

УДК 624.15

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ НАБРЫЗГБЕТОННОЙ ОБОЙМОЙ

Таутыкова А.С. студент гр. СПмоз-191
Угляница А.В., д.т.н., профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Фундаменты производственных, жилых и нежилых зданий и прочих разнообразных технических сооружений и строений, возведенные до середины 50 годов прошлого века, в основном изготовлены из природного камня, каменно-цементной кладки, водупорного кирпича и реже из монолитного или сборного цементного бетона или железобетона.

В период своего жизненного цикла материал фундаментов изнашивается и теряет свою прочность и стойкость к нагрузкам, фундаменты подвергаются отрицательным воздействиям на них перегрузок от здания, агрессивных подземных вод, землетрясений, оползней грунтов основания фундамента здания, просадки грунтового основания и т.п. В результате таких воздействий материал фундамента постепенно разупрочняется, растрескивается и разрушается.

Продолжительное намокание и водонасыщение фундамента из каменной кладки, особенно из слабых известняковых и глинистых горных пород, приводит к образованию в камнях кладки крупных промоин-каверн и, как следствие, к разрушению каменной кладки и снижению несущей способности фундамента. В каменной кладке также интенсивно разрушается цементирующий материал швов. Под влиянием сейсмического воздействия и агрессивных к бетону подземных вод происходит также разрушение более прочных бетонных и железобетонных фундаментов.

Растрескавшиеся и потерявшие первоначальную прочность фундаменты на практике укрепляют путем взятия их в железобетонные обоймы по всей площади фундамента или его части. В ленточных фундаментах противоположные стенки обоймы крепят одна к другой стяжными болтами из арматурной стали или прикрепляют их к металлическим закладным балкам из металлопроката, к которому приваривают арматурный каркас обоймы. Обойму, при необходимости, изготавливают с нижней плитой уширения подошвы фундамента, что позволяет увеличить площадь подошвы фундамента и, как следствие, снизить нагрузку от здания на грунтовое основание [1].

Железобетонные обоймы, расположенные со всех сторон фундамента, являются наиболее простым и надежным способом усиления аварийного фун-

дамента. На рис. 1 представлены схемы усиления ленточного а) и столбчатого б) фундаментов железобетонной обоймой[1].

Толщину обоймы фундамента, конструкцию ее армирования и класс бетона в обойме определяют расчетным методом с учетом всех возникших дополнительных воздействий на фундамент со стороны здания и грунтового основания. Армирование обоймы производят пространственными арматурными каркасами, состоящими из арматурной сетки и замкнутых хомутов. Для повышения прочности усиливаемого фундамента при изготовлении обоймы с нижней плитой уширения подошвы фундамента, пробивают в фундаменте отверстия через 1,0–2,0 м и устанавливают в них поперечные балки из металлопроката. При необходимости фундаментные железобетонные обоймы соединяют со стенами здания, его подвала или колонн железобетонными поясами, контрфорсами, стальными балками.

Наиболее часто железобетонную обойму на фундаменте сооружают с помощью съемной опалубки.

