

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА / TECHNICAL ASPECTS OF THE CONSTRUCTION

DOI: <https://doi.org/10.18454/mca.2017.06.10>

Малахова А.Н.¹, Имам А.²

¹Кандидат технических наук, доцент, ²студент

Московский государственный строительный университет (МГСУ)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОНОЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТНЫХ ПЛИТ В БАНГЛАДЕШ

Аннотация

Рассмотрены климатические и инженерно-геологические условия площадок строительства гражданских зданий Народной Республики Бангладеш. Описаны особенности конструктивного решения несущих конструкций зданий массовой городской застройки. Рассмотрены монолитные железобетонные здания средней этажности колонной и стеновой конструктивной систем, определено среднее давление на грунт. Показаны плитные фундаменты таких зданий, особенности их проектирования и армирования, в том числе в условиях сейсмических воздействий.

Ключевые слова: строительство, Бангладеш, плитные фундаменты, особенности проектирования.

Malahova A.N.¹, Imam A.²

¹PhD in Engineering, Associate Professor, ²student

Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)

MAIN FEATURES OF DESIGNING MONOLITHIC PLATE-BASES IN BANGLADESH

Abstract

Climatic, engineering and geological conditions of the construction sites for civil buildings in the People's Republic of Bangladesh are considered in the paper. The features of the constructive solution of load-bearing structures of buildings of mass urban development are described. Monolithic reinforced concrete buildings of medium height in the shape of a column and with wall construction systems are studied. The average ground pressure is determined. Plate-bases of such buildings, features of their design and reinforcement are shown and described under different conditions including the conditions of seismic influences.

Keywords: construction, Bangladesh, plate-bases, design features.

Народная Республика Бангладеш – государство Южной Азии с жарким и влажным тропическим климатом. Страна расположена в дельте крупных рек: Брахмапутра и Ганг, впадающих после слияния в Бенгальский залив. При этом низменная территория дельты рассечена густой сетью рек. [1].

Часть территории страны являются потенциально подтопляемой: имеет место подпор подземных вод от рек и движение поверхностных вод по поверхности земли в сезон дождей. Неблагоприятное влияние внешней среды может приводить к изменению физико-механических свойств грунта основания зданий, поэтому инженерно-геологические условия строительства в Бангладеш считаются сложными [2].

На рисунке 1 представлен вид массовой застройки в городах Бангладеш. Здания массовой застройки, как правило, представляют собой монолитные железобетонные здания средней этажности (4...6 этажей), которые проектируются со стеновой или колонной конструктивной системой.



Рис.1 - Вид массовой застройки в городах Бангладеш

Бангладеш находится в сейсмическом районе, поэтому конструкции зданий и их армирование имеют ряд особенностей. Так, наружные стены в зданиях стеновой конструктивной системы обычно являются несущими и выполняются из тяжелого бетона, а стены лоджий должны быть продолжением наружных стен. В зданиях колонной конструктивной системы наружные стены могут выполняться в виде каменного заполнения с учетом определенных требований, предъявляемым к материалам и технологии возведения конструкций зданий в сейсмических районах [3].

В качестве фундамента для указанных видов зданий, как правило, используется фундаментная плита. Среднее значение расчетной нагрузки на фундаментную плиту шестиэтажного здания колонной или стеновой конструктивной системы составляет 100-150 кН/м² с учетом собственного веса фундаментной плиты.

Среднее значение давления под подошвой плитного фундамента p (реактивное давление) зависит от нагружения фундамента и не должно превышать расчетное сопротивление грунта основания R , которое, прежде всего, определяется видом грунта.

Грунты на городских территориях Бангладеш относятся к крупнообломочным: галечным или гравийным с песчаным или пылевато-глинистым заполнением с расчетным сопротивлением R не менее 350 кН/м²

Глубина заложения фундаментной плиты от уровня планировочной отметки определяется вертикальной компоновкой здания, зависит от толщины фундаментной плиты, определяемой расчетом. Фундаментные плиты зданий проектируются малозаглубленными

Высота поперечного сечения фундаментной плиты связана с обеспечением необходимой длины анкеровки продольной рабочей арматуры вертикальных несущих конструкций проектируемого здания (стен и колонн) при заделке рабочей арматуры в бетон фундаментной плиты. Длина анкеровки зависит от прочностных характеристик бетона и арматуры, вида напряженного состояния арматурных стержней, запаса по арматуре для сопрягаемого с плитой конструктивного элемента, но прежде всего, определяется диаметром стержней рабочей арматуры вертикальных несущих конструкций проектируемого здания.

В соответствии с [4] рекомендуется принимать следующие основные конструктивные параметры фундаментной плиты: минимальную толщину плиты – 500 мм; класс бетона по прочности на сжатие – не менее В20 (при минимальной марке бетона по водонепроницаемости W6); процент армирования ($\mu\%$) – не менее 0,3%.

