

Получено, что при довольно высокой скорости набухания грунтов (рис.4) заданная нагрузка на штамп с выемками небольших диаметров (10-15 мм) сохраняется постоянной, а грунт в них практически отсутствует. При больших диаметрах (20-25 мм) нагрузка падает почти вдвое в течение суток и наблюдается интенсивное проникновение грунта в образованную отверстием полость (рис.3, б).

Результаты проведенных экспериментов подтвердили возможность применения предложенного конструктивного решения фундаментов на набухающих грунтах и позволили скорректировать направление дальнейших исследований.

1.Proceeding of the Seminar on Expansive Clay Soils Problem in the Sudan. – University of Khartoum 1983. – 89 p.

2.Шутенко Л.Н., Гильман А.Д., Лупан Ю.Т. Основания и фундаменты. – К.: Вища школа, 1989. – 328 с.

*Получено 27.02.2008*

УДК 624.012.35

О.С.КАМЕНСВ

*Запорізький будівельний коледж*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ВЛАШТУВАННЯ АБО РОЗШИРЕННЯ ПРОРІЗІВ ДЛЯ ВІКОН ТА ДВЕРЕЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СТІН**

Викладено результати досліджень технологічності проектних рішень з обладнання прорізів у несучих стінах для прийняття на цій основі найбільш економічних варіантів проектних робіт.

Незважаючи на велику кількість вже опублікованих робіт [1, 2] і накопиченого робочого досвіду [3], питання прийняття обґрунтованого рішення щодо знесення або організації і технології реконструкційних робіт вимагають подальших досліджень. Одним із таких питань, на нашу думку, є узагальнення, розробка та впровадження ефективних пропозицій щодо організації, технологічних і конструктивних рішень для влаштування прорізів у стінах при проектуванні та модернізації з переплануванням переважно нижніх поверхів цивільних будівель.

Короткий аналіз наших розробок в обраному напрямку викладено в [4]. Там же розглядалося, що дане завдання можна підвести під класичне завдання: дослідження технологічності проектних рішень. Викладена постановка завдання та обрані шляхи його рішення дозволили виконати збір і обробку необхідної інформації для встановлення гіпотетичних залежностей.

Виходячи з припущення про вплив конструктивно-технологічних рішень підсилення влаштованих прорізів на кінцеві показники технологічності, такі як трудомісткість, металомісткість, вартість і т.п., нами було поставлено завдання встановлення кількісних закономірностей такого впливу. Загальноприйнятим методом дослідження таких закономірностей на сьогодні визначаються методи кореляційно-регресійного аналізу статистичних даних. Щоб провести такі дослідження, необхідно було накопичити відповідну статистику з варіантів проектів. Для цього звернулися до проектів реконструкції переважно цивільних будівель з обладнанням прорізів в існуючих цегельних та залізобетонних стінах.

Було проаналізовано понад 40 проектів реконструкції з облаштуванням чи розширенням прорізів. Переважну більшість з них реалізовано на практиці. Розробки проектів – від провідних державних проектних організацій (ДП «Запоріжжівільпроект», ПІ Запорізький Промбудпроект, ЗАТ НПФ «Укрспецмонтажпроект») до дрібних проектних фірм («Архобраз», «Архгеопроект», ПКП «Акант», ТОВ «Настрой», ТОВ «Варт», ТОВ «ЗАЗінвестбуд», ВАТ «Кольська ГМК», «Півнірибтехпроект» та ін.) і навіть приватних осіб-підприємців (ЗАТ «Єгорова, 14»). Проекти вже реалізовані в містах Запоріжжя, Дніпропетровську та Мурманській області Російської Федерації. Виконано збірки сталі, виділені розміри та кількість стягуючих болтів (шпильок), вивчені проекти підсилення отворів. Проекти-представники згруповані за матеріалом і товщиною стін, наявності вертикальних конструкцій підсилення, а також вказівками по тимчасовому посиленню та подальшому тинькуванню змонтованих металоконструкцій.

