

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ VIII

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
14 – 16 мая 2019 г.*

выпуск 23

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2019**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,
канд. техн. наук, доцент А.П. Семин,
доцент О.В. Матехина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2019.- Вып. 23. - Ч. VIII. Технические науки. – 265 с., ил.-138, таб.- 12.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. В восьмой части сборника рассматриваются актуальные проблемы строительства.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

Для связи между подземными и надземными этажами высотных зданий предусматриваются шахты лифтов не выше первого надземного этажа. С целью своевременной и безопасной эвакуации людей из высотных зданий, каждая секция здания оснащается двумя незадымляемыми лестничными клетками с подпором воздуха до 50 Па и тамбуром, в котором также обеспечивается подпор воздуха при пожаре. При проектировании освещения лестничных клеток предпочтение отдается искусственному освещению площадок и маршей, в которых исключается возможность образования тяги воздушного потока в сторону лестницы.

Выходы из всех лестничных клеток проектируются непосредственно наружу. В составе высотного здания все незадымляемые лестничные клетки проектируются с выходом на покрытие здания.

Библиографический список

1. Проектирование высотных зданий: Учебное пособие / В.Р. Мустахимов, С.Н. Якупов. – Казань: Издательство Казанский государственный архитектур.-строит. ун-та, 2014. – 243 с.
2. Рафайнер Ф. Высотные здания. Объемно-планировочные и конструктивные решения. – М.: Стройиздат, 1982.
3. Абрамсон Л.А. (ЦНИИЭПжилища). Развитие строительства высотных зданий // Жилищное строительство. – 2005, №10.

УДК693.547.3

ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ

Дюкарева Т.Г.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnasha@yahoo.com*

Минусовая температура отрицательно сказывается на гидратации бетонной смеси. При отрицательной температуре происходит вымерзание влаги, которая крайне необходима для процесса набора прочности, потеря прочности бетона ставит под угрозу все дальнейшие виды работ. Основная задача зимнего бетонирования - это сохранение влаги и поддержка нужного температурного режима для оптимального схватывания бетона. Если влага в бетонной смеси закристаллизовалась, то этот бетон уже не спасти, и не стоит ждать оттепели - этот процесс необратим.

Ключевые слова: бетонирование, пластификаторы, способы прогрева

Географическое положение нашей страны диктует свои правила и технологии на все виды строительных работ, проводимых в холодное время го-

да. С повышением отрицательных температур бетонные работы возможны лишь на тех площадках, где заранее заложена техническая возможность электропрогрева или другого вида прогрева бетонной смеси. Бетонирование должно происходить в строго определенные сроки.

Рекомендуемые нормативы зимнего бетонирования:

1. Оптимальная температура для схватывания бетона $+10\dots+20$ С.
2. При температуре $-20\dots+10$ С необходимо принимать меры для нормальной гидратации бетона.
3. При опускании температуры ниже отметки -20 С все виды бетонных работ запрещены.

При температуре $0\dots+10$ С допускается работа с бетоном при условии добавления присадок пластификаторов, которые не дают смеси потерять нужный набор прочности. В зависимости от температуры окружающей среды присадка разводится строго в определенных пропорциях.

Недостаток пластификаторов - это замедленный набор прочности, если при $+17$ С бетон набирает свою марочную прочность за 7 дней, то при $+7$ С с использованием пластификаторов процесс может затянуться до 30 дней. Для того чтобы ускорить схватывание бетона, желательно засыпать её древесными опилками, что сократит процесс гидратации почти вдвое.



Рисунок 1 – Устройство и прогрев бетонной смеси на промышленных стройках

В качестве утеплителя прекрасно подходит пенопласт и пенофлекс, но использовать его для одной заливки не рентабельно. Плиту необходимо накрыть клеенкой или брезентом, прижав его по периметру заливаемой плиты.

Колонны и стены защищены опалубкой, но все же не будет лишним накрыть открытые участки бетона той же клеенкой или брезентом. Во время набора прочности бетона происходит химическая реакция, благодаря которой сама бетонная смесь выделяет некоторое количество тепла, которое необходимо сохранить дополнительными утеплителями.

На промышленных стройках для прогрева бетона при минусовых температурах используют специальные трансформаторы, посредством которых греют бетон нагревательными проводами.



Рисунок 2 – Пример утепления опалубки пенопластом

В качестве такого трансформатора вполне реально использовать обычный сварочный трансформатор на 150–200 А. Греющий провод ПНСВ необходимо разрезать на куски длиной в 17–18 метров. Полученные отрезки (петли) равномерно укладывают и подвязывают по всему арматурному каркасу заливаемой конструкции. Закладывают петли таким образом, чтобы после заливки они находились чуть выше середины плиты, если заливается колонна или стена, слой бетона над петлями должен быть не менее 4 см. Подвязывать греющий провод лучше всего изолированным алюминиевым проводом. Он должен идти не в натяжку, в идеале его нужно расположить в волнообразном порядке. Расстояние между петлями, в зависимости от температуры воздуха, колеблется от 10 до 40 см. Чем ниже минусовая температура, тем меньше расстояние между петлями. Количество прогревочных петель зависит от мощности сварочного аппарата. Одна петля потребляет 17–25 ам-

пер, значит, 6–8 прогревочных петель – это максимум, что вытянет сварочный аппарат на 250 ампер.



