

УДК 621.791

## ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОДКРЕПЛЕННЫХ ЭЛЕМЕНТАМИ ЖЕСТКОСТИ

В. В. ВЫДРОВА

Научный руководитель Т. И. БЕНДИК, канд. техн. наук, доц.  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Большинство вариантов исполнения сварных конструкций характеризуется наличием ребер жесткости, стрингеров, гофров с регулярным и нерегулярным их расположением.

Критические напряжения, при которых происходит потеря устойчивости отдельных участков конструкций (стенок, крыш кузова и т.д.), зависят от соотношения сторон, относительной толщины пластин, моментов инерции стрингеров или гофров и расстояния между, способа закрепления кромок и модуля упругости материала пластин.

Рекомендуемые в литературе математические зависимости для расчета критических напряжений получены из предположения о том, что рассматриваемые элементы имеют идеально правильную форму и потеря устойчивости начинается только при напряжениях, превышающих критические.

Но в реальных конструкциях фактически всегда присутствуют отклонения от прямолинейности оболочки и различные технологические прогибы. Если деформации после сварки превышают 50 % от толщины пластины, то условия работы оболочки не имеют ничего общего со схемой Эйлера и критические напряжения теряют смысл.

Специфика и сложность задач расчета устойчивости подобных сварных конструкций заключается в необходимости учета расположения, геометрических и жесткостных параметров каждого ребра в отдельности. Это обстоятельство существенно затрудняет использование различных упрощенных расчетных схем и требует применения не только аналитических, но и численных расчетов.

При использовании метода конечных элементов для расчета устойчивости сварных конструкций необходимо учитывать следующее:

- условия закрепления кромок должны выбираться таким образом, чтобы гарантировать получение реалистичной модели конструкции;
- наличие остаточных напряжений, вызванных термомодеформационным процессом сварки;
- отклонения от номинальной геометрической формы сечения пластины, например, прогиб из плоскости;
- неоднородность свойств материала в зоне термического влияния;
- выбор соответствующего программного обеспечения для решения совмещенной температурной и деформационной задачи.