

Таким образом, результаты численного решения показывают, что при учете анизотропии грунта имеет место значительное изменение напряженного состояния в конструкции. Применение модели слоя конечной толщины с учетом разрыва деформаций по краям штампа дает меньшую концентрацию реактивного давления, что сильно влияет на величину напряжений в балке-стенке и дает более точную картину ее напряженного состояния.

#### Л и т е р а т у р а

1. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропного тела. М.-Л., Гостехиздат, 1950.
2. Винокуров Е.Ф. Итерационный метод расчета оснований и фундаментов с помощью ЭВМ. Киев, "Наукова думка", 1972.
3. Горбунов-Посадов М.И., Маликова Т.А. Расчет конструкций на упругом основании. М., Стройиздат, 1973.
4. Грицук М.С., Шевчук Л.И. Алгоритм расчета ортотропного грунтового основания. Тезисы докладов УП конференция молодых ученых и специалистов Прибалтики и БССР по проблемам стройматериалов и конструкций. Вильнюс, «ВНИИТеплоизоляция», 1974.

А.А.Давидович, В.Т.Миронос

УДК 624.01

#### ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ АРМАТУРЫ НА ЧАСТОТЫ СОБСТВЕННЫХ КО- ЛЕБАНИЙ АГЛОПОРИТОБЕТОННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В Белорусском политехническом институте на кафедре строительных конструкций проведены экспериментально-теоретические исследования работы предварительно напряженных изгибаемых элементов из аглопоритобетона, подвергнутых действию статических и многократно повторных нагрузок.

Было изготовлено и исследовано 18 балок сечением 12х24 см, длиной 380 см, выполненных из аглопоритобетона марки 400 и

армированных высокопрочной проволокой периодического профиля  $d = 5$  мм (ГОСТ 8480-63). Степень предварительного напряжения арматуры принималась равной  $\sigma_0 = 0,75 R_a^H$ ,  $0,65 R_a^H$  и  $0,45 R_a^H$ .

Жесткость исследуемых образцов определялась с использованием измеренных частот собственных колебаний балок. Измерения производились до приложения испытательной нагрузки, а также после прохождения балками различного числа циклов многократной повторной нагрузки. Возбуждение собственных колебаний осуществлялось легким ударом или сбрасыванием груза с балки, а также при помощи вибромашины.

Жесткость балок вычислялась по выражению [1]

$$p_0 = \frac{\varphi}{l^2} \sqrt{\frac{EJ}{\mu}}, \quad (1)$$

где  $p_0$  - измеренная первая частота собственных колебаний балки.

Жесткость балок, принятая по (1), при отсутствии внешней нагрузки, когда погонная масса  $\mu$  зависит только от собственного веса конструкции, оказалась на 20-30% ниже теоретического значения. За величину теоретической жесткости принималось произведение начального модуля упругости  $E$  аглопоритобетона и момента инерции поперечного сечения балки  $J$  без учета арматуры.

Полученное пониженное значение начальной динамической жесткости аглопоритобетонных балок можно объяснить тем, что при определении  $EJ$  по формуле (1) использовалась измеренная первая частота собственных колебаний конструкции, на величину которой оказывают влияние продольные сжимающие силы, вызванные предварительным напряжением арматуры. Если эти усилия принять за внешнюю нагрузку, приложенную к свободно опертой балке в виде сжимающих продольных осевых сил, то первая частота собственных колебаний балки будет равна

$$p_0 = \frac{\varphi}{l^2} \sqrt{\frac{EJ}{\mu}} \sqrt{1 - \frac{Nl^2}{\pi^2 EJ}}, \quad (2)$$

где  $N$  - продольная осевая сжимающая сила, определенная с учетом потерь предварительного напряжения в арматуре.

Формула (2) отличается от (1) дополнительным множителем, меньшим единицы.

Степень уменьшения частот собственных колебаний будет зависеть от величины  $\frac{N l^2}{\pi^2 E J}$  (3), которая представляет отношение равнодействующей продольных сжимающих сил к эйлеровой критической силе.

Для аглопоритобетонных изгибаемых элементов отношение (3) будет большим, чем для конструкций из тяжелого бетона, так как в первом случае изгибная жесткость значительно ниже.

Первая частота собственных колебаний исследованных аглопоритобетонных балок, определенная по (2) и экспериментально измеренная, практически совпали, если в формуле (2) использовалось теоретическое значение начальной динамической жесткости  $EJ$

Таким образом, для предварительно напряженных изгибаемых элементов из аглопоритобетона за начальную динамическую жесткость можно принимать произведение  $EJ$ .

При определении частот собственных колебаний таких конструкций, когда предварительное напряжение не погашено и изгибаемый элемент имеет сравнительно небольшую погонную жесткость ( $h/l \leq \frac{1}{15}$ ), необходимо учитывать действие продольных сжимающих сил, вызванных предварительным напряжением арматуры.

#### Л и т е р а т у р а

И. Сорокин Е.С. Динамический расчет несущих конструкций зданий. М., Госстройиздат, 1956.

Л.И.Коршун, Я.И.Кухарчук

УДК 624.045

#### КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПТИМИЗАЦИИ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ ФЕРМ ДОПУСТИМОЙ ЖЕСТКОСТИ

Одним из центральных вопросов теории итерационных алгоритмов вообще и итерационных методов оптимизации ферм в частности является установление возможности их сходимости к искомому чис-