

Иброхимов Абдулкарим Абдулхакимович,

студент магистратуры,

Чупайда Александр Михайлович,

канд. экон. наук, доцент,

кафедра «Промышленное и гражданское строительство»,

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,

г. Тольятти, Самарская область, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЗАЦИИ БЕТОННЫХ РАБОТ

В статье рассматриваются вопросы о необходимости применения технологических процессов монолитного бетонирования с применением термоактивных опалубок.

Ключевые слова. Механизация бетонных работ, обработка бетона, автоматизированная система, управления термоактивная опалубка.

Abdulkarim A. Ibrohimov,

master student;

Alexandr M. Chupayda,

Candidate of technical sciences, associate professor,

Department «Industrial and civil construction»,

Togliatti State University,

Togliatti, Samara Region

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MECHANIZATION OF CONCRETE WORKS

The article discusses the need to use the technological processes of monolithic concreting with the use of thermoactive formwork.

Keywords. Mechanization of concrete work, processing of concrete, automated system, management of thermoactive formwork.

На современном этапе в России идет развитие индустрии строительства. Однако, в сложившихся в настоящий период условиях, требуется снижение себестоимости строительства и сокращения сроков инвестиционного цикла. Для наиболее перспективного решения этой задачи можно использовать

современные технологии, такие как, например: технология автоматизированного управления тепловой обработки бетона в термоактивных опалубках.

Для снижения себестоимости и увеличения темпов и объёмов монолитного строительства необходимо осуществить уменьшение трудоёмкости производства работ, а также повысить качество и улучшить условия труда.

Принимая во внимание тенденции, подтверждающие дальнейшее увеличение области применения железобетона и монолитного бетона, как наиболее часто используемого конструкционного материала, соответствующего современным требованиям и критериям перспективности технологических и технических решений, особенно актуальной является интенсификация технологических процессов монолитного строительства, которая способствует уменьшению сроков для возведения объектов. Важное значение при этом имеет выбор методов бетонирования, позволяющих ускорить затвердевание бетона [1].

Сравнительный анализ методов бетонирования показал, что для использования в автоматизированной технологии монолитного строительства наиболее целесообразный метод ускорения затвердевания бетона – это разогрев бетона в термоактивных опалубках. Этот метод наиболее адаптирован к использованию в сочетании с автоматизированными системами регулирования процессов тепловой обработки бетона.

Термоактивную опалубку составляют дискретные нагревательные элементы, объединенные в независимые группы. Такая структура дает возможность подавать различное количество тепла к отдельным частям нагретой конструкции. Нагревательные элементы расположены на боковых поверхностях, в нижнем поясе и на кронштейнах верхней пластины. Не нагретые поверхности снабжены теплоизоляцией. Температура изотермического нагрева -70°C , скорость нагрева бетона – 10°C в ч, теплоноситель – пар. Несмотря на то, что для тепловой обработки бетона в

термоактивных опалубках характерна регулярность процесса и возможность его автоматизации, важной проблемой тепловой обработки бетона в термоактивных опалубках, кроме высокой теплопроводности, значительного удельного веса и высокой стоимости термоактивных опалубок является крайне низкая автоматизация этого процесса [2].

Для решения проблемы эффективной термоактивной опалубки, адаптированной к автоматизированным системам управления процессом тепловой обработки бетона, предлагается система автоматизированного управления тепловой обработки бетона в термоактивных опалубках [3].

В сравнении с существующими сегодня средствами, разработанная автоматизированная технология тепловой обработки бетона в термоактивных опалубках имеет следующие преимущества:

1. С определенной точностью выдержаны технологически необходимые параметры, такие как скорость остывания бетона конструкции и скорость подъёма температуры при переменных внешних факторах - скорости ветра и температуры воздуха снаружи. Соблюдение этих параметров дает гарантированное обеспечение качества монолитных конструкций.

2. При выполнении тепловой обработки бетона вышеназванным методом при малом количестве энергозатрат обеспечивается набор бетоном конструкции определенной прочности за минимальный промежуток времени.

Применение системы автоматизированного управления тепловой обработки бетона в термоактивных опалубках при возведении монолитных зданий и сооружений даст возможность значительно увеличить производительность труда, уменьшить трудоёмкость, а качество строительства – повысить.