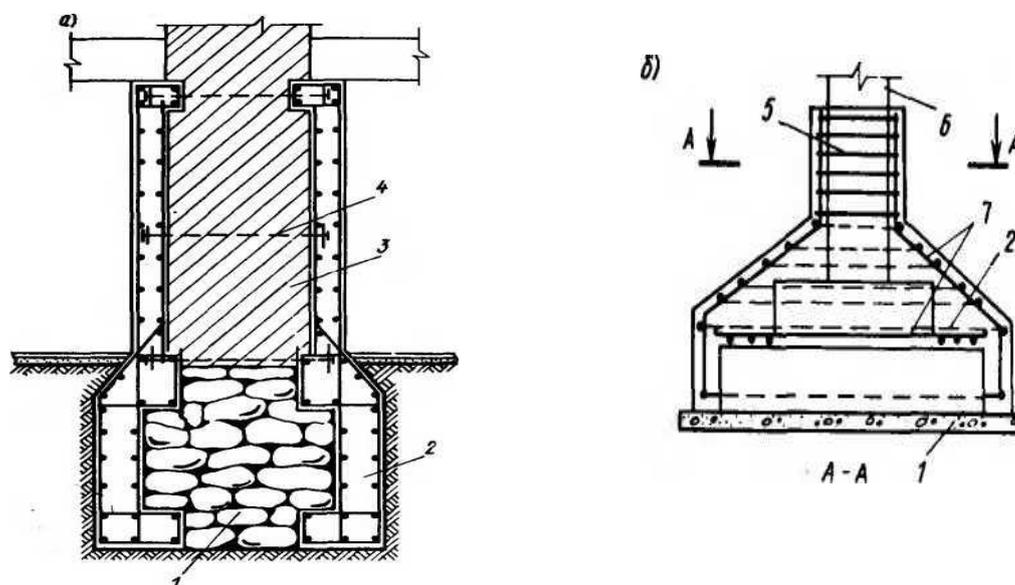


Рис. 1. Схема укрепления ленточного а) и столбчатого б) фундаментов железобетонной обоймой:

- 1 – фундамент; 2 – железобетонная обойма; 3 – стена подвала здания;
- 4 – стяжные болты; 5 – замкнутые арматурные хомуты; 6 – колонна;
- 7 – арматурная сетка

Бетонная рубашка обоймы может также быть выполнена безопалубочным методом с помощью набрызгбетонирования [1]. При этом быстротвердеющая цементно-бетонная смесь из сопла под давлением наносится слой за слоем на поврежденную поверхность фундамента. Нанесение последующего слоя производят после высыхания предыдущего до достижения проектной толщины бетонной обоймы.

Достоинство этого способа возведения обоймы фундамента состоит в том, что он не требует трудоемких работ по изготовлению, возведению и сня-

тию опалубки, кроме этого при нанесении бетонной смеси под давлением на поверхность фундамента, происходит отжатие цементного раствора из бетонной смеси и цементация этим раствором трещин в теле фундамента на глубину до 100 – 150 мм, что повышает его прочность.

Существует два способа набрызга бетона на поверхность стены фундамента – «сухой» и «мокрый» [2, 3]. При первом способе бетонная смесь загружается в набрызгбетонную машину в сухом состоянии и смешивается с водой затворения прямо в сопле-гидранте. Оттуда сжатым воздухом под давлением набрызгивается на поверхность стены фундамента. «Сухое» набрызгбетонирование имеет недостатки: в процессе нанесения бетона выделяется много пыли, а нанесённые слои трудно выравнивать.

Нанесение набрызгбетона вторым «мокрым» способом уменьшает количество выделяемой пыли, но при этом уменьшается предельная толщина слоя бетона, наносимого за один проход. Кроме этого стоимость бетонного раствора для мокрого способа на 15-20% больше, чем при сухом способе, что обусловлено добавлением в состав бетона компонентов, ускоряющих его твердение.

Существенным недостатком возведения бетонной облойки методом набрызгбетонирования по сравнению с опалубочным методом является потеря бетонного раствора при его отскоке от поверхности фундамента, который может достигать 20-25 %.

Для повышения эффективности использования бетонной смеси в КузГТУ предложено в процессе набрызгбетонирования улавливать отсочившую бетонную смесь от поверхности стен фундамента с помощью специального наклонного отбойного экрана и использовать отсочившую смесь для бетонирования нижней плиты уширения подошвы фундамента [4]. При этом сопло-гидрант для набрызга бетонной смеси на поверхность стен фундамента помещают в вертикальной сквозной прорези отбойного экрана, который устанавливают на краю грунтовой выемки под плиту уширения фундамента под углом 30° к вертикали. В процессе набрызгбетонирования, отсочившая от поверхности фундамента бетонная смесь будет улавливаться отбойным экраном и стекать по нему в приямок с арматурным каркасом, бетонируя плиту уширения фундамента.

