

**УСИЛЕНИЕ И УГЛУБЛЕНИЕ
ТРЕСНУВШЕГО ЛЕНТОЧНОГО МЕЛКОЗАГЛУБЛЕННОГО ФУНДАМЕНТА**
◆◆◆◆
**STRENGTHENING AND DEEPENING
OF THE CRACKED TAPE SHALLOW FOUNDATION**

Рабданов Дэвид Муслимович
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
david8866@mail.ru

Rabdanov David Muslimovich
Student,
Kuban state university of technology

Аннотация. В данной статье идет ознакомление со способами усиления и углубления фундамента мелкого заложения. Подробно описываются такие методы усиления, как: уширение подошвы фундамента для уменьшения давления на грунт, армирование захваткой, дополнительный армированный пояс. Также в статье рассказано что делать при возникновении микротрещин и опасно ли это. Разобраны причины возникновения трещин.

Annotation. In this article, you will learn how to strengthen and deepen the Foundation of a small Foundation. The following reinforcement methods are described in detail: broadening of the Foundation sole to reduce the pressure on the ground, reinforcement with a gripper, and an additional reinforced belt. The article also explains what to do when microfractures occur and whether it is dangerous. The causes of cracks are analyzed.

Ключевые слова: мелкозаглубленный фундамент, фундамент мелкого заложения, усиление, углубление, уровень промерзания грунта, разрушение, трещины.

Keywords: shallow Foundation, shallow Foundation, strengthening, deepening, level of soil freezing, destruction, cracks.

На сегодняшний день технологии изменились и такой материал как экструдированный пенополистирол, как основной, действительно помогает экономить на фундаменте, не теряя такого свойства как надежность. Экономить именно за счет того, что утепление грунта и конструкции фундамента позволяет нам возводить фундаменты мелкого заложения – это резко сокращает количество земляных работ, количество материала и уменьшает трудозатраты.

Фундаментом мелкого заложения считается фундамент, подошва которого находится выше уровня промерзания грунта. На рисунке 1 показан фундамент, возводимый на склоне, частично находясь над уровнем промерзания грунтов и под ним. Это также считается фундаментом мелкого заложения. В таком случае опасной зоной считается то место, где его подошва выше глубины промерзания. Если в этом месте не будут предприняты все меры по защите фундамента, то это может привести к его разрушению [1].

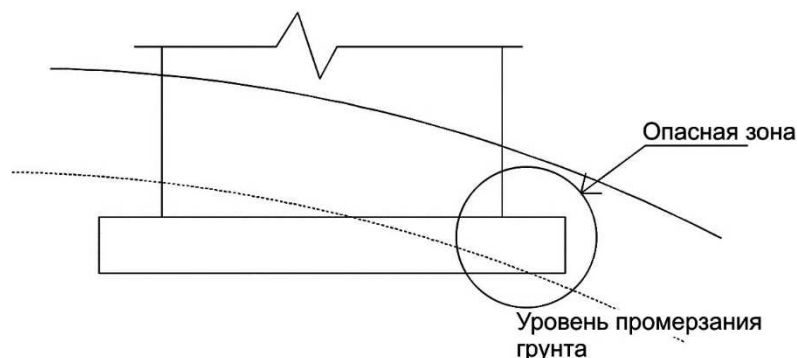


Рисунок 1 – Мелкозаглубленный фундамент на склоне

Что касается трещин, то на данный момент сложно встретить хотя бы одно здание или хотя бы один фундамент без трещин, они существуют и допускаются нормативами.

При усадке бетона и его быстром высыхании вода выходит и появляются усадочные микротрещины, они, как правило, хаотичны и не имеют явной структуры, то есть могут появиться в любом месте на подошве фундамента. В таком случае, скорее всего, была нарушена технология укладки бетона. При явно выраженных четких трещинах, которые

прослеживаются в определенном порядке и имеют расширение $\geq 0,1$ мм большая вероятность составляет то, что это результат расколотого фундамента. Конструкция никогда не имеет трещин по одному сечению, поэтому, если появилась только одна трещина и больше ничего нет, то это нарушение технологии укладки бетона [2, с. 10].