При этом существует возможность увеличения расстояния между линейными нагревателями.

Отражающий слой утеплителя из алюминиевой фольги обеспечивает дополнительные теплосберегающие свойства материала. Он оказывает содействие при рассеивании лучистой энергии, которую испускает нагреватель

на периферийные участки палубы, а также способствует равномерному распределению температурных полей и дает эффект окраски внешней стороны щита составом высокой степени черноты.

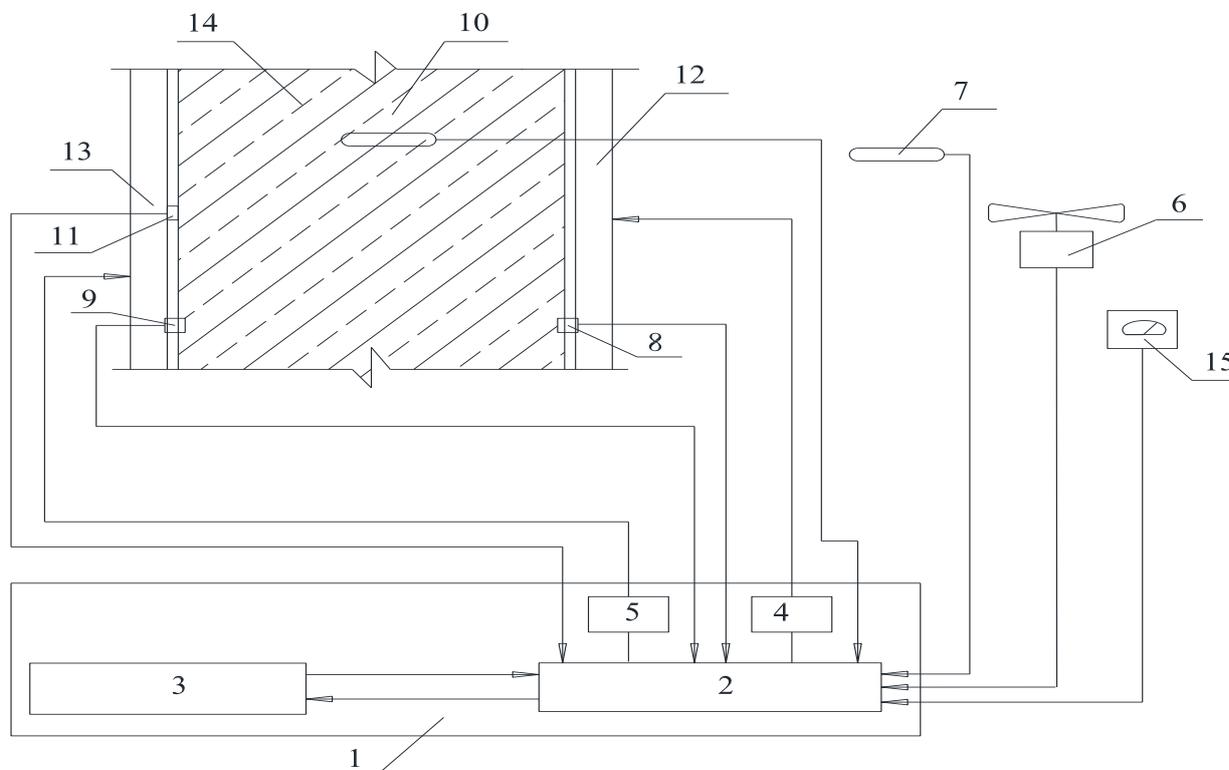


Рисунок 1 – Блок-схема системы автоматизированного управления тепловой обработки бетона в термоактивных опалубках

1 – блок управления, 2 – командный блок, 3 – вычистительное устройство, 4 – регулятор температуры наружного щита термоопалубки, 5 – регулятор температуры внутреннего щита термоопалубки, 6 – датчик скорости ветра, 7 – датчик температуры наружного воздуха, 8 – датчик температуры бетона в контактной зоне с наружным щитом термоопалубки, 9 – датчик температуры бетона в контактной зоне с внутренним щитом термоопалубки, 10 – датчик температуры бетона в теле конструкции, 11 – датчик прочности бетона, 12 – наружный щит термоопалубки, 13 – внутренний щит термоопалубки, 14 – бетон монолитной конструкции, 15 – датчик потребляемой электрической мощности строительной площадки.