На рис. 2 представлен процесс нанесения набрызгбетона на стены фундамента.

Нанесение слоя набрызгбетона 1 на стены фундамента и бетонирование плиты уширения осуществляют следующим образом. Набрызгбетонной машиной по шлангам к соплу-гидранту 2 с помощью сжатого воздуха подаётся бетонная смесь 3, которая слоями напыляется на стены фундамента 4 (см. рис. 2), при этом оператор-сопловщик перемещает сопло-гидрант 2 в вертикальной сквозной прорези 5, расположенной в отбойном экране 6. Отбойный экран 6 располагают на передвижной каретке 7.

В процессе нанесения набрызгбетона на стены фундамента 4, отсочившая от его поверхности бетонная смесь 3 улавливается отбойным экра-

номб и по его поверхности стекает в приямок для плиты уширения 8, образуя после твердения железобетонную плиту уширения фундамента. Перед нанесением набрызгбетона на поверхность стены фундамента 4 в нем бурят сквозные поперечные отверстия, в которые вставляют стяжные анкерные болты 9. На стены фундамента 4 устанавливают арматурные сетки 10 и приваривают их к анкерным болтам 9.

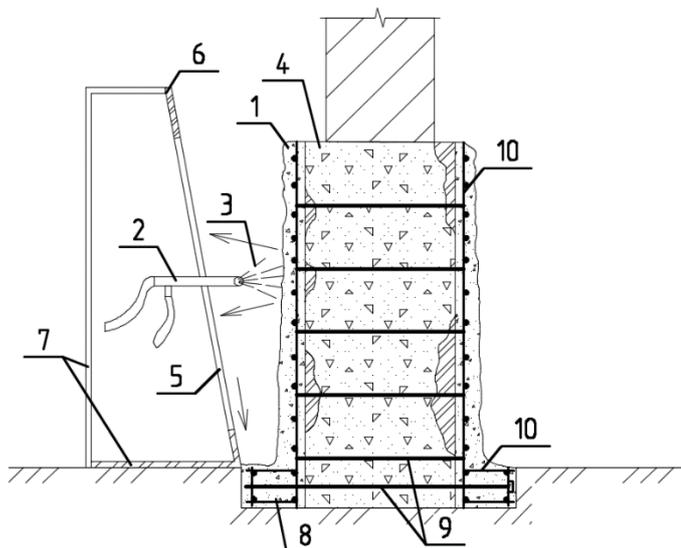


Рис. 2. Процесс нанесения набрызгбетона на стены фундамента

Бетонную смесь 3 набрызгивают на стены фундамента 4 и в приямок для плиты его уширения 8 захватками шириной 0,8-1,2 м в шахматном порядке перемещая отбойный экран 6 на передвижной каретке 7. Толщину слоя набрызгбетона, наносимого за один проход, определяют с учетом состава бетонного раствора, свойств его компонентов и технических возможностей набрызгбетонной машины и уточняют опытным путем. В среднем толщина слоя набрызгбетона составляет 3-5 см. Толщину железобетонной обоймы фундамента определяют расчетом конструктивной системы «фундамент-обойма». В среднем толщина железобетонной обоймы составляет 150-200 мм.

Список литературы:

1. Угляница А.В. Укрепление оснований и фундаментов: Учебное пособие / А.В. Угляница, Н.В. Гилязидинова, Т.Н. Санталова.- Кемерово, 2017.- 341с.
2. Швец В.Б. Усиление и реконструкция фундаментов / В.Б. Швец, В.И. Феклин, Л.К. Гинзбург.- М: Стройиздат, 1985.- 240 с.
3. Воронин В.С. Набрызгбетонная крепь. / Воронин В.С. М., Недра, 1980г.

4. А.с. № 1770574 А1 SU. Угляница А.В., Масаев Ю.А. Способ возведения набрызгбетонной крепи.Опубл. 23.10.92,бюл. № 39.