

УДК 539.3

**Игнатюк В.И.**

## **О РАЦИОНАЛЬНОМ ПОДКРЕПЛЕНИИ ТОНКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ПРИ СОВМЕСТНОМ ДЕЙСТВИИ БЫСТРО ВОЗРАСТАЮ- ЩИХ ОСЕВОГО СЖАТИЯ И ВНЕШНЕГО ДАВЛЕНИЯ**

Рассматриваются тонкие круговые цилиндрические оболочки, подкрепленные продольными и поперечными ребрами (стрингерами и шпангоутами), шарнирно опертые по краям и нагруженные осевым сжатием и внешним давлением, быстро возрастающими во времени по линейному закону, величины которых могут изменяться независимо друг от друга. Деформированное состояние собственно оболочки описывается технической теорией оболочек, ребра рассматриваются как криволинейные стержни.

Несущая способность таких тонкостенных конструкций определяется чаще всего их устойчивостью. Повышение критических нагрузок может быть достигнуто более эффективным подкреплением. Относительно простой и эффективный метод определения рациональных параметров подкрепления основан на сопоставлении критических нагрузок для подкрепленной и гладкой оболочек равного веса посредством коэффициента относительной эффективности.

Определение критических нагрузок для рассматриваемых оболочек выполняется энергетическим методом в линейной постановке с учетом дискретности и эксцентриситетов расположения ребер при одночленной аппроксимации перемещений. В выражении кинетической энергии оболочки учитываются только силы инерции, действующие в радиальных направлениях. Уравнение движения оболочки получено с помощью уравнения Лагранжа второго рода, а выражение для динамических критических нагрузок (коэффициентов динамичности) — с использованием аналитического критерия устойчивости для быстро возрастающего во времени нагружения, предложенного И.Я. Амиро и соответствующего моменту начала интенсивного развития прогибов. Докритическое состояние оболочки принимается безмоментным. Критические нагрузки определяются путем минимизации соответствующих выражений по параметрам волнообразования.

На основе анализа результатов расчета предлагаются рекомендации по определению рациональных параметров подкрепления рассматриваемых оболочек.

УДК 539.3

**Листванович А.С.**

## **О СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТОНКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ ПОКРЫТИИ**

Для оболочечных покрытий, которые являются конструкциями тонкостенными, критерием исчерпания несущей способности чаще всего оказывается потеря их устойчивости. Поэтому для увеличения их несущей способности необходимо повышать критические нагрузки, что может быть достигнуто подкреплением таких конструкций.

Рассматриваются многослойные тонкие цилиндрические оболочечные покрытия, подкрепленные продольными и поперечными ребрами (стрингерами и шпанго-

утами), шарнирно опертые по краям и загруженные осевым сжатием и внешним давлением. Для расчета обшивки покрытия принимается линейная теория тонких упругих оболочек, а для расчета ребер (одномерных стержней) — теория криволинейных стержней. Как для обшивки, так и для ребер учитываются деформации сдвига по модели типа Тимошенко. При этом гипотеза прямолинейного недеформируемого элемента принимается справедливой как для всего пакета слоев обшивки, так и в целом для системы «обшивка-ребро» (в местах наличия ребер). Учитываются дискретность расположения ребер и их несимметричность относительно обшивки.

Определение критических нагрузок для рассматриваемых оболочечных покрытий выполняется энергетическим методом в линейной постановке с учетом дискретности и эксцентриситетов расположения ребер при многочленной аппроксимации перемещений. Получено выражение полной потенциальной энергии для рассматриваемых оболочечных покрытий через параметры перемещений. Докритическое состояние оболочечного покрытия принимается безмоментным. Критические нагрузки определяются путем минимизации соответствующих выражений по параметрам волнообразования.

Получены выражения для определения статических критических нагрузок при нагружении рассматриваемых покрытий осевым сжатием, внешним давлением либо их произвольной совместной комбинацией, позволяющие определять также соответствующие этим нагрузкам параметры волнообразования.

УДК 624.012:624.159.14

Семенюк С.Д.

## **РАСЧЕТ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННО-РАМНЫХ ФУНДАМЕНТОВ**

### **1. Введение**

Возведение и эксплуатация зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях (подрабатываемые территории, лессовые просадочные грунты, карстообразование, подтопляемые территории и т.п.) требует от строителей и проектировщиков предусматривать меры, обеспечивающие требуемые эксплуатационные качества и долговечность зданий. Это достигается либо путем создания надежного основания, исключающего появление недопустимых деформаций объекта строительства, либо применение специальных конструкций зданий, приспособленных к повышенным неравномерным деформациям.

### **2. Конструктивно-технологические особенности пространственно-рамных фундаментов**

К специальным конструкциям здания, приспособленным к повышенным деформациям относятся пространственно-рамные фундаменты [1, 2]. Конструкция пространственно-рамного фундамента состоит из нижнего железобетонного пояса, цокольной части из блоков стен подвалов с образованием между ними монолитных вертикальных связей в местах пересечения стен и в углах здания, верхнего железобетонного пояса. С целью повышения жесткости здания нижний пояс выполняют с вертикальными арматурными выпусками, а верхний пояс — из отдельных блоков с горизонтальными арматурными выпусками и размещают верхние блоки с зазорами, совпадающими в плане с вертикальными связями.