

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию

Анисимова Сергея Николаевича

На тему «Процессы электротермической обработки штепсельных соединений железобетонных колонн при монтаже сборно-монолитных конструкций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13

Актуальность темы

Современное строительство достаточно высоких зданий ведется с параллельно-последовательным возведением несущих колонн и укладкой блоками нижних этажей. Несущие колонны собираются также блоками со штепсельным соединением между ними. Для обеспечения прочности колонн в штепсельных соединениях и уменьшения длительности отверждения бетонной смеси в соединениях в зимнее время необходимо обеспечивать оптимальные условия подогревания свежего бетона, заливаемого в стыки.

На сегодняшний день данные условия изучены достаточно слабо. Поэтому тематика данной диссертационной работы, посвященной выбору оптимального типа нагревателя, исследованию темпов прогрева, температурных полей в объеме стыков, выбору и исследованию бетонных растворов с хорошей текучестью, а также с последовательной высокой прочностью, является несомненно актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и научная новизна

В диссертационной работе Анисимова С.Н. имеется несомненная научная новизна, направленная на разработку методик расчета нестационарных температурных полей в области штепсельного соединения как в поперечном, так и в продольном сечениях колонн в процессе электротермической обработки этого соединения с помощью поверхностного нагревателя,

которая позволяет рассчитывать как изменения температуры, так и градиентов температур в объеме штепсельного соединения при варьировании темпов разогрева электроподогревающей панели.

К научной новизне необходимо отнести также получение эмпирической зависимости прочности бетонной смеси, закладываемой в штепсельный стык, от отношения «мелкий наполнитель/песок» и содержания цемента. К замечаниям по этой зависимости необходимо отнести отсутствие данных в процентном отношении наполнитель-цемент, так как содержание цемента указано в кг, а наполнители в соотношении «мелкозернистый/песок» без указания, сколько в кг должно быть наполнителя в целом. Без этого указания данную зависимость нельзя использовать в практической работе.

К достоинствам данной работы необходимо отнести не только разработку вышеуказанных методик расчета, но и проверку их на лабораторном стенде колонны с размерами 300x300 мм со штепсельными соединениями, которые показали хорошее соответствие между расчетными и экспериментальными значениями температур. Данная методика позволяет достаточно точно рассчитать градиент температур, значения которого необходимо знать для определения температурных напряжений в толще бетона, особенно, если величина их больше допустимых, при которых начинается разрушение бетона.

Достоверность и адекватность предложенной методики убедительно доказана проведенными автором исследованиями в 4-й главе.

Практическая значимость

Практическая значимость данной работы существенная. Можно согласиться с большинством ее пунктов, записанных автором в диссертации и автореферате.

Особенно хотелось бы отметить, что предложенная методика расчета градиентов температур по толщине колонны позволяет найти оптимальные

темпы роста температуры в нагревателе, не допускающие их критических значений, при которых начинается частичное разрушение бетона.

Вторым, на мой взгляд, серьезным и практически очень важным результатом настоящей работы является разработка рецептуры мелкозернистой самоуплотняющейся смеси, хорошо текучей и обеспечивающей механическую прочность штепсельного стыка выше прочности стандартных стальных элементов стыка, что нашло, с использованием новой технологии укладки смеси, практическое применение при строительстве нескольких многоэтажных домов в г. Йошкар-Оле.

Анализ основных результатов, полученных автором по главам, показывает, что основные теоретические исследования изменения полей и градиентов температур представлены в главах 2 и 3. Убедительно показано, что основной тепловой поток направлен по оси X , перпендикулярной поверхности плоского нагревателя. Автор, не объясняя для чего это делается, после рассмотрения полей температур по оси X , начинает анализировать подобную картину и по оси Z . Видимо, для перестраховки, так как по этой оси выше зоны расположения нагревателя нет твердеющей смеси. И, естественно, градиенты температур по этой оси во много раз меньше градиентов температур по оси X .

Автор во второй главе представляет расчетные значения полей температур и градиентов температур в поперечном сечении колонны и в продольном направлении, но почему-то не связал эти важные данные термообработки с полным временем прогрева стыков. Возможно ведь снижение суммарного времени обработки (менее 78 часов), если градиенты температур не превышают критических значений. Или с точки зрения технологического процесса это не так важно?

