

## **МНОГОТОЧЕЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ЗАСЫПКИ НА СТЕНКИ МОДЕЛЕЙ ХРАНИЛИЩ И ПОДПОРНЫХ СТЕН**

**Жданов А.А., к.т.н., доц., Петров В.Н., к.т.н., доц.**

*(Одесская государственная академия строительства и архитектуры)*

Исследования распределения давления зернистых сыпучих материалов (ЗСМ) на ограждающие конструкции моделей хранилищ ЗСМ, подпорных стен связано с проведением многоточечных измерений и регистрацией весьма малых величин давлений ЗСМ, изменяющихся нелинейно по толщине слоя ЗСМ.

Используемые в модельных исследованиях датчики давления ЗСМ представляют собой жесткий корпус, с которым, через упругий элемент (УЭ), соединена воспринимающая давление сыпучего материала площадка датчика. По величине перемещения этой воспринимающей площадки судят о величине давления ЗСМ.

Одной из существенных особенностей ЗСМ является сводообразование в ЗСМ, особенно над площадками, которые смещаются «от ЗСМ», а именно такой и является воспринимающая площадка датчика (ВПД). Известно, что на величину измеряемого давления ЗСМ оказывает существенное влияние величина смещения ВПД. Лишь малые, порядка 5-10 мкм, смещения не искажают величину давления ЗСМ. Для обеспечения равноточности измерений в разных диапазонах измеряемого давления ЗСМ необходимо обеспечить одинаковое смещение ВПД на верхней границе (5-10 мкм), при этом датчик должен обладать регулируемой податливостью УЭ.

Из всех возможных методов дистанционного измерения и регистрации столь малых перемещений ВПД предпочтение было отдано бесконтактным пневмоизмерителям на спиртовых прямых манометрах [1].

Выбран датчик давления ЗСМ с регулируемой податливостью УЭ [2] в виде плоского кругового бруса, симметрично поделенного на три части, один конец каждой из которых жестко соединен с корпусом датчика, а другой конец также жестко, но с возможностью смещения соединен с ВПД (рис. 1). Это обеспечивает возможность регулирования податливости УЭ для достижения равноточности измерения давления сыпучих материалов на стенки моделей хранилищ, подпорных стен.

Для измерения перемещений ВПД давления ЗСМ применили многоканальную пневматическую измерительную систему, состоящую из источника сжатого воздуха - компрессора, фильтра очистки воздуха,

сушителя воздуха, стабилизатора давления воздуха, спиртового измерителя рабочего давления воздуха в системе, бесконтактного измерительного сопла, измерительного спиртового манометра регистрирующего изменение давление воздуха в измерительном канале, перепадом которого оценивают перемещение воспринимающей площадки датчика давления, а по нему уже судят о давлении ЗСМ на стенку модели хранилища, подпорной стенки.

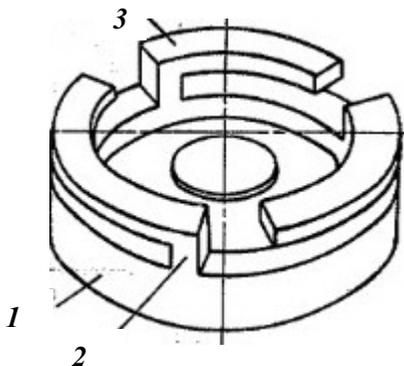


Рис. 1. Воспринимающая площадка датчика с упругим элементом:  
1 – воспринимающая площадка датчика; 2 – бобышка крепления площадки к упругому элементу, 3 – часть упругого элемента

## ВЫВОДЫ

1. Разработана система многоточечных измерений давления ЗСМ на стенке моделей хранилищ, подпорных стен на основе датчика с регулируемой податливостью УЭ и пневмоизмерителем перемещений ВПД.

2. Выполненный анализ точности измерительного канала показал, что может быть достигнута точность измерений порядка  $\pm 2\%$ , что меньше в несколько раз вариации вносимой разбросом свойств ЗСМ.