

ки 2 расположены формирующие детали сферических днищ 4. Торoidalные сегменты 3 усилены в местах их стыка шпангоутами 5, выполненными из углепластика. Кроме того, несущая стеклопластиковая оболочка 2 защищена с внутренней стороны полиэтиленовой оболочкой 1, а с наружной — стальной обшивкой 6, которая состоит из круговой цилиндрической оболочки 7 и сферических днищ 8, контактирующих со сферическими днищами 4 несущей стеклопластиковой оболочки 2.

Расчёт НДС проводился на базе программного комплекса ANSYS 7.0. Конечно элементная модель включает порядка 4000 8-ми узловых элементов PLANE82, что позволяет получить более точные результаты для смешанных четырёхугольно-треугольных автоматических разбивок и позволяет смягчить нерегулярность разбивки без потери точности. При этом 8-ми узловой элемент имеет хорошо совместимые картины перемещения и, следовательно, подходит для криволинейных границ. Для моделирования анизотропии физико-механических характеристик материала баллона были введены дополнительные системы координат ортотропных элементов.

Как показали проведенные расчеты, рассматриваемая конструкция комбинированного баллона давления позволяет заметно уменьшить величину окружных и продольных напряжений, достичь выполнения условий равнопрочной работы материала рассматриваемой конструкции, что значительно повышает ее работоспособность и эксплуатационные показатели.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПРОЧНОСТИ И ЖЕСТКОСТИ ДВУХОПОРНОЙ БАЛКИ, НАГРУЖЕННОЙ СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ СИЛАМИ**

Федорченко Т.Г., Зябка Я.А.

Для элементов конструкций и деталей машин важное значение имеет не только прочность, но и жесткость. Значительные прогибы валов приводят к нарушению зацепления в зубчатой передаче, недопустимым перекосам колец подшипников, что способствует преждевременному изнашиванию зубьев и быстрому выходу из строя подшипников. Если бал-

ка под нагрузкой сильно прогибается, то могут возникнуть ее колебания с большими амплитудами и, как следствие, большие дополнительные напряжения.

Для решения поставленной задачи использовался метод начальных параметров, который приводит к универсальному уравнению упругой линии. Для определения геометрических начальных параметров использовались граничные условия. Из сравнения двух прогибов найдено рациональное расположение шарнирно-подвижной опоры.

Для проверки теоретического решения было проведено экспериментальное исследование деформации балки. Прогибы определялись индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм. Расхождение между теоретическими и экспериментальными результатами составило 2,6%.

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОПОР В БАЛКЕ, НАГРУЖЕННОЙ РАВНОМЕРНО-РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКОЙ**

Петрикова И.Л.

В инженерной практике часто возникает необходимость определения прогибов в различных точках, расположенных на оси балки. Связано это с тем, что в балках, испытывающих изгибные нагрузки, расчет на жесткость является не менее важным, чем расчет на прочность. В связи с этим особую актуальность приобретает выбор оптимального расположения опор.

В настоящей работе из условий прочности и жесткости выбиралось оптимальное расположение опор в балке, нагруженной равномерно-распределенной нагрузкой. Показано, что эти условия выполняются при различных расположениях опор.

Определение прогибов было получено с использованием универсального уравнения упругой линии. Из сравнения двух прогибов (в центре и на конце балки) найдено рациональное расположение двух опор, расположенных симметрично относительно центра балки.