

ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЖЕСТКИХ ПЛИТ НА УПРУГОМ КЛИНОВИДНОМ ОСНОВАНИИ

Как отмечалось ранее [1], одностороннее ослабление основания не только влияет на распределение нормальных реактивных давлений, но и вызывает в случае приложения равнодействующей внешней нагрузки в середине плиты угловые ее перемещения в направлении ребра упругого пространственного клина. Определение условий, при которых все точки плиты имеют равные перемещения, — важная задача, решение которой позволит избежать явлений, неблагоприятно сказывающихся на работе конструкций.

Желаемого результата можно достигнуть в случае приложения равнодействующей F с некоторым смещением относительно середины плиты в противоположном ребру клина направлении (рис. 1). Задачу нахождения координат

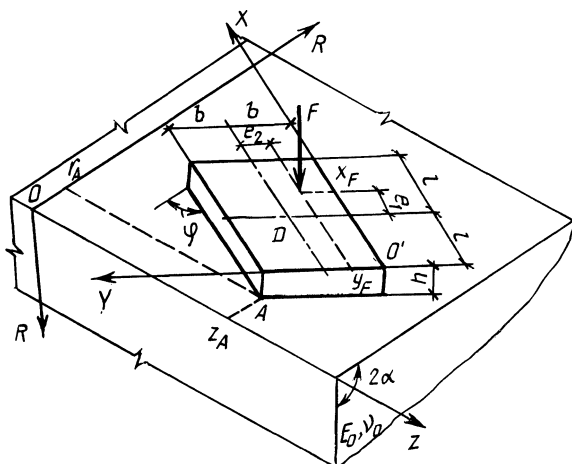


Рис. 1. Схема плиты на клиновидном основании

точки приложения силы $F(x_F$ и $y_F)$, при которых обеспечивается поступательное перемещение абсолютно жесткой плиты [2], решаем методом Б.Н.Жемочкина [3], разбивая плиту в продольном направлении на n , а в поперечном — на m равных участков. В системе канонических уравнений в отличие от приведенной в [1] учитывается равенство нулю угловых перемещений плиты относительно осей $O'X$ и $O'Y$. Помимо усилий (X_i) , в упругих связях неизвестными являются вертикальные перемещения жесткой плиты (V_0) и координаты точки приложения равнодействующей внешней нагрузки (x_F , y_F). Для нахождения коэффициентов при неизвестных $(\delta_{k,i})$ используется выражение для перемещений грани упругого пространственного клина при действии нормальной сосредоточенной силы [4].

Численные исследования выполнялись с помощью программы расчета жестких плит, составленной на языке ПЛ/1 для ЕС ЭВМ, исходными данными

Табл. 1. Осадка жестких плит

2α , рад	β	λ	φ , рад	$V_A \frac{E_0 b}{F(1-\nu_0^2)}$	$V_{cp} \frac{E_0 b}{F(1-\nu_0^2)}$	$V_0 \frac{E_0 b}{F(1-\nu_0^2)}$
$\pi/2$	1	0,25	0	0,8538	0,7548	0,7395
		1,5	0	0,5817	0,5679	0,5676
	2	0,25	0	0,5958	0,5074	0,4932
			$\pi/2$	0,646	0,5752	0,5602
		1,5	0	0,4218	0,4034	0,4024
			$\pi/2$	0,434	0,421	0,4204
$5\pi/8$	1	0,25	0	0,5682	0,5403	0,5388
		1,5	0	0,4914	0,4878	0,4878
	2	0,25	0	0,3924	0,3672	0,366
			$\pi/2$	0,4082	0,3868	0,3854
		1,5	0	0,3428	0,3376	0,3376
			$\pi/2$	0,3462	0,3426	0,3426
π	1	—	—	0,4577	0,4577	0,4577
	2	—	—	0,3132	0,3132	0,3132

для которой являются параметры, характеризующие плиту, ее основание и положение на грани клина: $2b$, $2l$, m , n , r_A , z_A , φ , 2α и F . Вычисления производились при различных углах раствора клина ($\pi/2 \leq 2\alpha \leq \pi$) и ориентации плит на грани клиновидного основания ($0 \leq \varphi \leq \pi/2$). Изменялись также соотношение сторон $\beta = l/b$ (от 1 до 10) и удаленность конструкции от ребра клина, характеризуемая параметром $\lambda = r_A/(2b)$ (от 0,025 до 5).

