

8. Патент РФ № 2160346, кл. E04G323/02. Способ образования проема в стене /А.А. Копытовский, И.Б. Нудьга, С.М. Рачкин и Г.Б. Шойхет. Заявл. 02.06.99, Опубл. 10.12.2000г., БИ №34.

9. Пат. №65414, Украина, МПК E04G 23/02. Спосіб утворення прорізу у несучій стіні. /Шаленний В.Т., Зайцева О.А., Папірник Р.Б. № у 2011 04491. Заявл. 12.04.2011, опубл. 12.12.2011. Бюл. № 23.- 4с., 2 іл.

УДК 69.057.513

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ ТЕРМОАКТИВНЫХ (ГРЕЮЩИХ) ОПАЛУБОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРАФИТОВЫХ И УГЛЕРОДИСТЫХ ТКАНЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ БЕТОНИРОВАНИИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Фомин Л.А., студент гр. ПГС-501, Шкарупа Л.Л., ст. преп.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Приводится анализ современных видов греющих опалубок с нагревателем из графитовых и углеродистых тканей.

Термоактивные опалубки, греющие опалубки, нагреватели из графитовых и углеродистых тканей, бетонирование в зимних условиях.

ВВЕДЕНИЕ

В наше время появляются все более совершенные методы производства строительства в любых погодных-климатических условиях. Термоактивная опалубка – решение отнюдь не новое в сфере строительства. Термоактивной (греющей) опалубкой называются многослойные щиты, которые оснащены нагревательными элементами и утеплены. Теплота через палубу щита передается в поверхностный слой бетона, а затем распространяется по всей его толщине. Обогрев бетона таким способом не зависит от температуры наружного воздуха.

Конструкции греющей опалубки многообразны. Основное требование, предъявляемое к ним – равномерность распределения температуры по опалубке щита.

В качестве нагревательных элементов применяют трубчатые электронагреватели (ТЭНы), греющие провода и кабели, нагреватели, изготовленные из нихромовой проволоки и т.п.

Наиболее современной технологией является производство термоактивных опалубок с применением греющих пластин из графитовых и углеродистых тканей и лент. О них и пойдет речь в данной статье.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данная статья ставит своей целью разобраться в особенностях термоактивных опалубок с применением греющих пластин из графитовых и углеродных тканей и лент.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализируя литературные источники по данному вопросу, выделим общие характеристики и принципы устройства, а также отличия, по которым термоактивная опалубка с применением греющих пластин из графитовых и углеродистых тканей и лент является предпочтительной относительно других видов греющей опалубки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

Чаще всего для изготовления заготовок термоактивной опалубки применяют углеродистые ткани и ленты марки “Урал-15”.

Опалубочные греющие пластины изготавливаются в следующем порядке. Делаются специальные расчёты, по которым будут раскраивать полосы из углеродистого материала. Затем их запрессовывают в слои стеклоткани, пропитанные эпоксидной смолой. В качестве защиты от замыкания их закрепляют, с помощью склеивания, в электроизоляционные теплостойкие пластины.

Самым сложным и трудоёмким местом, в изготовлении такой нагревательной конструкции, является контактная зона. Это место является самым уязвимым. Необходимо соединить питающий электропровод и сами токопроводящие ткани или углеродистые полосы, а они имеют различное структурное строение. Раскрой углеродистой ткани рассчитывают именно на ленты, при этом учитывают её поверхностное сопротивление, конфигурацию и габариты самих пластин и опалубки.

На практике существует несколько способов производства нагревательных элементов для греющей опалубки:

1. Приклеивание контактной металлической пластинки к ткани при помощи токопроводящего клея. Провода соединяются методом пайки. Однако этот способ имеет некоторое ограничение: его применение возможно в пределах температур, которые сможет выдержать клей.

2. Соединение контактов прижимными пластинами. Такой способ достаточно прост и надежен в эксплуатации.

3. Плазменное напыление порошковых металлов, что обеспечивает покрытие высокой электропроводностью. Далее обеспечивается надежная пайка проводов.

Нагревательными элементами могут быть снабжены щиты любой опалубки (мелкощитовой, крупнощитовой, объемно-переставной, катучей, скользящей и т. д.). Греющая опалубка имеет палубу из металлического листа или водостойкой фанеры, с тыльной стороны которой расположены нагревательные элементы.

Нашли применение плоские графитопластиковые нагреватели, которые представляют собой графитовую ткань, окантованную по контуру электродами, подключенными к коммутационным проводам. Этот нагреватель помещен в стеклопластиковую или полипропиленовую изоляцию, общая толщина щита не превышает 2 мм. Щиты могут выпускаться различных размеров в плане, имеют низкую стоимость. Щиты можно располагать с наружной или внутренней стороны палубы, но оптимальным считается их расположение между щитами палубы на расстоянии 5...6 мм от внутренней поверхности, что повышает срок эксплуатации до 50...60 тыс. ч. Температура на рабочей поверхности — в пределах 80...120°C, для получения 70% марочной прочности достаточно эксплуатации установки в течение 24...36 ч (в зависимости от температуры наружного воздуха) при нормальном режиме прогрева.