Характер трещин может подсказать причину появления данной проблемы. Если ее обнаруживают весной, то скорее всего, на фундамент мелкого заложения было оказано воздействие морозного пучения. Опасность морозного пучения в том, что оно неравномерно по всему периметру подошвы фундамента. Если бы грунт замерзал одинаково, то он бы и поднимался равномерно и никаких проблем не было. Также при морозном пучении трещины имеют свойство кверху конструкции сходиться, а к низу расходиться, увеличивая размер расширения. К концу весны можно заметить, что данная трещина сошлась и уменьшилась в размерах – это следствие того, что грунт подтаял и под воздействием конструкции сместился обратно на свое место [3, с. 13–16].

При плохом уплотнении грунта угол подошвы может дать усадку, так как не сделана была отмостка и грунт под воздействием воды начал доуплотняться, то есть опасная зона начала проседать. Возникают трещины, но их раскрытие идет уже в верхней части, а книзу они сходятся.

После определения причины их появления следует поставить гипсовые маячки на месте разрушений, их должно быть, как минимум 3. На белом гипсе лучше всего будет заметно, если конструкция вновь начнет свое движение.

В растянутой зоне железобетонной конструкции раскрытие трещин допускается, так как арматура работает на растяжение и принимает это усилие. Если трещина стабилизировалась, то мы делаем расшивку трещины, то есть разбиваем края, делаем их шире и заполняем ремонтным составом, чтобы не произошла коррозия металла. От влаги следует сделать защитный слой с помощью обмазочной гидроизоляции. Эти меры следует соблюдать в случае появления неопасных трещин в фундаменте [4, с. 472].

Основная проблема раскола фундамента – это организационная ошибка. Фундамент мелкого заложения обязательно следует пригружать, чтобы зимой не произошло его замерзание и не было оказано воздействие морозного пучения. При пригрузе, хотя бы в один этаж с панелями перекрытия дается дополнительная нагрузка и морозному пучению уже сложнее поднять фундамент и разрушить его. В холодный период времени делают утепленный фундамент снаружи и засыпают его грунтом внутри, чтобы уменьшить промерзание конструкции. Также следует выполнить временную отмостку, чтобы талый снег не замочил основание фундамента, она может быть сделана из обычной полиэтиленовой плотной пленки и присыпана 10 см грунта [5, с. 108–110].

Технологические ошибки:

- количество пластификатора больше требуемого по паспорту;
- применение механического воздействия при не особо хорошем качестве цемента;
- делают размер подошвы, не учитывая грунт;
- количество и размер арматуры взято не расчетное.

Если после установки гипсовых маячков заметно дальнейшее разрушение, то следует проводить анализ фундамента. Обязательно должен быть сделан анализ грунта в лаборатории. При нахождении в грунте торфа возведение мелкозаглубленного фундамента невозможно, так как грунт всегда будет оседать [6, с. 369].

При углублении ленточного мелкозаглубленного фундамента важно, чтобы был предоставлен к нему доступ со всех сторон. Фундамент разбивают на захватки, равные примерно 1 м и начинают работы. На месте захватки откапывают грунт, строят каркас, ставят опалубку на торцах так, чтобы выглядывала арматура и бетонируют. Между соседними захватками нужно делать перерыв 3–4 дня. Используется высокомарочный бетон (В25), так как за эти 3–4 дня он успевает набрать достаточную прочность, чтобы воспринимать усилия. Опалубку возводят, отступая от фундамента, чтобы было место для заливки бетона и для вибратора. Обязательно делается временное закрытие над каждой захваткой, так как не допускается попадание воды внутрь. Обычно при работе с бетоном 20 % цемента заменяют на глиноземистый. Дело в том, что при застывании бетон дает усадку около 10 %, а применение 20 % глиноземистого цемента компенсирует усадку. Но может быть и другой подход к усилению фундамента.

