АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра строительства и городского хозяйства

КУРСОВАЯ РАБОТА

По дисциплине

Технические вопросы реконструкции и усиления зданий и сооружений

Москва 2019г

Расчет усиления ленточного фундамента

Усиление ленточных фундаментов может осуществляться различными способами: наращиванием сечения, устройством выносных свай или столбов с передачей на них части нагрузки, подведением свай под существующие фундаменты и т.д.

Косвенным усилением является также укрепление грунтов основания под фундаментами; инъецированием цементного раствора (цементация), силиката натрия и хлористого кальция (силикатизация), карбамидной смолы с отвердителем (смолизация), горячих газов (термический способ).

Одним из способов усиления фундаментов является расширение их с двух сторон прибетонированием железобетонных полос (рис. 1). Для того чтобы эти новые участки включились в работу, над ними вводят траверсы — двухконсольные балки, заделанные на мелкозернистом бетоне в кирпичные стены.

Предварительно над существующим фундаментом в стенах пробивают отверстия, обычно с шагом 1…1,5 м, через которые заводят траверсы. Их выполняют из спаренных швеллеров или двутавров и после бетонирования полос также обетонируют, чтобы они не корродировали.



а-сечение 1-1; б-фрагмент плана усиленного фундамента; 1-кирпичная стена; 2-траверса из двух швеллеров; 3-каркасы дополнительных фундаментных полос из бетона;

4-существующий фундамент

Рисунок 1 Усиление ленточного фундамента

Исходные данные

Вариант 1 (по последней цифре зачетной книжке

Ширина фундамента b, см – 110

Толщина стены б, см – 38

Шаг траверсы, м – 1,1

Расчетной сопротивление грунта R, кг/см2 – 2,1

Нагрузка на фундамент после реконструкции F1, кН/м – 350

Расчет усиления ленточного фундамента

Поскольку фундамент ленточный, рассчитываем участок фундамента длиной l = 100 см.

Требуемая ширина подошвы фундамента равна:

b1 = F/(l·R) = 35000/(100·2,1) = 167 см.

Ширина полос обетонировки d фундамента с каждой стороны:

d = 0,5(b1 – b) = 0,5(167 – 110) = 28,5 см.

Нагрузка, воспринимаемая фундаментом от реактивного давления грунта σгр = Rгр= 2,1 кг/см2 на ширину d = 28,5cм и длину l = 100 см, равную шагу траверс, равна:

Fd = σгр·d·l = 2,1·30·100 = 5985 кг = 60 кН.

Эта нагрузка будет восприниматься каждой консолью траверсы и вызывать в ней изгибающий момент:

Md = Fd·l1 = 5985·64,5 = 38,6 кНм,

где l1 = (b1 – δ)/2 = (1670 – 380)/2 = 645 мм.

Принимаем сечение траверсы из двух швеллеров. Требуемый момент сопротивления Wтр равен:

Wтр = Md/R = 386000/2350 = 164 см3,

где R — расчетное сопротивление стали ВСт3пс, принятое по СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».

Принимаем по приложению траверсу из двух швеллеров № 16:

2Wx = 2·93,4 = 186,8>164 см3.

Новые полосы фундамента шириной d работают как неразрезные железобетонные балки. Они воспринимают реактивное давление на грунт и опираются сверху в траверсы.

Расчетный момент в этих балках равен:

M = qгр·l2/12 = 50·1002/12 = 49875 кгсм = 499 кНм,

Где qгр = σгр·d = 2,1·28,5 = 50 кг/см, l – шаг траверс.

Задаем высоту фундамента 50 см и защитный слой бетона до рабочей арматуры 70 мм, арматуру ∅10A-400.

Имеем рабочую высоту сечения балок ho= 50 – 7 – 0,5 = 42,5 см.

Требуемое сечение арматуры класса A-400 при Rs = 3750 кг/см2 (по СП 16.13330.2017 Бетонные и железобетонные колнструкции)

Аs = M / 0,8 ho·Rs = 41700/0,8·42·3750 = 0,396 см2.

По конструктивным соображениям при d ≥ 150 мм принимаем два каркаса с верхней и нижней арматурой из ∅8A-400, поперечные стержни арматуры из ∅6A-240 с шагом 250 мм. (При d < 150 мм — один каркас, при d ≥ 450 мм — три каркаса.)