Приложение равнодействующей внешней нагрузки с эксцентриситетом приводит к перераспределению нормальных реактивных давлений, которые возрастают у дальнего и уменьшаются у ближнего к ребру клиновидного основания края плиты, а также влияет на ее вертикальные перемещения. В табл. 1 для некоторых из рассмотренных задач приведены значения осадок ближайшей к ребру клина точки A (V_A) и центральной точки D (V_{cp}) в случае симметричного нагружения плиты и значения V_0 при ее поступательном перемещении. Анализ приведенных результатов показывает, что в последнем случае V_0 меньше V_A и близка к средней осадке V_{cp} для плиты, загруженной симметрично.

На рис. 2 приведены графики зависимости эксцентриситета e_2 точки приложения равнодействующей внешней нагрузки F , обеспечивающего поступательное перемещение плиты, от значения β при некоторых углах раствора клина 2α и значениях параметра λ для плит, параллельных ребру клина ($\varphi = \pi/2$). Сопоставление этих результатов с полученными для случая плоской деформации [5] показало, что при решении задачи в пространственной постановке значения e_2 меньше, однако по мере увеличения параметра β они возрастают и для плит с $\beta = 10$ отличаются от полученных по [5] не более чем на 12%. С увеличением угла раствора клина (рис. 3) и расстояния от ребра клиновидного основания до плиты уменьшается и требуемый эксцентриситет приложения внешней нагрузки.

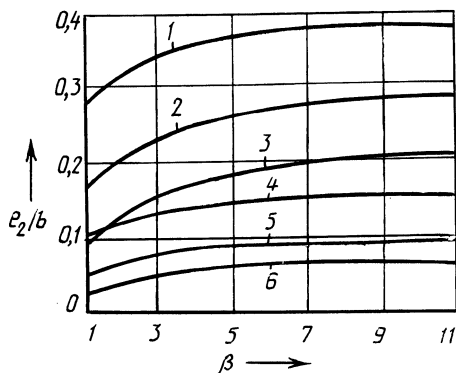


Рис. 2. Графики зависимости эксцентриситета от соотношения сторон плиты при $\varphi = \pi/2$:

1 — $2a = \pi/2$, $\lambda = 0,025$; 2 — $2a = \pi/2$, $\lambda = 0,25$; 3 — $2a = \pi/2$, $\lambda = 0,5$; 4 — $2a = 5\pi/8$, $\lambda = 0,025$; 5 — $2a = 5\pi/8$, $\lambda = 0,25$; 6 — $2a = 5\pi/8$, $\lambda = 0,5$

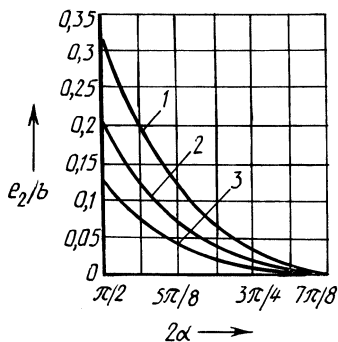


Рис. 3. Графики зависимости эксцентриситета от угла раствора клина при $\beta = 2$, $\varphi = \pi/2$:

1 — $\lambda = 0,025$; 2 — $\lambda = 0,25$; 3 — $\lambda = 0,5$

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях — размещении их вблизи откосов, склонов, выемок, засыпаемых оврагов и т.п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомичева Н.М. Определение осадок и кренов жестких плит, расположенных у края насыпи // Фундаменты на искусств. основаниях в условиях БССР. — Мн., 1986. — С. 61—66.
2. Горбунов-Посадов М.И., Маликова Т.А., Соломин В.И. Расчет конструкций на упругом основании. — М., 1984. — 679 с.
3. Жемочкин Б.Н., Синицын А.П. Практические методы расчета фундаментных балок и плит на упругом основании. — М., 1947. — 148 с.
4. Босаков С.В., Фомичева Н.М. Перемещение границы пространственного клина от нормальной сосредоточенной силы при произвольном коэффициенте Пуассона // Вопр. стр-ва и архитектуры. — Мн., 1986. — Вып. 15. — С. 53—56.
5. Фомичева Н.М. Особенности проектирования фундаментов зданий, расположенных вблизи откосов // Основания и фундаменты в сложных инженерно-геологич. условиях. — Мн., 1985. — С. 95—101.

УДК 624.042.8

В.В.ШЕВКО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ОПАСНОЙ ФОРМЫ ИМПУЛЬСА ДЛЯ ЖЕСТКОПЛАСТИЧЕСКИХ БАЛОК

Зависимость окончательных пластических деформаций балок от формы импульса исследовалась в ряде работ. Например, в [1] показано, что пластические деформации существенно зависят от вида функции "нагрузка—время"