие стержня».

Демонстрация на учебных занятиях особенностей внецентренного нагружения бруса и его напряженно-деформированного состояния позволит расширить кругозор учащихся при рассмотрении сложных видов нагружения бруса.

Полученные модели будут внедрены в учебный процесс при проведении лекционных и практических занятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прототипирование 3D-моделей образцов из материалов аддитивного синтеза / И. Д. Бочкарев, М. О. Кузменко, Е. П. Самойлов, И. М. Кузменко // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2024. – С. 60–61.

2. **Попковский, В. А.** Компьютерное моделирование и инженерный анализ: метод. рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» дневной и заочной форм обучения: в 4 ч. / В. А. Попковский, А. Н. Елисеева. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – Ч. 1. – 48 с.

3. **Попковский, В. А.** Компьютерное моделирование и инженерный анализ: метод. рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» дневной и заочной форм обучения: в 4 ч. / В. А. Попковский, А. Н. Юманова. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2023. – Ч. 2. – 48 с.

4. **Кузменко, И. М.** Механика материалов: учеб. пособие: в 2 ч. / И. М. Кузменко. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2020. – Ч. 2. – 281 с.