Рисунок 3 – Расположение нагревательными проводами в арматурном каркасе

При укладке петель важно маркировать концы, как вариант, на один конец каждой петли наматывают полоску изоленды, а второй конец оставляют свободным. После того как петли уложены и подвязаны, нужно нарастить на них алюминиевые концы, которые потом подключаются к аппарату. Длина холодных концов определяется месторасположением самого сварочного аппарата, но не более 8 метров. Сращивают петлю и холодный конец при помощи скрутки длиной в 4–5 см. Тщательно изолируют скрутку ХБ-изолентой и укладывают её с таким расчетом, чтобы после заливки она осталась в бетоне, так как на воздухе скрутка сгорит. Маркировку изолентой нужно перенести на присоединяемый холодный конец петли. После заливки все холодные концы подключают к сварочному аппарату, концы с маркировкой и без сажают на разные полюса аппарата. После того как все подключено, проверяют всю схему прогрева и включают аппарат на минимальной нагрузке регулятора мощности. Токовыми клещами измеряют каждую петлю в отдельности, норма 12–14 ампер. Через час добавляют половину запаса мощности аппарата, через два часа выкручивают регулятор полностью. Очень важно равномерно добавлять амперы на прогревочные петли, на каждой петле должно показывать не более 25 ампер. При температуре $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 20 ампер на петле обеспечивают нормальную температуру, необходимую для схватывания бетона. По мере схватывания бетона ампераж петли падает, что дает возможность постепенно его увеличивать на сварочном аппарате.



Рисунок 4 – Укладка греющего провода ПНСВ в арматурном каркасе

Время прогрева зависит от объема заливки и температуры окружающего воздуха. При морозе до 10 градусов достаточно 48 часов для нормальной гидратации бетона. После того как прогревочные петли отключены, дополнительные утеплители остаются еще минимум 7 дней. Не стоит слишком нагревать бетон, так как это чревато излишним испарением влаги, что в последствии приведет к образованию трещин и потери прочности бетона. Плита под утеплителем должна быть чуть теплой и не более того. Прогрев бетона сварочным аппаратом в домашних условиях требует повышенных мер электробезопасности и должен выполняться лишь при наличии необходимого запаса знаний электротехники и профессиональных навыков работы со сварочным аппаратом.

При отсутствии сварочного аппарата можно использовать старый способ прогрева - «тепловой шатер». При заливке небольших конструкций над ними возводится палатка из брезента или фанеры, воздух в которой греется с помощью тепловых пушек или газовых обогревателей. Хорошо зарекомендовали себя при таком методе обогрева «Чудо-печки», работающие на дизельном топливе. При экономичном потреблении топлива (2 л на 12 часов) одна печь прогревает 10–15 кубов воздуха теплового шатра до нужной температуры гидратации бетона.

Библиографический список:

1. Исследование параметров электродного прогрева бетона. Определение удельного электрического сопротивления : методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 270110 Строительство уникальных зданий и сооружений профилю подготовки

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений очной формы обучения / Сиб. гос. индустр. ун-т ; сост. Н. С. Магарамова. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

2. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-1390-4. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9469.

УДК 69.034.4

НЕОБХОДИМОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ С ВОЗМОЖНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ПОД ВОДОЙ

Микоян Г.С., Тайлакова Е.Д., Самбурский М.В.

Научный руководитель: д-р техн. наук, доцент Столбоушкин А.Ю.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: mikoyangarik@mail.ru*

Представлена концепция жилого объекта с возможной эксплуатацией под водой. Рассмотрены примеры действующего подводного жилья. Представлена функциональная блок-схема подводного жилья. Приведены основные требования к строительным материалам и система автономного жизнеобеспечения жилого объекта.

Ключевые слова: прибрежная зона обитания; подводное жилье; функциональная блок-схема; автономная система жизнеобеспечения; кинетическая энергия волны; фотосинтез растений.

Современное поколение все чаще сталкивается с проблемой повышения уровня мирового океана, что приводит к угрозе затопления прибрежных городов [1]. Учитывая, что более 70% поверхности Земного шара покрыто водой, строительство надводных объектов в прибрежной зоне и подводных объектов приобретает все большую актуальность.

Численность населения на земле постоянно увеличивается, в связи с этим возникает нехватка участков земли для проживания. Поэтому перед человеческим сообществом в 21 веке остро стоит вопрос освоение новых ареалов обитания. Одним из направлений в решении этого вопроса может стать проектирование и строительство жилья, способного полноценно функционировать под водой в катастрофических ситуациях.

По мнению авторов, рациональное устройство такого дома должно обеспечивать:

- надежную долговременную гидроизоляцию внутреннего пространства;
- создание необходимых условий для жизнедеятельности человека;
- возможность возобновления ресурсов для длительного проживания;