DOI: 10.17117/na.2016.09.01.489

<http://ucom.ru/doc/na.2016.09.01.489.pdf>

Поступила (Received): 03.09.2016

Семенов Д.А., Калошина С.В. Искусственное закрепление грунтов методом битумизации

Semenov D.A., Kaloshina S.V.
Artificial grouting method bituminisation

Представлена область применения данного физико-химического метода, его разновидности: горячая и холодная битумизация. Подробно расписана технология производства работ по каждой разновидности. Приведена принципиальная схема закрепления грунта методом битумизации. Описаны преимущества и недостатки ответвлений технологии и сделан общий вывод о ее применении

Ключевые слова: битум, закрепление, скважина, фильтрация, эмульсия

Семенов Дмитрий Александрович
Студент

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
г. Пермь, Комсомольский пр., 29

Калошина Светлана Валентиновна

Кандидат технических наук, доцент
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
г. Пермь, Комсомольский пр., 29

Submitted by the scope of this physico-chemical method, its variants: hot and cold bituminization. Painted in detail the technology of works for each species. Shows a schematic diagram of the method of fixing the soil bituminisation. The advantages and disadvantages of technology branches, and made a general conclusion on the application

Key words: bitumen, grouting, chink, filtration, emulsion

Semenov Dmitrii Aleksandrovich
Student

Perm national research polytechnic university
Perm, Komsomolsky ave., 29

Kaloshina Svetlana Valentinovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Perm national research polytechnic university
Perm, Komsomolsky ave., 29

При строительстве и эксплуатации зданий и сооружений зачастую возникает потребность в увеличении прочности оснований, уменьшении осадок и защите фундаментов от воздействия грунтовых вод. В данном случае одним из вариантов решения проблем является метод битумизации, постепенно сменяющий смолизацию.

Битумизацию применяют при больших скоростях фильтрации и трещиноватых скальных и полускальных породах, т.е. в условиях, когда исключается использование цементации и глинизации.

Битумизация применяется для уменьшения водопроницаемости грунтов (в случае ее применения фильтрация воды прекращается или сильно снижается) [1].

Битумизация относится к инъекционным методам закрепления грунтов, различают горячую и холодную битумизацию (рис. 1) [2].

Рис. 1. Разновидности битумизации

Для битумизации используют горячий битум или битумную эмульсию (холодная битумизация) [3, 4].

Горячая битумизация используется в трещиноватых скальных и полускальных грунтах.

Принципиальная схема закрепления грунта путем нагнетания битума показана на рис. 2.

Рис. 2. Усиление грунта методом битумизации: 1 – существующий фундамент; 2 – иньекторы, погружаемые с поверхности основания; 3 – закрепленный грунт; 4 – направление распространения закрепляющих растворов; 5 – шланг для подачи раствора

Способ горячей битумизации состоит в том, что расплавленный битум под давлением 500 – 800 Мпа и при температуре 160 – 210 градусов нагнетается с

помощью иньекторов в пробуренные скважины и, остывая в трещинах и пустых породах, придает грунту водонепроницаемость.

При необходимости закрепления грунта на глубину более 5 м скважину предварительно подогревают паром или электронагревателями.

Для нагнетания горячего битума проводят бурение скважин диаметром 80–100 мм на расстоянии 0,7–1,0 м одна от другой. Скважины заглубляют до водоупорного слоя. В скважину погружают нагнетатель с перфорированными отверстиями, через которые битум проникает в скважину. В скважине ниже зоны, подлежащей битумизации, устраивают пробку из цемента или дерева. Для того, чтобы в скважинах температура битума не уменьшилась и он не изменял свое агрегатное состояние, в нагнетателе на специальных фарфоровых изоляторах прикрепляется металлический стержень, соединенный с сетью постоянного электрического тока. В большинстве случаев горячая битумизация сочетается с холодной, так как горячий битум не может проникнуть в мелкие трещины (менее 1 мм). Холодная битумизация считается тем лучше, чем мельче частицы битума в эмульсии.

Процесс битумизации должен проходить отдельными циклами с перерывами для твердения битума. Количество постепенно сокращающихся циклов может быть от 2 до 12; продолжительность первого нагнетания, в зависимости от объема заполняемых пустот, составляет от четверти часа до десятков часов. После достижения проектного давления нагнетание продолжается в течение 2 часов.

Недостатком способа является выдавливание битума из трещин при длительном действии напорных подземных вод, поэтому метод, как в гидротехническом, так и в гражданском строительстве, применяется редко [5].

Способ холодной битумизации нашел применение для закрепления песчаных грунтов и придания им водонепроницаемости [6]. Способ заключается в нагнетании в закрепляемый грунт битумной эмульсии. Концентрация эмульсии зависит от фракции песка. В состав битумной эмульсии входят электролиты, которые вызывают процесс коагуляции, и придают грунтам водонепроницаемость, заполняя поры и трещины [7].

В связи с тем, что технология приготовления битумной эмульсии значительно сложнее технологии приготовления растворов для силикатизации и смолизации, способ холодной битумизации широкого распространения также не получил.

Таким образом, несмотря на возможность использования данной технологии в условиях агрессивной среды, высокой скорости фильтрации, недостатки этого способа, состоящие в зависимости свойств битума от температуры среды, возможности выдавливания битума и сложности технологического процесса, перевешивают все преимущества и ограничивают область применения битумизации условиями, в которых применение других методов является невозможным [8].

Список используемых источников:

1. Коробова О.А. Усиление оснований и реконструкция фундаментов. М. 2008. 332 с.
2. Атаев С.С., Данилов Н.Н. Технология строительного производства. М. 1984. 559 с.
3. Сетков В.И., Сербии Е.П. Строительные конструкции. М. 2005. 225 с.
4. Келемешев А.Д. Обследование и усиление зданий. М., 2011. 98 с.
5. Алексеев А.А. Технология и организация сельского строительства. М., 1983. 440 с.
6. Башаркевич А.Д., Глуховский А.Г., Покальнис В.А. Искусственное улучшение грунтов оснований // Актуальные проблемы геотехники, экологии и защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Ч. 2. Современное развитие механики грунтов и фундаментостроения. 2013. С. 23-26.
7. Игошева Л.А., Гришина А.С. Обзор основных методов укрепления грунтов основания // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2016. Т. 7. №2. С. 5-21.
8. Коробкова Л.Н., Титова И.Н., Митюшина С.А. Модификация битумов полиуретанами // Успехи в химии и химической технологии. 2007. Т.21. № 5(73). С. 83-87.

© 2016, Семенов Д.А., Калошина С.В.

Искусственное закрепление грунтов методом
битумизации

© 2016, Semenov D.A., Kaloshina S.V.

Artificial grouting method bituminisation