Можно опустить уровень грунтовых вод, сделав понижающий дренаж по периметру здания и вывести его в канаву или дренажную систему. При слабых грунтах можно

применить цементацию или силикатизацию, то есть в грунте под давлением нагнетается цемент или жидкое стекло, глина. При высоком уровне грунтовых вод силикатизацию лучше не делать, потому что вода со временем все вымоет [7, с. 26].

Грунт под захваткой никак уплотнить нельзя, работать надо вручную, с помощью лопаток аккуратно срезают грунт, чтобы не нарушить его родную структуру. Следует применять больше ушорящего цемента, так как при уширении он давит на грунт и уплотняет его. Любая вибрация приведет к разрушению структуры грунта.

Также можем усилить фундамент полимерными сетками, набив на фундаментные стенки сетку с металлическими анкерами и передавать усилия через анкера на бетон. Такой способ не предусматривает увеличение ширины подушки и углубление фундамента [8, с. 142–147].

В заключении, можно сказать, что очень редко, когда фундамент надо либо полностью сносить, либо применять экстраординарные меры по его усилению. Достаточно провести анализ начавшихся разрушений и предотвратить ошибку. Основной задачей для усиления фундамента является недопущение воды в трещины, так как она вызывает коррозию металла.

Литература

1. URL : <http://www.wayhome.tv/2018/02/usilenie-i-uglublenie-tresnuvshego-le/> (дата обращения 09.04.2020).
2. Цементы общестроительные. Технические условия : ГОСТ 31108-2003. – 10 с.
3. Белый Д.А., Леонова А.Н. Способы усиления фундаментов мелкого заложения : Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры / сборник статей Международной научно-практической конференции; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». – 2017. – 13–16 с.
4. Полищук А.И. Основы проектирования и устройства фундаментов реконструируемых зданий. – Томск : Изд-во БТТ, 2004. – 472 с.
5. Поддубский А.В., Леонова А.Н. Современные технологии строительства фундаментов в сейсмоопасных районах : Актуальные вопросы городского строительства, архитектуры и дизайна в курортных регионах / Материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – 2016. – С. 108–110.
6. Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий : учебник. – М. : Стройиздат, 1990. – 369 с.
7. Швец В.Б., Феклин В.И., Гинзбург Л.К. Усиление и реконструкция фундаментов. – М. : Стройиздат, 1985. – 26 с.
8. Одоевская А.А., Леонова А.Н. Строительные материалы будущего : Проектирование и строительство автономных, энергоэффективных зданий / сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 142–147.

References

1. URL : <http://www.wayhome.tv/2018/02/usilenie-i-uglublenie-tresnuvshego-le/> (circulation date 09.04.2020).
2. Cements for general construction. Technical specifications : GOST 31108-2003. – 10 p.
3. Belyi D.A., Leonova A.N. Ways of strengthening of small foundation: Ecological, engineering-economical, legal and administrative aspects of development of construction and transport infrastructure / collection of articles of International scientific-practical conference; FSBOU VPO «Kuban State Technological University», Institute of construction and transport infrastructure; FSBOU VPO «Kuban State Technological University»; International center of innovative research «OMEGA SCIENCE». – 2017. – 13–16 p.
4. Polischuk A.I. Fundamentals of designing and construction of the foundations of the reconstructed buildings. – Tomsk : BTT Publishing House, 2004. – 472 p.
5. Poddubsky A.V., Leonova A.N. Modern technologies of foundation construction in earthquake-prone areas : Actual issues of urban construction, architecture and design in resort regions / Proceedings of the Third All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists. – 2016. – P. 108–110.
6. Pour G.A. Technical maintenance of buildings : a textbook. – M. : Strojizdat, 1990. – 369 p.
7. Shvets V.B., Feklin V.I., Ginzburg L.K. Strengthening and reconstruction of foundations. – M. : Stroyizdat, 1985. – 26 p.
8. Odoevskaya A.A., Leonova A.N. Construction materials of the future : Design and construction of autonomous, energy efficient buildings / collection of articles of the International scientific-practical conference. – 2018. – P. 142–147.