

Дослідження розподілу напруг під штампом поляризаційно-оптичним методом

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі викладено основи практичного методу визначення напружено-деформованого стану основ поляризаційно-оптичним методом.

Ключові слова: напружено-деформований стан, тензومتر.

Abstract. This article describes the practical method of determining the stress-strain state foundations polarization-optical method.

Keywords: mode of deformation, strain gauge.

Доклад відображує сучасний розвиток і можливості оптичного методу дослідження напружень, який використовується на теперішній час в науці та промисловості при вирішенні таких питань, як загальні методи досліджень, прибори і техніка експерименту, матеріали і виготовлення моделей, метод оптично чутких покривань, досліджень деформацій, температурних та динамічних напружень.

На теперішній час для вивчення багатьох питань фундаментобудування і наземних конструкцій знаходить використання поляризаційний метод.

Обмежені можливості відтворення реального об'єкта в лабораторних умовах не дозволяє проводити дослідження, зберігаючи повну подібність між натурою і моделлю.

Будівництво висотних споруд із значним їх заглибленням за рахунок спорудження підземних поверхів ведеться зазвичай в стиснених умовах міської забудови. При цьому суттєве значення має прогнозування впливу будівель, що будуються на існуючі споруди з метою виключення недопустимих деформацій. Для більш достовірного визначення НДС основ таких споруд доцільно проводити моделювання і не лише на ЕОМ, а і іншими методами.

Це може бути метод фото пружності (поляризаційно-оптичний метод). Метод засновано на властивості деяких ізотропних прозорих матеріалів ставати оптично анізотропними під навантаженням. Тобто отримувати тимчасове подвійне промінепреломлення.

Метод дозволяє визначити з достатньою точністю на моделях напружений стан, а потім обраховувати відповідні деформації. При цьому можна моделювати розподіл напружень як під гнучкими, так і під жорсткими фундаментами. Використовуючи цей метод, напруження можна достатньо просто вираховувати на любі вертикалі і в любій точці завантаженої основи.

Для проведення експерименту напруження в завантаженій пластині із епоксидної смоли визначались за допомогою плоского полярископа.

Розміри пластини: 261,5x 203(Н) x 7,5 мм.

Пружні характеристики матеріалу: модуль пружності – 3260 МПа,
коефіцієнт Пуассона – 0,25.

Пластина розміщувалась в касеті із двох прозорих листків плексигласу товщиною по 2 см., стягнутих по периметру болтами, що забезпечувало умови плоскої деформації. Для зручності зняття показників в окремих точках вся пластина була покрита сіткою з розмірами чарунок 2,5 x 2,5 мм. Між боковими і нижніми торцями пластини і стінками касети укладалась прокладка, що виключали появу початкових напружень.

Довжина штампа 6,5 мм вибрана із умови виключення впливу тертя в стінки касети. Касета з пластиною із епоксидної смоли встановлювалась в середині домкратної рами. Навантаження на штамп створювалось гвинтовим домкратним стержнем і замірялось тензOMETром, з'єднаним з осцилографом.

Джерелом світла слугувало біле світло. При цьому під навантаженим штампом була отримана кольорова картина полосок (поля ізохром). Кожна полоска являла собою геометричне місце точок з постійною величиною різниці головних напружень σ_1 і σ_2 (плоска задача). А оскільки максимальні дотичні напруження визначаються по формулі $\tau_{\max} = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{2}$ то полоси є геометричним місцем точок, що мають однакову величину максимального дотичного напруження. Будується шкала кольорів, яка використовується для визначення максимальних дотичних напружень по кольору і його порядку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кушнір С.Г. Расчет деформаций зданий и сооружений. З.: ООО «ИПО Запорожье», 2008.– 67 илл., 496 с.

Моргун Алла Серафимівна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри факультету будівництва, теплоенергетики, газопостачання Вінницького національного технічного університету. м. Вінниця, alla@morgun.com.ua.

Гуменюк Віталій Васильович – студент групи Б-13 Вінницького національного технічного університету.

Кострук Вікторія Борисівна – студент групи Б-13 Вінницького національного технічного університету.

Morgun Alla Serafimovna - PhD, Professor, head of the department of faculty building, heating, gas Vinnytsia National Technical University. Vinnytsya, alla@morgun.com.ua.

Gumenyuk Vitaly Vasilevich - student of B-13 group, Vinnytsia National Technical University.

Kostyuk Victoria Borisovna - student of B-13 group, Vinnytsia National Technical University.