Частина відібраної проектної документації містила в собі також локальний кошторис із загальнобудівельних робіт, виконаний у пакеті АВК-3. Однак більшість проектів, нажаль, такої документації не мали. Крім того, навіть вже існуючі кошториси були виконані в різні періоди часу та навіть у різних державах з різною методикою розрахунків. Тому такі дані важно було привести до належного вигляду. А тому була проведена досить серйозна робота по складанню кошторисів з 40 проектів за сучасною українською методикою в пакеті комп'ютерних програм АВК-3. Результати цієї роботи зведені до табл.1, де прийнято такі позначення: к – цегла; жб – залізобетон; б – балка; р – рамна конструкція металевого каркаса підсилення.

Отриману таким чином вихідну інформацію далі обробляли методами математичної статистики у пакетах прикладних програм Statgraphics plus for Windows за методами одномірного та парного регресійного і дисперсного аналізів. Не маючи можливості запропонувати

ти отримані результати в повному обсязі, обмежимося найбільш характерними прикладами з них.

Таблиця 1 – Зведена матриця вихідних даних кореляційно-регресійного та дисперсного аналізів

Номер проекту за додатком А	Виргати сталі, т	Матеріал стін	Ширина прольоту, м	Кількість та номери профілю перемички	Діаметр болтів, мм	Крок болтів, мм	Балочна чи рамна конструкція	Трудомісткість кошторисна, люд.-год.	Зарплата за кошторисом, грн.	Кошторисна вартість, грн.	Висота прорізу, м	Товщина стіни, мм
	М											
	1	0,491	к	2,5	2-27	16	500	р	342	3162	17588	3,19
2	0,171	к	0,9	2-16	16	500	р	90	844	10368	2	380
3	0,225	к	1,2	2-20	16	500	р	98	917	7024	2	380
4	0,434	к	3,9	2-30	16	500	р	264	2460	14447	2,1	380
5	0,207	к	2,96	2-16у	16	500	р	160	1466	7858	3,64	250
6	0,165	к	0,7	2-12у	16	500	р	84	785	5008	2,1	380
7	1,313	к	6	2-30Б	0	0	р	987	9053	49016	5,6	510
8	0,066	к	1,52	2-16	20	885	б	68	625	3014	2,07	510
9	0,098	к	2,55	2-16у	20	700	б	132	1200	5365	3,7	380
10	0,051	к	1,01	2-16у	20	630	б	43	382	2017	2,07	380
11	0,068	к	1,57	2-16у	20	910	б	66	600	2977	2,48	380
12	0,051	к	1,01	2-16у	20	630	б	43	380	2014	2,07	380
13	0,068	к	1,51	2-16у	20	880	б	68	631	3056	2,07	510
14	0,056	к	1,21	2-16у	20	730	б	48	436	2257	2,07	380
15	2,484	к	4	2-20	20	500	р	1173	11041	72737	4	400
16	0,142	к	1	2-20	20	600	р	86	789	4696	2,1	400
17	1,319	к	4	2-20	0	0	р	718	6703	41372	3,5	500
18	0,329	к	2	2-16	12	550	р	184	1726	10493	2,16	380
19	0,109	к	2,81	2-16	12	550	б	74	690	3860	0,95	380
20	0,173	к	1,16	2-18	20	350	р	92	863	5375	1,16	640
21	0,209	к	0,9	2к.75x8	0	0	р	119	1112	6722	2,18	640
22	0,047	к	0,91	2-14	16	300	б	38	342	1822	1,51	510
23	0,06	к	1	2-14	16	500	б	44	406	2213	1,51	510
24	0,395	к	1,96	2-22	16	500	р	218	2036	12485	2,1	510
25	0,427	к	0,96	2-22	16	500	р	208	1948	12683	2,1	510
26	0,341	к	1,6	2-16	16	500	р	186	1744	10728	2,1	510
27	0,363	к	1,96	2-16	16	500	р	206	1916	11629	2,1	510
28	0,344	к	1,2	2-22	16	500	р	176	1652	10481	2,1	510
29	0,044	к	0,91	2-14	16	385	б	43	388	1926	2,07	510
30	0,033	к	0,5	2-14	0	0	б	16	147	976	0,5	380
31	0,439	жб	1,75	2-30	24	500	р	91	821	7160	2,15	140
32	0,439	жб	1,75	2-30	24	500	р	90	815	7134	2,15	140
33	0,296	жб	1,5	2-22	0	0	р	70	632	5106	2,2	180
34	1,023	жб	3,01	2-30у	16	450	р	213	1941	16764	2,08	160
35	1,016	жб	2,36	2-30у	16	450	р	215	1952	16746	2,08	160
36	1,178	жб	3,09	2-30у	16	450	р	231	2105	18858	2,08	160
37	3,413	к	3,31	4у100	20	400	р	2249	20757	118328	4	640
38	0,332	к	1,5	2-20	20	380	р	192	1791	10753	2,15	640
39	0,269	к	1,15	2-24	20	400	р	154	1441	8675	2,2	640
40	0,338	к	1,5	2-22	20	450	р	195	1825	10948	2,7	510
41	0,491	к	2,5	2-27	16	500	р	342	3162	17588	3,19	640

