

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗРУШЕНИЯ ВЯЗКО-УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Грачев В.А., Найштут Ю.С.

Самарский государственный технический университет, факультет промышленного и гражданского строительства, кафедра металлических и деревянных конструкций,
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская 194,
Тел.: +7(846)339-14-94,
E-mail: neustadt99@mail.ru

В работе ставится задача оценить время безаварийной работы вязко-упругопластической конструкции до момента возможного разрушения в процессе длительной эксплуатации под изменяющейся квазистатической нагрузкой. Прогнозирование разрушения производится после значительного срока службы сооружения, когда в материале имеются сравнительно высокие напряжения и деформации. Свойства материала описываются уравнениями идеального упругопластического тела в сочетании с ползучестью [1,2]. Условие текучести принято в форме Надаи-Шлейхера, в котором постоянные тензоры структуры заменены тензорами накопления повреждений, являющимися гладкими функциями от неупругих деформаций (пластичности и ползучести) [3,4]. Модель прочностного расчета в рамках механики сплошной среды принята при следующих основных предположениях: режим вязкой работы (ползучести) считается установившимся, пластическая часть тензора деформации нормальна к поверхности нагружения, а упругая часть деформаций следует закону Гука. Обобщенные решения задачи прогноза разрушения исследуются в пространстве обобщенных функций Соболева методами вариационных неравенств. В ходе доказательства устанавливается время, когда вязко-упругопластическая конструкция разрушается. В этот момент коэффициент запаса против пластического разрушения (неограниченного течения) становится меньше единицы. Предлагаемый алгоритм расчета может быть численно реализован [5].

Литература.

1. Качанов Л.М. Основы механики разрушения. — М.: Наука, 1974.
2. Работнов Ю.Н. Ползучесть элементов конструкций. Изд. 3.— М.: URSS, 2019.
3. Новожилов В.В., Кадашевич Ю.И. Микронапряжения в конструкционных материалах. — Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение. 1990.
4. Neustadt Y.S., Grachev V.A. Nonfailure operating time of ideal elastoplastic structures under close-to-ultimate loads. *Z. Angew. Math. Phys.*--2025. --Vol. 76, -- 35 <https://doi.org/10.1007/s00033-024-02410-9>
5. Langtangen H.P., Mardal K.A.: Introduction to Numerical Methods for Variational Problems. Springer, New York. 2019