

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ СОБЛЮДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СВАЙ НА ИХ КАЧЕСТВО

А.Ю. ТАРАСОВА, канд. техн. наук, генеральный директор ООО «Лаборатория ККМ»,
Г.А. МАЛЬЦЕВ, заместитель начальника ООО «Мостовая инспекция», г. Москва



В статье говорится о применении железобетонных свай для фундаментов капитальных зданий и сооружений различного назначения в различных районах России при слабых и плотных грунтах в связи с их более высокими технико-экономическими показателями по сравнению с показателями железобетонных фундаментов на естественном основании.

The article talks about the use of reinforced concrete piles for the foundations of permanent buildings and structures for various purposes in various regions of Russia with weak and dense soils due to their higher technical and economic indicators compared to the indicators of reinforced concrete foundations on a natural foundation.

Применение свай позволяет повысить степень сборности строительства, механизировать процесс фундаментостроения и снизить трудоемкость работ нулевого цикла [1, с. 363].

Увеличение производства железобетонных изделий в 2022 году к 2021 году составило +2,9%, и возросло до 17 832 тыс. м³. Из них выпуск конструкций фундаментов в 2022 г. составил 2101 тыс. м³, что на 7,0% больше, чем в 2021 г. [2].

В связи с этим в настоящее время реализуется достаточно много проектов строительства объектов транспортной и гражданской инфраструктуры, в которых требуется применение железобетонных свай. Несмотря на то, что с первого взгляда сваи представляются достаточно простым конструктивным элементом, количество их производственного брака, выявленное специалистами Мостовой инспекции, в последние годы возросло. Это обус-

ловлено тем, что многие производители железобетонных изделий и конструкций с легкостью берутся за заказы на поставку свай, однако не способны обеспечить их должное качество в соответствии со стандартами по причине допущения ошибок при выполнении основных производственных операций. Рассмотрим подробнее эти ошибки.

На сегодняшний момент еще действуют рабочие чертежи типовых строительных конструкций, разработанные много лет назад. Например, серия чертежей «3.500.1-1.93 Сваи забивные железобетонные цельные сплошного квадратного сечения для опор мостов», утвержденная в 1993 году. Несмотря на то, что данная серия подробно и доступно описывает процесс изготовления свай, научно-техническая документация, указанная в ней, давно устарела. Так, в наборе чертежей указан ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия» 1991 года. Он переиздавался дважды: в 2012 (ГОСТ 26633-2012) и 2015 гг. (ГОСТ 26633-2015; действует в настоящее время). Многие понятия и принципы подхода к бетону за 30 лет изменились (в частности, обозначение марки и методика проведения морозостойкости бетона). Также имеется ссылка на ГОСТ 1977 и 1979 гг. Следовательно, прежде чем приступить к работе по данной серии чертежей, технологу на производстве необходимо проработать и сверить актуальность указанных документов, что требует затрат соответствующих ресурсов. Как показывает практика, при спорных моментах в Арбитраже достаточно сложно доказывать замену устаревших ГОСТов и СНиПов в научно-технической документации.

Далее рассмотрим проблемы, связанные с опалубкой свай. Внешний вид, наличие раковин на поверхности железобетонных свай во многом зависят от состояния применяемой опалубки. Перед бетонированием она должна быть очищена (от посторонних предметов, снега, наледи) и смазана специальной смазкой. К сожалению, на эти процессы производителем свай мало обращается внимания. Цементное молочко со временем нарастает на стенках опалубки, что приводит к проблемам при выемке и нарушению внешнего вида конструкции (рис. 1, 2).



Рис. 1. Образование цементного молочка на стенках опалубки



Рис. 2. Пример наличия снега и наледи в опалубке свай

При армировании железобетонных свай нередко допускаются следующие технологические ошибки:

- несоблюдение соосности (смещение друг от друга осей стыкуемых стержней), приводящее к неправильному стыкованию рабочих стержней арматуры (рис. 3);

- уменьшение диаметра арматуры при зачистке сварного шва; диаметр арматуры является одним из важнейших параметров, определяющих прочность и надежность конструкции сваи, и его изменение не допустимо (рис. 4).

Данные нарушения приводят к определенной потере несущей способности свай.

Основным этапом процесса изготовления железобетонных свай является бетонирование конструкций. В большинстве случаев отпускная прочность свай должна быть не менее 100% от проектной. В связи с этим подбор состава бетона представляет собой серьезную задачу. Для ускорения выполнения заказов и оборачиваемости опалубки на многих предприятиях принята следующая схема производства работ: одни сутки – одна партия свай. Несмотря на такие жесткие временные рамки созревания, бетон должен обладать необходимым классом по прочности, марками морозостойкости и водонепроницаемости. Зачастую расход цемента значительно превосходит тот, что идет на стандартные бетонные смеси такого же класса. Подвижность бетонной смеси при изготовлении железобетонных свай обычно марки П1 (осадка конуса 1–4 см), что требует тщательного вибрирования смеси. При некачественном уплотнении возможно

образование раковин и обнажение рабочей и конструктивной арматуры, что не допускается ГОСТ 19804–2021.