Результати одномірного статистичного аналізу частини даних запропоновані в табл.2 і на рис.1. Одномірний аналіз статистичних даних у цілому підтвердив придатність вибірки для побудови парних залежностей. Однак всі варіаційні ряди мають дійсно виражене зміщення (асиметрію) ліворуч по відношенню до середнього значення прорізу та не повною мірою підкоряються закону нормального розподілу. А отже, необхідно визначатися не тільки з формою зв'язку, але й з межами надійності результуючих взаємозв'язків. Для цього були використані прикладні комп'ютерні програми того ж пакета в частині парного регресійного аналізу, враховуючи вивчення лінійної, поліноміальної та інших криволінійних форм зв'язку.

Таблиця 2 – Статистичні характеристики отриманих варіаційних рядів деяких техніко-технологічних показників проєктів влаштування прорізів у стінах

Найменування показників	Позначення	Од. виміру	Кіль-ть спостер.	min	max	Серед-нє	Диспер-сія	Роз-мах	Сере-днє кв. відх.	Коеф. асиметр.	Коеф. ексцесу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.Ширина прольот прорізів	L	м	40	0,5	6	1,91	1,34	5,5	1,158	3,963	3,529
2.Витрати сталі	M	т	40	0,033	3,413	0,476	0,462	3,38	0,68	7,605	12,57
3.Трудомісткість робіт	Тр. <sub>см</sub>	люд.-год.	40	12,59	1787	221,4	184728	1775	323,6	8,938	18,34
4.Заробітна платня робітників	З <sub>пл.</sub>	грн.	40	44,86	9481	1536	3,8843	9357	1972	6,618	8,988

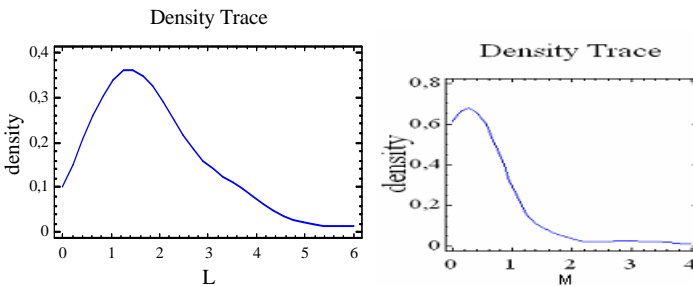


Рис.1 – Графіки щільності розподілу отриманих даних за розміром прольоту (L) та металомісткості його влаштування (M)

Отримані в результаті порівняльного аналізу лінійні залежності таких показників технологічності, як середня металомісткість конструкцій підсилення та трудомісткість робіт з обладнанням прорізів у стінах з їхнім підсиленням сталлю та тинькуванням по сітці від вели-

чини прольоту прорізу, запропоновані на рис.2. Там наведено також коефіцієнти лінійних рівнянь, кореляції і фактичні значення F-критерію Фішера.

Вони свідчать про достатньо надійний зв'язок (99%-ний рівень значимості) вивчених показників технологічності на ділянці залежності з прольотами від 0,5 до 3÷3,5м. Для великих прольотів прорізів криві довірчих інтервалів у 99%, і навіть 95%, значно розходяться, що не дозволяє нам однозначно рекомендувати отримані залежності для прольотів більше 3,5 м. Це можна пояснити наданими значеннями показників асиметрії й ексцесу, які характеризують варіаційні ряди вихідної інформації.

