

ВИПРОБУВАННЯ ПОЗАЦЕНТРОВО СТИСНУТОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ КОЛОНИ

Мета роботи - визначити в ході експерименту міцність колони, характер її руйнування, її напружено деформований стан на підставі свідчень вимірювальних приладів в процесі вантаження.

3.1 Характеристики колони

Згідно вимог розділу «Загальні положення» встановлюють характеристики колони. Результати заносять в таблиці 3.1, 3.2 і приводять на рис. 3.1.

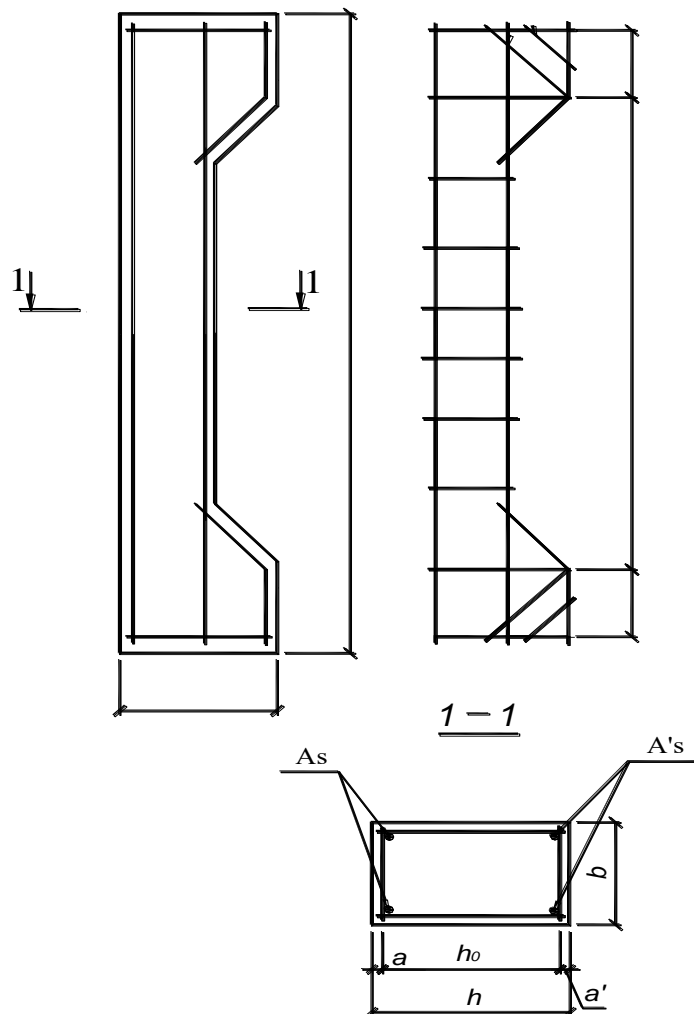


Рисунок 3.1 - Опалубні розміри і схеми армування колони

Таблиця 3.1 - Геометричні розміри і армування колони

Найменування величини	Позначки	Одиниця виміру	Значення
Висота перерізу колони	h	мм	
Ширина перерізу колони	b	мм	
Площа поперечного перерізу арматури:			
розтягнутої	A_s	см ²	
стиснутої	A'_s	см ²	
Діаметр арматури:			
розтягнутої	d_s	мм	
стиснутої	d'_s	мм	
Відстані від грані бетону до центру ваги арматури:			
розтягнутої	a	мм	
стиснутої	a'	мм	
Робоча висота перерізу колонни	h_0	мм	
Ексцентрисітети повздовжньої сили	e_0	мм	
Висота колони	h	мм	

Таблиця 3.2 - Характеристика бетону і арматури

Характеристика	Позначки	Числове значення, МПа
Міцність бетону:		
Середня кубова	R_m	
Призмova	R_{bm}	
Границя текучості арматури:		
розтягнутої	R_s	
стиснутої	R_{sc}	
Початковий модуль пружності бетону	E_b	
Модуль пружності арматури	E_s	

