

МОДЕЛЬ СИЛОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СЖАТОГО ЭЛЕМЕНТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ФЕРМЫ В УСЛОВИЯХ АГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ

Андреев В.В., Степанов С.Н., Шунчев Н.В.

Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова,
Факультет радиотехники и электроники,
кафедра «Телекоммуникационные системы и технологии»,
Россия, 428015, г. Чебоксары, Московский пр., 15,
E-mail: andreev_vsevolod@mail.ru

Целью настоящей работы является выведение и анализ основных уравнений, описывающих силовое сопротивление сжатого наклонного элемента железобетонной подстропильной фермы в области нелинейности диаграммы напряжений арматуры.

В работе моделировалось силовое поведение железобетонного элемента (рис. 1).

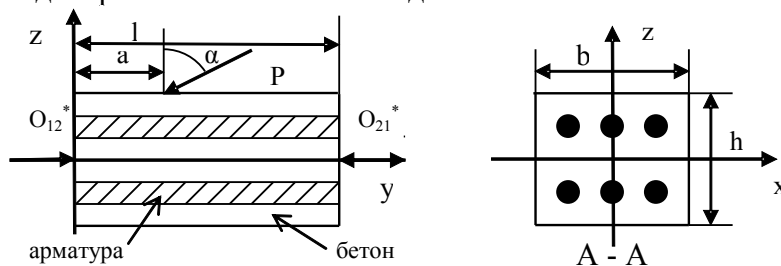


Рис. 1. Сжатый железобетонный элемент под действием сосредоточенной нагрузки.

Для бетона нормальное сжимающее напряжение σ_b выражается так:

$$\sigma_b = D_b(\varepsilon_b - G_b \varepsilon_b^3).$$

Здесь D_b и G_b - параметры, определяющие зависимость $\sigma_b(z)$, ε_b - относительная деформация бетона. При условии $\sigma_s \leq \sigma_s^*$ нормальное сжимающее напряжение в арматуре σ_s определяется по закону Гука:

$$\sigma_s = D_s \varepsilon_s.$$

Здесь D_s - модуль Юнга, ε_s - относительная деформация арматуры, σ_s^* - напряжение сжатия в арматуре, при котором начинается зона нелинейности. При $\sigma_s > \sigma_s^*$ аналогичная величина задается следующим образом:

$$\sigma_s = \eta_s \sqrt{\varepsilon_s - \varepsilon_s^*} + \sigma_s^*.$$

Здесь $\varepsilon_s^* = \sigma_s^*/D_s$; η_s - параметр, характеризующий напряжение сжатия в арматуре. Используя условия равновесия сечения элемента под действием нормальных усилий и изгибающего момента, получаем ряд уравнений для определения различных величин, характеризующих силовое сопротивление. Уравнения решаются численно.

Результаты анализа этой модели играют в перспективе значимую практическую роль в прогнозировании долговечности железобетонных ферм.