При рекомендованном для фундаментной плиты коэффициенте армирования $\mu = 0,003$ и необходимой толщине защитного слоя бетона, площадь продольной рабочей арматуры A_s для нормального сечения с рабочей высотой фундаментной плиты $h_0 = 50 - 6 = 44$ см и шириной $b = 100$ см вычисляется по формуле: $A_s = \mu \times h_0 \times b = 13,2$ см². Такая площадь сечения рабочей арматуры будет иметь место при раскладке у растянутых граней фундаментной плиты арматурных стержней диаметром 20 мм с шагом 200 мм.

На рисунке 2 представлены узлы армирования фундаментной плиты. Фундаментная плита армируется двумя сетками (1), расположенными у верхней и нижней граней плиты. Верхняя арматурная сетка плиты устанавливается в проектное положение с применением поддерживающих каркасов (2). П-образными хомутами (3) укрепляют концевые участки плиты по периметру. Поперечными стержнями (4) усиливают зону возможного продавливания плиты колоннами, устанавливаемыми на фундаментную плиту.

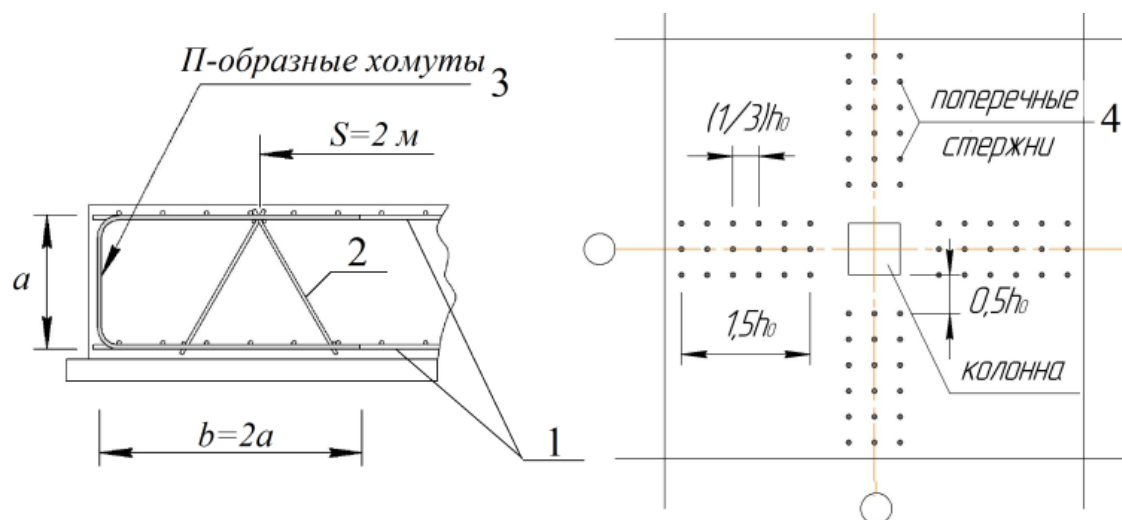


Рис.2. Узлы армирования фундаментной плиты

К армированию фундаментной плиты, проектируемой для сейсмических районов, предъявляются определенные конструктивные требования. Например, длина нахлестки (анкеровки) арматуры должна быть увеличена на 30% по сравнению с длиной нахлестки, определяемой по действующим нормам проектирования железобетонных конструкций. В вязаных каркасах концы поперечных стержней-хомутов необходимо загнуть вокруг стержня

продольной арматуры и заводить их во внутрь плиты не менее чем на шесть диаметров хомута, считая от оси продольного стержня.

Выводы: особенностью проектирования монолитных фундаментных плит для гражданских зданий массовой застройки в городах Бангладеш является их малое заглубление и необходимость учета сложных гидрогеологических условий, также наличия сейсмической опасности.

Литература

1. Советский энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия, 1981, С.108.
2. СП 22.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* . Основания зданий и сооружений. - М.: Министерство регионального развития России, 2013.
3. СП 14.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах. - М.: Министерство регионального развития России, 2011.
4. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. - М.: НИЦ Строительство, 2007.

References

1. Советский энциклопедический словарь [Soviet Encyclopedic Dictionary]. - M.: Soviet Encyclopedia, 1981, p.108. [In Russian]
 2. SP 22.13330.2011. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.02.01-83* . Osnovaniya zdaniy i sooruzheniy [SP 22.13330.2011. Updated Version of SNiP 2.02.01-83*. Bases of Buildings and Constructions.] - M.: Ministry of Regional Development of Russia, 2013. [In Russian]
 3. SP 14.13330.2011. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP II-7-81*. Stroitelstvo v seysmicheskikh rayonakh [SP 14.13330.2011. Updated Version of SNiP II-7-81*]. Construction in Seismic Regions. - M.: Ministry of Regional Development of Russia, 2011. [In Russian]
 4. SP 52-103-2007. Zhelezobetonniye monolitniye konstruksii zdaniy [SP 52-103-2007. Reinforced Concrete Monolithic Constructions of Buildings.] - M.: RDC Stroitelstvo, 2007. [In Russian]
-
-