3.2 Розрахунок дослідної колони

Розрахункове (теоретичне) значення повздовжньої сили, що сприймається перерізом колони у стадії безпосередньо перед руйнуванням при $\xi \leq \xi_R$

$$N_u = \xi R_{bn} b h_0 + R_{sc} A'_s - R_s A_s, \text{ кН} \quad (3.1)$$

де

$$\xi = \frac{1}{h_0} \left[(h_0 - e) + \sqrt{(h_0 - e)^2 + 2 \frac{R_s A_s e}{R_{bn} b}} \right] \quad (3.2)$$

$$e = e_0 \eta + \frac{h_0}{2} - a; \quad \xi_r = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{s,R}}{400} \left(1 + \frac{\omega}{1,1} \right)}; \quad \omega = 0,85 - 0,008 R_{bn}$$

Сила тріщиноутворення

$$N_{crc} = \frac{M}{e_0 r} = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{e_0 r}, \text{ кН} \quad (3.3)$$

де

$$r = W_{red} / A_{red}; \quad W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = \frac{7}{24} b h^2, \\ A_{red} = A_b + \alpha (A_s + A'_s); \quad A_b = b \times h; \quad \alpha = E_s / E_b$$

3.3 Проведення випробувань

Зусилля на дослідний зразок створює гідродомкрат. Зусилля, що прикладається, фіксують за показами протарованого манометра. Опори забезпечують можливість зміни ексцентриситету додатка подовжньої сили. Схема установки вимірювальних приладів - на рис. 3.2.

3.4 Результати проведення випробування колони

В процесі випробування колони вимірюють значення величин (таблиця 3.3) і спостерігають за ними. Результати випробувань заносять до таблиці 3.4.

В процесі випробування складають карту тріщин (Рис. 3.4).

Після руйнування колони описують його характер, обробляють свідчення приладів і будують графіки деформацій бетону розтягнутої зони і деформацій бетону стислої зони.

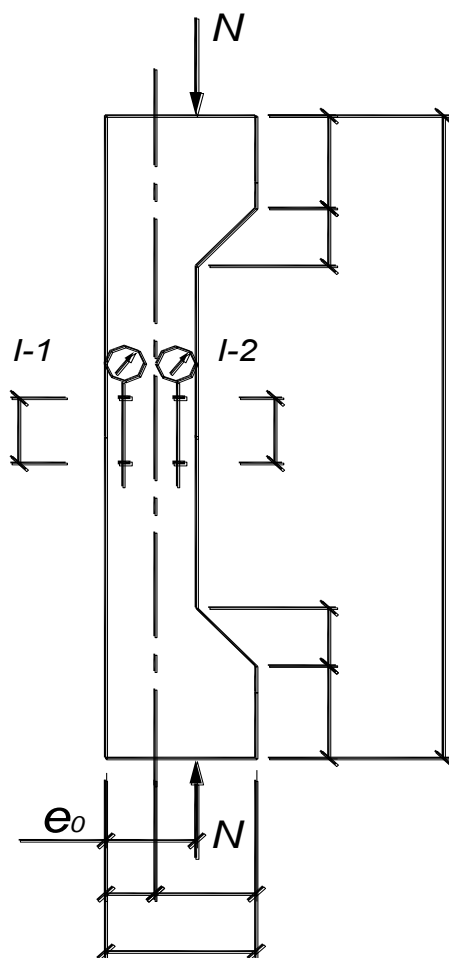


Рисунок 3.2 - Схема завантаження колони і розміщення вимірювальних приладів

Таблиця 3.3 - Вимірювані величини і характеристики приладів

Найменування величини	Вимірювальні прилади	Ціна поділки, мм	База, мм
Деформації: растягнутої грані бетону стиснутої грані бетону	Індикатор I-1	0,001	100
	Індикатор I-2	0,001	100
Момент появи тріщин и ширина їх розкриття	Мікроскоп Бринеля	0,05...0,1	
навантаження	Динамометр 24 (манометр)		

Результати випробувань заносять в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Свідчення приладів при випробуванні колони

Номер ступеню навантаження	Покази динамометра	Навантаження F , кН	Деформації, мм		Прогин f , мм $\Delta_2 - 0.5(\Delta_1 - \Delta_3)$
			Розтягнення I-1	Стискання I-2	
1					
2					
.					
.					
.					

В процесі випробування складають карту тріщин (рис. 3.3) і після руйнування описують його характер.