В третьей главе диссертант наглядно показал возможности предложенной им во второй главе методики расчета полей и градиентов температур, как по оси X, так и по оси Z.

Из анализа приведенных в диссертации расчетных значений градиентов температур по сечению колонны при различных темпах подъема температуры в нагревателе диссертант делает правильные выводы: обеспечение абсолютно безопасных условий электротепловой обработки бетонных смесей в стыках колонн является непростой задачей, так как ее решение требует применения малых скоростей подъема температуры нагревателя. Однако, она предсказуема и может быть выполнена, если воспользоваться предложенной автором методикой расчета.

В четвертой главе приведены экспериментальные исследования полей и градиентов температур опытно-промышленной установки с поперечным сечением 300x300 мм. Исследования показали, что расчетные значения полей температур хорошо согласуются с опытными значениями при толщине воздушной прослойки, равной 0,5 мм. При толщине воздушной прослойки в 10 раз меньшей расчетные значения температур существенно (в большую сторону) отличаются от экспериментальных. Это означает, что в промышленных условиях воздушная прослойка между нагревателем и бетонной смесью не может быть меньше 0,5 мм, что должно учитываться в расчетной методике, предложенной диссертантом.

Важным разделом 4-й главы является выбор рационального состава самоуплотняющегося бетона на основании проведенных экспериментальных исследований. Подобран состав, обладающий хорошей текучестью, с достаточно малыми сроками схватывания и высокой прочностью после отверждения, гарантирующий хорошую прочность и долговечность колонны в штепсельных стыках, что доказано проведенными исследованиями в 5-й главе.

Пятая глава является, по сути дела, хорошим технологическим регламентом для производителей, которые будут использовать предлагаемый

диссертантом состав хорошо текучей бетонной смеси, заполняющей без каверн и раковин небольшие зазоры между арматурой и штепсельным разъемом.

В конце главы предлагается практическая реализация разработок Анисимова С.Н. при строительстве двух многоквартирных домов в г. Йошкар-Ола, оформленная актами внедрения.

Замечания по диссертации

1. При расчете по математической модели нестационарной теплопроводности неясно, откуда автор брал значения коэффициента теплопроводности, который, скорее всего, зависит от состава бетонной смеси с учетом меняющегося состава воды, от весовой доли арматуры и изменения температуры.
2. В выражении (2.22) неясно, что такое энергия W_{II} ?
3. Не указано, какая в расчетах принималась величина шага δ (уравнения 2.41; 2.42).
4. В главе 3 на с. 79 записаны непонятные условия при $0 \leq x \leq \Delta t_{нагр}$ и $\Delta t_{нагр} \leq x \leq \Delta t_{изот}$. Разве можно сравнивать температуру с размером в (м)?
5. Имеются некоторые опечатки в диссертации (например, стр. 74, с. 113), но их, к счастью, не много.
6. Рис. 3.7. совершенно непонятен. Почему в центре нагревателя (координата 0) градиент температуры тоже 0?
7. В эмпирической зависимости прочности от состава смеси необходимо было, на наш взгляд, использовать одни и те же единицы.

Заключение

Несмотря на сделанные замечания, диссертационная работа Анисимова С.Н. в целом представляет собой квалификационную работу, в которой представлены научно обоснованные технологические и технические

решения, внедрение которых в строительство промышленных и жилых зданий имеет большое экономическое значение для России.

Автореферат диссертации полностью отражает основное ее содержание. Содержание диссертации полно опубликовано в 12 статьях в журналах, рекомендуемых ВАК, 3 патентах и 4-х других публикациях.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Анисимова С.Н. отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (строительство).

Официальный оппонент:

Заслуженный деятель науки РФ, профессор, доктор технических наук по научной специальности 05.17.08 - Процессы и аппараты химических технологий (технические науки) , профессор кафедры «Технологические машины и оборудование» ИГХТУ



Блиничев Валерьян Николаевич/

Адрес: г. Иваново, Шереметевский пр., 7

e-mail: blinich@isuct.ru

Подпись проф. Блиничева В.Н. удостоверяю



Секретарь Ученого совета