Функционирует система следующим образом:

1. Включается блок управления 1.
2. Командный блок 2 производит запрос необходимых начальных параметров технологического процесса бетонирования:

- геометрические размеры и модуль поверхности конструкции;
- класс укладываемого бетона по прочности;
- параметры уложенной бетонной смеси (расход цемента в смеси, начальная температура смеси, плотность бетона, тепловыделение цемента за время твердения бетона, наличие и вид добавок, удельная теплоёмкость бетона);
- параметр, который характеризует конструктивные особенности опалубки (коэффициент теплопередачи опалубки или укрытия не опалубленных поверхностей);
- температура бетона к моменту окончания остывания.

3. После того, как в базу данных системы занесены начальные параметры, вырабатываются команды на включение следующих датчиков:

- температуры наружного воздуха 6
- скорости ветра 7,
- температуры бетона в контактной зоне с нагревателями 8 и 9,
- температуры бетона в теле конструкции 10.

4. Командный блок 2 после окончания времени термообработки подаёт сигнал регуляторам температуры 4 и 5 на завершение подачи тепла.

5. Датчик прочности 11 определяет набранную бетоном прочность.

В случае несовпадения полученного значения заданному, процесс термообработки бетона может продолжиться. Это решение принимает оператор системы автоматизированного управления тепловой обработкой бетона.

6. Сравнение максимальной электрической мощности (при тепловой обработке бетона) с необходимой электрической мощностью для термообработки текущего периода обогрева осуществляет вычислительное устройство.

7. Если условие соблюдено, то вычислительное устройство осуществляет передачу информации на вход командного блока, после чего щиты термоактивной опалубки дают начало процессу тепловой обработки бетона.

Ограничивают и поддерживают значения температуры, установленные вычислительным устройством, температурные регуляторы.

8. На командный блок в период тепловой обработки постоянно подают информацию следующие датчики:

- температуры наружного воздуха,
- скорости ветра,
- температуры бетона в контактной зоне с термоактивной опалубкой,
- температуры бетона в теле конструкции.

9. Режим термообработки в случаях резких изменений внешних факторов или в случае аварийной ситуации корректирует вычислительное устройство. [4]

Чтобы в дальнейшем развивать и совершенствовать метод тепловой обработки бетона в термоактивных опалубках, необходимо разработать новые технологии и технические средства, которые смогут обеспечить создание управляемых режимов тепловой обработки. Всё это позволит усилить и ускорить технологические процессы и, одновременно, снизить энергетические затраты и улучшить надёжность и качество конструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мацкевич А.Ф. Механизация и автоматизация технологических процессов в монолитном домостроении [Текст] / А.Ф. Мацкевич, К.Н. Туваев, В.В. Ходыкин // Изв. Вузов. Строительство. – 1998. – №12. – С. 79-84.
2. Миронов С.А. Зимнее бетонирование и тепловая обработка бетона [Текст] / С.А. Миронов, Б.А. Крылов. – М.: Стройиздат, 1985. – 421 с.
3. Ключев А.С. Наладка автоматизированных систем в строительстве: Учеб. для техникумов / А.С. Ключев. – М.: Стройиздат, 2000. – 232 с.
4. Коптева Ю.Н. Датчики теплофизических и механических параметров: Справочник в трёх томах. Т.1 (кн. 1). – М.: ИПРЖР, 2000. – 458 с.

BIBLIOGRAPHY

1. Matskevich A.F. Mechanization and automation of technological Processes in monolithic housing construction. [Text]. / A.F. Matskevich, K.N. Tuvaev, V.V. Hodykin, "Izv. Higher education. Construction, 1998. – № 12. – P. 79-84.

2. *Mironov SA Winter concreting and thermal processing of concrete [Text] / S.A. Mironov, B.A. Krylov. – Moscow: Stroyizdat, 1985. – 421 p.*
3. *Klyuyev A.S. Adjustment of automated systems in construction [Text] / A.C. Klyuev // Proc. For technical schools. – Moscow: Stroyizdat, 2000. – 232 p.*
4. *Kopteva Yu.N. Sensors for warmth of physical and mechanical parameters: Reference book in three volumes. T. 1 (Book 1). – M.: IRRJR, 2000. – 458 p.*