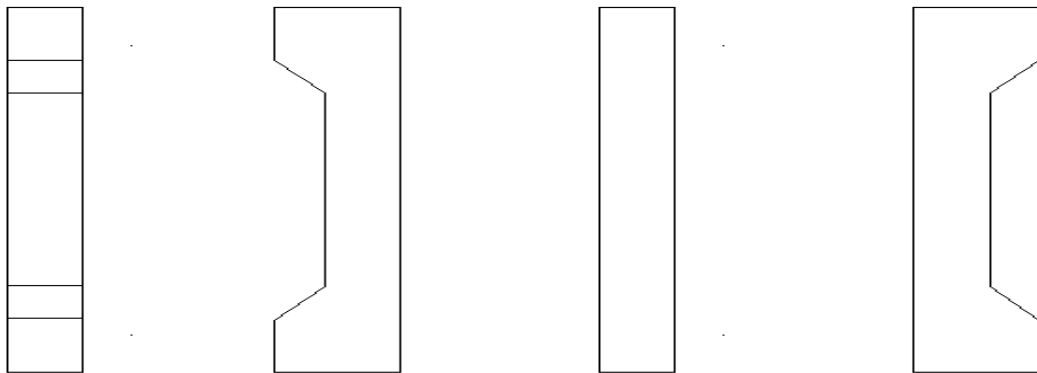


Рисунок 3.3 - Схема розміщення тріщин з вказівкою навантаження при якій вони виявлені, і ширина розкриття тріщин у момент їх появи

3.5 Порівняння результатів випробувань і розрахунку

Несуча здатність %:

$$\frac{N_u^{\text{exp}} - N_u}{N_u} \cdot 100 \quad (2.13)$$

Тріщиноутворення, %:

$$\frac{N_{\text{crc}}^{\text{exp}} - N_{\text{crc}}}{N_{\text{crc}}} \cdot 100 \quad (2.14)$$

3.6 Питання до заліку по лабораторній роботі № 3

1. Визначити ексцентриситет e і e_0 для дослідної колони.
2. Розрахункова схема дослідної колони.
3. Яку стадію напружено-деформованого стану покладено в основу розрахунку залізобетонних позациентрово стиснутих елементів по міцності?
4. Яку умову визначає розрахунковий випадок позациентрового стискання?
5. У яких випадках коефіцієнт φ при розрахунку елементів з випадковим ексцентриситетом приймають рівним одиниці?
6. У яких випадках η приймають рівним одиниці, а коли 0,9?
7. Як визначити нормативні характеристики бетону і арматури?
8. Яка різниця між нормативними і розрахунковими характеристиками бетону і арматури?
9. Якими приладами заміряли деформації бетону в розтягнутій зоні; деформації бетону в стиснутій зоні; ширину розкриття тріщин?
10. Яким приладом і як визначили навантаження, прикладене до дослідної колони?
11. Яку базу мали прилади, що вимірювали деформації повздожньої арматури?
12. Яка різниця в характері тріщиноутворення при $\xi < \xi_R$ та $\xi > \xi_R$?
13. Описати конструкції дослідної установки.
14. Як змінюватимуться абсолютні деформації при збільшенні в 2 рази бази вимірювальних приладів, розташованих на бетоні і арматурі?
15. Як змінюватиметься характер тріщиноутворення залежно від ексцентриситету прикладання сили?
16. Чим створювалося навантаження на колону?
17. Як призначаються ступені навантаження?
18. Як визначити відносні деформації бетону за свідченнями індикатора?
19. Як приблизно визначити напругу в арматурі на будь-якому ступені навантаження дослідної колони по змінених відносним деформаціям?
20. Як визначити по графіках навантаження, відповідне появі тріщин в нормальному перерізі дослідної колони при $\xi > \xi_R$?
21. Який вигляд має графік залежності відносних деформацій повздожньої арматури дослідної колони від навантаження?
22. Чому графік $\varepsilon_b = \varphi(F)$ не може бути використаний для визначення напруги в бетоні?
23. Як впливає прогин колони на її несучу здатність?
24. Чи впливає міцність (межа текучості) подовжньої арматури на момент появи першої тріщини в дослідній колоні?
25. Як змінюється епюра напруги в бетоні при зміні ексцентриситету прикладеного навантаження?