В греющую опалубку может быть переоборудована любая инвентарная опалубка с палубой из стали или фанеры.

Установки для питания термоактивной опалубки и управления режимом прогрева бетона состоят из понижающего трансформатора, системы разводки, щита управления и помещения для дежурного электрика или оператора. Установка обеспечивает питание 100...150 м² опалубки.

Подключают опалубку к специальным клеммным коробкам, которые располагаются над поверхностью опалубки не ниже 0,5 м. При обогреве элементов каркаса (колонн, ригелей, балок) клеммные коробки подвешивают на раздвижные струбины, устанавливаемые на расстоянии 50...70 см от прогреваемого элемента.

Зимой для обогрева монолитного бетона покрытий и оснований дорог, подготовки под полы, стыков между сборными конструкциями применяют термоактивные гибкие покрытия (ТАГП) — легкие, гибкие устройства с углеродными ленточными нагревателями и проводами, которые обеспечивают нагрев до 500°C. Изготавливают покрытие путем горячего прессования пакета, состоящего из слоя листовой невулканизированной резины, армирующих стеклотканевых прокладок, углеродных тканевых электронагревателей или проводов и утеплителя. Термоактивные гибкие покрытия можно изготавливать различных размеров, что позволяет их использовать как нагреватели термоактивной опалубки. Покрытие можно располагать на вертикальных, горизонтальных и наклонных конструкциях. Электропитание ТАГП осуществляется от понижающих трансформаторов напряжением 36...120 В. Как и щиты термоопалубки, ТАГП снабжено датчиками

температуры с выводом показателей на пульт управления. Это позволяет оперативно контролировать режим прогрева.

Термоактивное гибкое покрытие удобно в эксплуатации, компактно и надежно в работе. По окончании производства работ его сворачивают в рулон и укладывают в специальный двухсекционный шкаф. В одной секции расположен трансформатор с щитом управления, а в другой – отсеки для хранения покрытия. Применяют специальные передвижные пункты, оснащенные трансформаторами, отсеками для хранения кабельной разводки и комплекта ТАГП.

ВЫВОД

В результате проведенного анализа, сделан вывод о целесообразности применения данного типа термоактивной опалубки ввиду ряда положительных особенностей, приведенных в исследовании. Сведем к общему знаменателю все эти особенности:

- такая конструкция опалубки обеспечивает равномерный, мягкий нагрев по всей поверхности палубы;
- щиты могут выпускаться различных размеров в плане;
- такая опалубка имеет относительно низкую стоимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миронов, С.А. Теория и методы зимнего бетонирования / С.А. Миронов. – М. : Стройиздат, 1996. – 405 с.
2. Важенин, Б.В. О влиянии термической несовместимости льда и бетонной массы на твердение бетона // Второй международный симпозиум по зимнему бетонированию. – М.: Стройиздат, 1975. – с. 17–23.
3. Красновский, Б.Н. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования. – М. : Изд-во ГАСИС, 2004. – 470 с.
4. Головнев, С.Г. Оптимизация методов зимнего бетонирования / С.Г. Головнев. – Л. : Стройиздат, 1983. – 233 с.
5. Артемьев, А.С. Технология бетонирования с электроподогревом смеси / А.С. Артемьев, – М. : Стройиздат, 1975. – 107 с.
6. Данилов, Н.Н. Применение инфракрасных лучей при производстве сборных железобетонных изделий / Н.Н. Данилов, В.И. Бочаров. – М. : Стройиздат, 1990. – 62 с.
7. Теличенко, В.Н. Технология строительного производства. В 2 ч. / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Ланидзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВШ, 2005, – 392 с.
8. Крылов, Б.А. Электропрогрев и электрообогрев бетона / Б.А. Крылов. –М. : Стройиздат, 1975. – 264 с.
9. Шишкин, В.В. Зимнее бетонирование с применением нагревательных проводов / В.В. Шишкин. – М. : ЦБНТИ Минтяжстроя СССР, 1984. – 40 с.
10. Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях, районов Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера. – М. : Стройиздат, 1982. –313 с
11. Красовский П.С. Зимние способы бетонирования/ П.С. Красовский - Хабаровск: Издательство ДВГУПС, 2008. - 157 с
12. Кокки П., Мякеля Х. Строительство в зимних условиях/Пер. с фин. В.П. Калинина, под ред. С.А. Миронова. –М.: Стройиздат, 1986. - 84с
13. Материалы сайта <http://stroyrubrika.ru>
14. Материалы сайта <http://www.sohim.by>
15. Материалы сайта <http://www.allbeton.ru>
16. Материалы сайта <http://www.gvozdik.ru>
17. Материалы сайта <http://www.beton-karkas.ru>