

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН

УДК 691.162

ГЛУБИННЫЕ ТЕНЗОРЕЗИСТОРНЫЕ ДАТЧИКИ. ПЛЮСЫ И НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЕНИЯ

А.В. БЕЛОУСОВ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Д.Н. Шабанов)

В статье рассмотрены преимущества и недостатки использования глубинных датчиков в строительстве, в частности для использования их в бетонах.

Введение. XXI век – век информационных технологий. Активно пишутся программы, разрабатываются и совершенствуются приборы. Строительная отрасль не стала исключением. Одним из передовых методов является использования глубинного датчика.

Суть метода. В процессе эксплуатации или крупного ремонта возникает необходимость выяснить состояние бетона, его напряжённое состояние. Бетон является грубо неоднородным строительным материалом и для определения его деформировано-напряжённого состояния можно использовать глубинный тензорезисторный датчик.

Для лучшего понимания физических процессов, а также определения надёжности бетона служит глубинный тензодатчик по бетону. Датчик должен отслеживать все изменения в ходе деформации бетонного образца, т.к. тензорезисторы позволяют следить за развитием деформаций в бетоне. Механизм разрушения бетона, как известно, связан с образованием и развитием микро- и макротрещин при действии нагрузки. Причиной появления первых микротрещин является концентрация напряжений вблизи дефектов структуры: пор, включений, дислокаций. Разрушение бетона начинается с развития трещин в контактной зоне (матрица – заполнитель) с их последующим выходом в матрицу. Контактные трещины развиваются под действием сдвиговых перемещений, а трещины в матрице – растягивающих. В бетоне невысокой прочности трещины огибают зерна заполнителя, имея направление на контакте под углом к усилиям сжатия, а в матрице – параллельно им; в высокопрочном бетоне трещины рассекают зерна заполнителя и направлены параллельно усилиям сжатия [1].

Одним из главных плюсов является относительная недорогая стоимость тензорезисторов и широкий модельный ряд.

Резисторы делятся по материалу чувствительности элемента: проволочные, фольговые, полупроводниковые. Самыми популярными являются проволочные резисторы, которые состоят из подложки (плёнки, полиимида и др.), на которую в свою очередь укладывается проволока, которая в свою очередь имеет токовывод. Так же тензорезисторы подразделяются по типоразмерам (рисунок 1) [2].

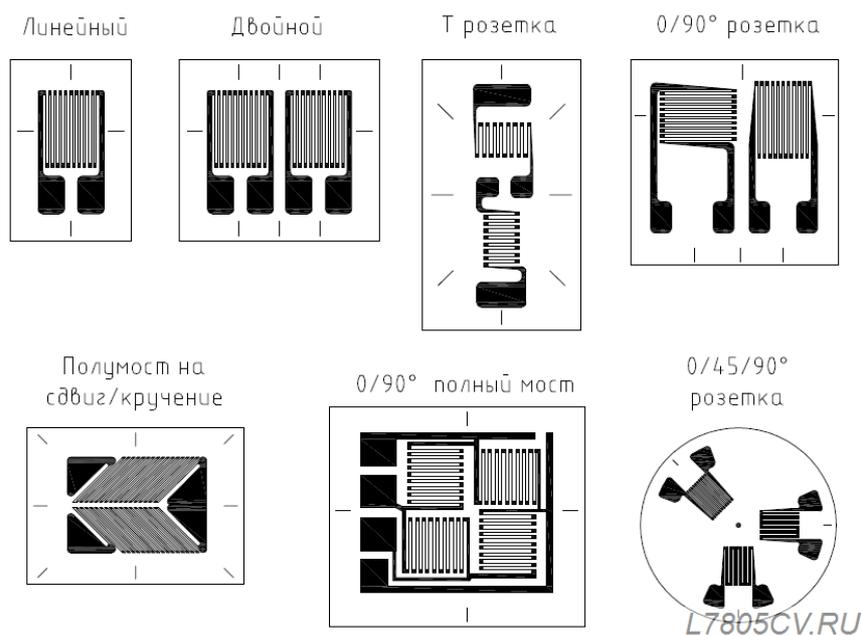


Рисунок 1. – Виды типоразмеров тензорезисторов

Тензорезисторы применяются для различных датчиков в различных областях науки: медицине, химической отрасли и конечно же строительстве [3].

Как правило, для глубинных датчиков используется именно линейный тип типоразмеров, которые измеряют деформации только в одном направлении. Тензометрический датчик – это прибор, который реагирует на изменения в структуре бетона. На территории СНГ существуют различные тензометрические датчики, разных форм, как правило и разных размеров. Так же тензометрические датчики бывают разные по назначению. Зачастую они представляют собой шарообразную форму или форму прямоугольных пластин, хотя встречаются и необычных размеров, например, S-образные (рисунок 2) [4].



Рисунок 2. – S-образный тензометрический датчик

Но есть ряд минусов глубинных датчиков, которые могут повлиять не только на точность результатов, но и на саму конструкцию. Тензорезисторы необходимо изолировать от агрессивной среды, т.к. из-за неё датчик может показывать неверный результат. Датчик может стать слишком большим концентратором напряжений, что в свою очередь влияет на целостность конструкции. К следующему недостатку относится – материал датчиков. Зачастую, глубинные датчики состоят из стали, которая в свою очередь имеет низкую коррозийность.

Для того, чтобы избежать подобных минусов, необходима оптимизация корпуса датчика и его материала.

Заключение. Несмотря на то, что глубинные датчики имеют недостатки, они не являются критическими, в свою очередь плюсы таких датчиков гораздо значительнее. К преимуществам глубинных датчиков можно отнести их простоту, широкий выбор моделей и достаточную точность показаний. Так же хорошим плюсом является то, что глубинные датчики относятся к неразрушающим методам контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. За Берг О.Я. Физические основы теории прочности бетона и железобетона. – М.: Госстройиздат, 1962. – 96 с.
2. Классификация тензорезисторов [Electronic resource] / Geotechdata — Mode of access: [Тензорезисторы. Энциклопедия электроники L7805CV](#)— Date of access: 30.09.2022.
3. Тензодатчик: принцип работы и подключение тензометрического датчика [Electronic resource] / Geotechdata — Mode of access [Тензодатчик \(тензорезистор\) - принцип работы, для чего нужен, разновидности \(electroinfo.net\)](#)— Date of access: 30.09.2022.
4. Принцип работы S-образных и цифровых тензодатчиков [Electronic resource] / Geotechdata — Mode of access [Принципы работы S-образных и цифровых тензодатчиков \(hydro-pnevmo.ru\)](#)— Date of access: 30.09.2022