Для достижения проектной прочности забетонированные конструкции свай подвергаются тепловлажностной обработке, общий цикл которой включает следующие технологические периоды [3, с. 11]:

- 1) от момента окончания формования изделия до начала повышения температуры среды камеры – период предварительного выдерживания;

- 2) от начала повышения температуры среды в камере до достижения средой заданного наивысшего уровня температуры – период подъема температуры;



Рис. 3. Пример неправильного стыкования рабочих стержней арматуры



Рис. 4. Пример уменьшения диаметра арматуры при зачистке сварного шва

3) выдерживание при наивысшей заданной температуре – период изотермического прогрева;

4) понижение температуры среды камеры – период охлаждения.

Установление оптимальных режимов пропаривания конструкций свай заключается в установлении наиболее благоприятной продолжительности отдельных его периодов с целью получения проектных физико-механических свойств бетона.

В ходе проверок сотрудниками Московской инспекции и Лаборатории ККМ производителей свай выявляются множественные нарушения сроков (периодов) тепловлажностной обработки, что приводит к образованию усадочных трещин, шелушению конструкций и другим дефектам.

Изготовление качественных железобетонных свай – это еще половина дела. Их нужно правильно распалубить. Нередко подъемным краном извлекают сразу по две сваи. Это экономит время распалубки, но часто приводит к ударам свай друг о друга и образованию сколов.

При складировании готовых свай производители часто экономят на качественных деревянных прокладках, предназначенных для размещения на них конструкций, или неправильно устанав-

ливают их, что приводит к образованию трещин или поломке элемента.

Немаловажным аспектом является маркировка готовых свай. В последнее время появились автоматические маркеры, с помощью которых легко нанести необходимые данные: наименование завода-производителя, дату и тип сваи. Но, как показывает практика, применение дешевых маркеров приводит к смыванию всей информации через несколько дней, что затрудняет в дальнейшем идентификацию изделий.

На основании вышеизложенного очевидно, что только строгое соблюдение на всех этапах технологии изготовления железобетонных свай гарантирует качество и долговечность конструкции в соответствии с действующими стандартами.

Библиографический список

1. Железобетон в XXI веке: состояние и перспективы развития бетона и железобетона в России // Под общ. ред. д.т.н., проф. К.В. Михайлова / Госстрой России; НИИЖБ. – М.: Готика, 2001, – 684 с.
2. Основные показатели рынка ЖБИ [Электронный ресурс]. URL: https://stroymat.ru/2023/03/04/tb-2-2023_9-11/ (дата обращения: 11.02.2024).
3. Руководство по тепловой обработке бетонных и железобетонных изделий / НИИЖБ Госстроя СССР, ВНИИЖелезобетон МПСМ СССР. – М.: Стройиздат, 1974, – 32 с.

**ЛУЧШАЯ
ВЫСТАВКА
РОССИИ***

21–24.10.2024
www.chemistry-expo.ru

**ХИМИЯ
КИМИА**

27-я международная выставка химической промышленности и науки

Россия, Москва, ЦЭК «ЭКСПОЦЕНТР»

65^{ЛЕТ} ЭКСПОЦЕНТР

12+ Россия
QR-код
Поддержка:
• Министерство промышленности и торговли РФ
• Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
• Российский химический союз им. Д.И. Менделеева
• Федеральное государственное учреждение «ВНИИЖБ» им. А.А. Бочварова
• РТИ им. Д.П. Кондратьева
Под патронажем РТИ РФ

Спонсоры:
• Министерство промышленности и торговли РФ
• Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
• Российский химический союз им. Д.И. Менделеева
• Федеральное государственное учреждение «ВНИИЖБ» им. А.А. Бочварова
• РТИ им. Д.П. Кондратьева
Под патронажем РТИ РФ

Спонсоры:
• Министерство промышленности и торговли РФ
• Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
• Российский химический союз им. Д.И. Менделеева
• Федеральное государственное учреждение «ВНИИЖБ» им. А.А. Бочварова
• РТИ им. Д.П. Кондратьева
Под патронажем РТИ РФ

Спонсоры:
• Министерство промышленности и торговли РФ
• Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
• Российский химический союз им. Д.И. Менделеева
• Федеральное государственное учреждение «ВНИИЖБ» им. А.А. Бочварова
• РТИ им. Д.П. Кондратьева
Под патронажем РТИ РФ

Спонсоры:
• Министерство промышленности и торговли РФ
• Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
• Российский химический союз им. Д.И. Менделеева
• Федеральное государственное учреждение «ВНИИЖБ» им. А.А. Бочварова
• РТИ им. Д.П. Кондратьева
Под патронажем РТИ РФ