

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТАКТНЫХ ПО ПЛОЩАДИ ПОДОШВЫ, И ОБЪЕМНЫХ В ПРЕДЕЛАХ ГЛУБИНЫ ЗОНЫ ДЕФОРМАЦИИ, НАПРЯЖЕНИЙ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАГРУЗКИ И ФОРМЫ ПЛОЩАДИ КОНТАКТА ФУНДАМЕНТА С ОСНОВАНИЕМ

Ярмолик Ю.Д. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса).

Розглядається напружено-деформований стан ґрунтової основи, навантаженої фундаментом з різними розмірними та просторовими параметрами площі контакту з основою.

Характер контактных давлений по загруженной площади фундамента зависит от формы площади контактной поверхности. Например, у фундамента на промежуточной подготовке, переменной жесткости в плане [1] эпюра контактных давлений приобретает ступенчатый характер при концентрации наибольших давлений в центральной части (под бетонной подготовкой). Характер распределения эпюры контактных давлений представлен на рис. 1.

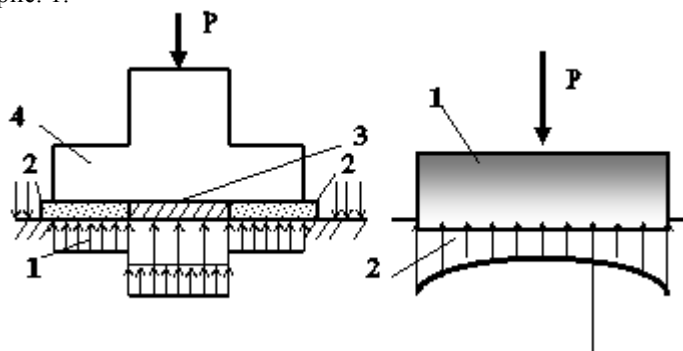


Рис. 1. Фундамент на промежуточной подготовке, переменной жесткости в плане.
1 – эпюра контактных давлений; 2 – рыхлый песок; 3 – бетон; 4 – фундамент.

Рис.2. Эпюра контактных давлений под центрально нагруженным фундаментом.

1 – фундамент; 2 – эпюра контактных давлений.

По данным [2] эпюра контактных давлений по загруженной площади имеет седлообразное очертание (см. рис. 2)

Если рассматривать этапы увеличения нагрузки на фундамент, то очевидно, что согласно схемы, рис. 1, будет происходить увеличение осадки с поэтапным внедрением элементов промежуточной подготовки в грунтовое основание. Первоначально будут возрастать реакции (контактные давления) в пределах участка 3 в большей степени, чем в пределах участков 2, из-за значительной разницы в сжимаемости материала промежуточной подготовки.

При дальнейшем росте давления под участком грунтовой подготовки 3, будут включаться в работу участки грунтовой подготовки 2, на контакте которых с грунтом основания также начнется рост напряжений и формирование объемных деформаций, в том числе и боковых, направленных на сопряжении участков 2 и 3 в сторону участка 3. Это должно привести к определенной стабилизации боковых деформаций на границе участков 2 и 3, что дает основание полагать, что часть грунтового основания под участком 3 будет работать в режиме близком к режиму компрессии (без возможности проявления боковых деформаций). Указанное обстоятельство позволяет сделать вывод о том, что сложившееся напряженно-деформированное состояние на границе участка 3 с участками 2 обуславливает повышенную сопротивляемость грунта основания влиянию нагружения.

Реальные очертания эпюры контактных напряжений на границе промежуточной подготовки переменной жесткости и грунта основания будут отличаться от схем, представленных на рис. 1 и 2.

При изменении нагрузки от меньшей к большей будет происходить изменение границ изолиний контактных напряжений и границ объема зоны деформаций.

Рассматривая объемные деформации грунтов основания, следует отметить, что очевидно при осадке (внедрении в грунт основания) участка 1, промежуточной подготовки будут проявляться в определенной степени боковые деформации под участком 3 в направлении участков 2, что подтверждается исследованиями [3] см. рис. 3., согласно которых коэффициент Пуассона ν (коэффициент поперечного расширения) характеризуется отношением относительных поперечных деформаций $\epsilon_x = \epsilon_y$ (для

пространственных задач) и относительных продольных ϵ_z линейных деформаций при одноосном сжатии и определяется тождеством:

$$\nu = \epsilon_x / \epsilon_z = \epsilon_y / \epsilon_z$$

Согласно принятым допущениям о равенстве объемов вертикально сжатого слоя и величины поперечного расширения несущего столба схемы, рис. 3 относительные поперечные линейные деформации:

$$\epsilon_x = \epsilon_y = 2\Delta B / B,$$

а относительные продольные линейные деформации:

$$\epsilon_z = S / h,$$

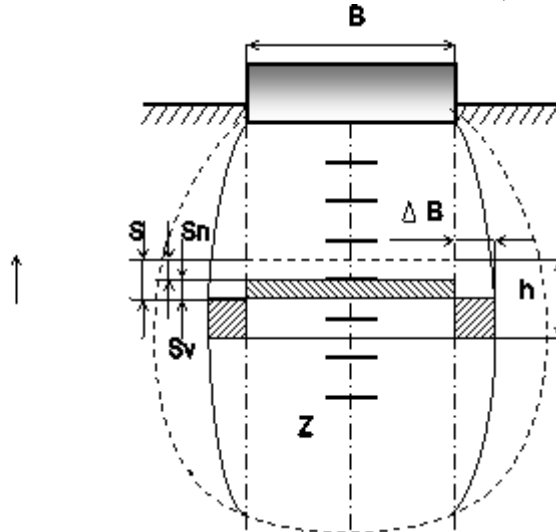


Рис. 3.

Схема деформирования «несущего столба».

B – ширина несущего столба;

ΔB – величина его поперечного расширения;

h – начальная толщина горизонтального слоя грунта;

S – полная осадка;

S_n – часть осадки, обусловленная сжатием или уменьшением объема пор грунта;

S_v – часть осадки, образовавшаяся в результате поперечного расширения или только изменением формы.

База экспериментальных исследований показателей сжимаемости грунтовых оснований при нагрузке от фундаментов разной площади позволяет констатировать, что коэффициент Пуассона есть величина не постоянная для данного типа грунта, а зависит от его свойств и напряженно-деформированного состояния. Коэффициент бокового расширения меняется по высоте несущего столба, а также на него влияют глубина заложения, площадь, давление по подошве и другие параметры фундамента.

Выводы

1. Форма поверхности контакта передачи нагрузки от фундамента влияет на формирование контактных и объемных напряжений в пределах границ зоны деформаций.

2. Варьируя формой площади контакта между нагруженным фундаментом и грунтовым основанием можно найти их оптимальные параметры, при которых будет осуществляться наиболее эффективная работа грунтового основания.

1. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика под ред. Е. А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. М., Стройиздат 1985. 480с. 2. К.Е. Егоров. Распределение напряжений в основании жесткого ленточного фундамента. К расчету деформаций оснований (сборник статей)М., 2002. с 13 – 33. 3. М.В.Марченко. Імовірнісне трактування коефіцієнта Пуасона по експериментальним дослідженням показників стисливості. В зб. ВІСНИК Одеського національного морського університету № 10, 2003, с. 232 – 237.