

УДК 69.07

**К ВОПРОСУ ОБ ВЫЯВЛЕНИИ И ИЗМЕРЕНИИ ТРЕЩИН В
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОГО
ОБЪЕКТА В ПОС. АКТОГАЙ ВКО**

Уримбетов Исатай Умарулы

urimbetov@yandex.kz

Магистрант кафедры «Проектирование зданий и сооружений»

Архитектурно-строительного факультета,

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Научный руководитель – Цыгулёв Д.В.

Введение

Обследование технического состояния промышленного объекта в Восточно-Казахстанской области проведена по инициативе субподрядной организации объекта, по причине выявления трещин на поверхности железобетонных конструкций.

В статье проведен сравнительный анализ методик выявления и измерения трещин приборами УКС МГ4 и ультразвукового анализатора импульса PULSONIC, а так же такими инструментами как щупы и лупа ЛИ-3-10^Х.

Описание объекта и методики обследования

Объект строительства «Проект расширения Актогайского ГОКа обогатительной фабрики сульфидных руд» расположенный в Восточно-Казахстанской области. Выполнялось обследование железобетонных конструкций монолитного фундамента участка строительства «Мельницы полусамоизмельчения SAG MILL» (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Общий вид объекта

Актуальность

Сравнительный анализ методик обследования по измерению трещин в железобетонных конструкциях позволит выбрать эффективный и экономичный метод обследования.

Цель

Целью данной статьи является:

- применение рассматриваемых приборов и инструментов;
- сравнительный анализ рассматриваемых приборов и инструментов.

Для решения имеющихся задач были рассмотрены:

- пример использования рассматриваемых приборов и инструментов на строительном объекте.

Техническое обследование включало следующие виды работ: обмерные работы и исполнительную съемку, визуальное и инструментальное обследование, вскрышные работы



Рисунок 2. Температурно-усадочные трещины в подливке под оборудование (основание из полимербетона на основе эпоксидной смолы) шириной раскрытия до 0.3 мм и глубиной до 204 м.

Техническое обследование проводилось визуально-инструментальным методом, в соответствии с [1] СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений».

Определение глубины трещин в железобетонных конструкциях осуществлялось ультразвуковым методом с помощью прибора Pulsonic (см. рисунок2) и УКС МГ-4.

Ширина раскрытия трещин в железобетонных конструкциях определялась лупой измерительной ЛИ-3-10^Х и щупами для измерения зазоров.



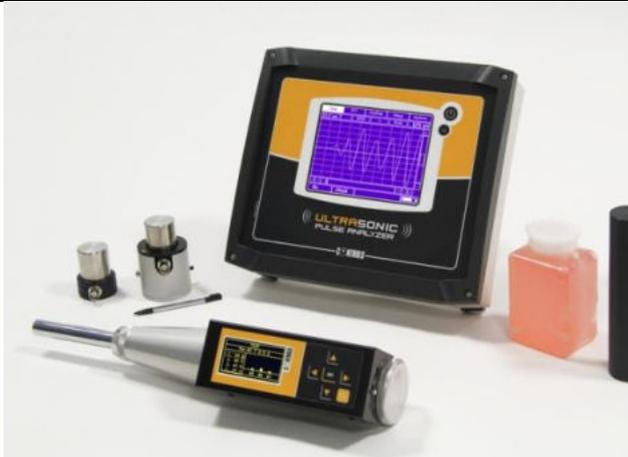
Рисунок 2. Определение глубины трещин ультразвуковым анализатором Pulsonic

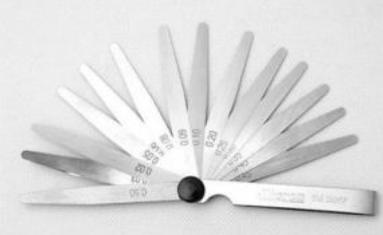
Вероятная причина образования температурно-усадочных трещин – Монолитный фундамент имеет «стены» толщиной до 4-х метров, они являются массивными конструкциями, что создает в них «ядро» и «периферийные участки». При окончании бетонирования в «ядре» возрастает температура бетона от выделения экзотермического тепла выделяемого при химической реакции гидратации цемента. В «ядре» температура в среднем доходит до (79-82)°С, тогда как на «перифериях» стен (20-25)°С. Разность температур в «ядре» и на «перифериях» не должна превышать - 23°С. Если не управлять разностью температур, то при фактической разности температур (57-59) °С в бетоне «стен» возникают термические напряжения, которые приводят к образованию трещин на поверхностях стен.

Инструменты по измерению раскрытий трещин: Щупы измерительные плоские; Лупа измерительная ЛИ-3-10Х.

Приборы по измерению глубины трещин: Ультразвуковой прибор УКС-МГ-4; Ультразвуковой анализатор импульсов PULSONIC.

Таблица 1 - Технические характеристики приборов и инструментов

п.п.	Прибор/инструмент	Технические характеристики
		<p>Ультразвуковой анализатор импульсов PULSONIC 58-E4900 Частотность: 50/60 Hz Максимальное напряжение: 25 VA Измерение транзитного времени: от 0 до 16 мс Частота импульса: дискретный 1, 2, 5 импульса в сек. Разрешение: 0.1 микросекунд Частотный диапазон: от 25 до 150 KHz (номинальной стоимости, стандартный зонд 50 KHz) Рабочая температура: +10 – +40° С</p>

		<p>Ультразвуковой прибор УКС-МГ-4 Длина базы измерений при поверхностном прозвучивании – 120 ± 2мм Диапазон изменения длины базы при сквозном прозвучивании – от 70 до 1200мм Диапазон измерений времени распространения УЗК при сквозном прозвучивании – от 15 до 2000 Диапазон измерений времени распространения УЗК при поверхностном прозвучивании – от 15 до 150 Диапазон измерений скорости УЗК – от 1000 до 8000 м/с Дискретность индикации времени распространения УЗК – 0,1 мкс Дискретность индикации скорости УЗК – 1, м/с</p>
		<p>Лупа измерительная ЛИ-3-10^X Увеличение – 10X Длина измерительной шкалы, мм – 15 Цена деления измерительной шкалы, мм – 1,0 Габаритные размеры (высота, диаметр), мм – 30x32 Масса, кг – 0,015</p>
		<p>Щупы измерительные плоские Щуп имеет вид пластинки определенной толщины. Толщины щуп от 0,02 до 1 мм</p>

Выводы и рекомендации

1. При работе с лупой можно четко видеть ширину раскрытия трещины до 15 мм, а при работе с щупами до 1 мм.
2. Фиксировать раскрытие трещин с лупой использовать фотоаппарат (либо мобильный телефон с камерой) со вспышкой.
3. При работе с ультразвуковым анализатором импульса PULSONIC рассчитывать глубину трещины рекомендуется производить сразу на месте и записывать данные.
4. Работу с ультразвуковым анализатором импульса PULSONIC рекомендуется производить в благополучную погоду при температуре воздуха выше +10°C.
5. Обязательно иметь напарника при работе с PULSONIC.

Список использованных источников

1. СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений».
2. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. СП 13-102-2003.
3. Заключение о техническом состоянии конструкции монолитного железобетонного фундамента, ТОО «Hotey», 2019.