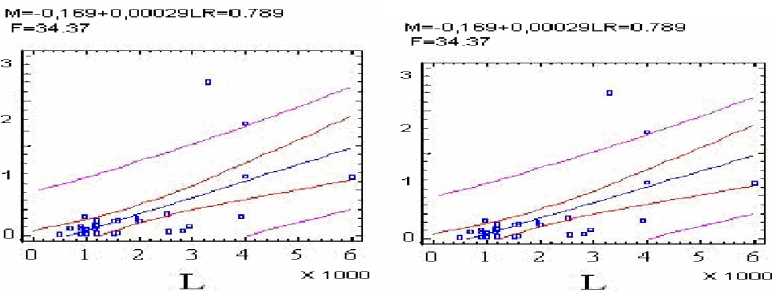


Рис.2 – Залежності металомісткості конструкцій підсилення і трудомісткості утворення прорізів за величиною їх прольотів

Металомісткість, а за нею вартість і трудомісткість робіт різко підвищуються у випадку переходу конструкцій підсилення від балочної схеми (перемичка над майбутнім прорізом) до рамної (підсилення стійками, а іноді й зтяжкою). Тому є необхідність встановити, при яких розмірах прорізів проектувальники ще використовують тільки балки підсилення. Для цього був використаний дисперсний аналіз цієї ж вихідної інформації з використанням програми багатofакторного дисперсного аналізу Analysis of Variance пакета Statgraphics plus for Windows.

Графічно результати цього аналізу представлено на рис.3. Вони свідчать про те, що з 95%-ною імовірністю можна прогнозувати використання тільки балочної схеми при прольотах прорізів до 1,5 м, у межах від 1,5 до 2 м можлива як балочна, так і рамна схеми, при великих прольотах – тільки рами підсилення. Металомісткість рамної конструкції у декілька разів перевищує металомісткість обладнання лише перемичок над майбутнім прорізом.

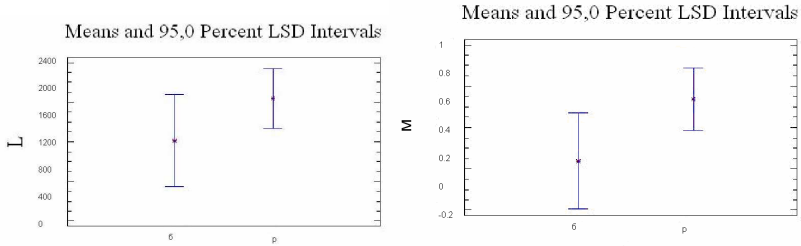


Рис.3 – Межі можливого використання схеми підсилення залежно від прольоту (а) та металомісткості, яка прогнозується при переході від балочної до рамної системи підсилення (б)

Як висновок зазначимо, що, реалізуючи намічені шляхи створення економічно вигідних рішень з модернізації будівель і споруд, було вивчено закономірності впливу прольоту влаштованих прорізів на такі показники технологічності, як металомісткість і трудомісткість. В межах розмірів прольоту від 0,5 до 3,5 м було отримано залежності, які дозволяють на підготовчій проектній стадії прогнозувати майбутню трудомісткість та матеріаломісткість робіт по влаштуванню таких прорізів.

Встановлено також межі використання балочної і рамної систем підсилення металокаркасними конструкціями. Показано, що із збільшенням прольоту більше ніж 1,5 м об'єктивно необхідне проектування рамного каркаса підсилення, що веде до неодноразового збільшення металомісткості. Тому на передінвестиційному етапі проектування особи, які приймають принципові рішення, повинні враховувати отримані закономірності і або обмежувати проліт, або свідомо йти на його збільшення з суттєвим збільшенням витрат усіх ресурсів і термінів виконання робіт.

1.Булгаков С.Н. Реконструкция жилых домов первых массовых серий и малоэтажной жилой застройки. – М.: ООБ «Глобус», 2001. – 248 с.

2.Колосків В.Н., Олейник П.П., Тихонов А.Ф. Разборка жилых зданий и переработка их конструкций и материалов для повторного их использования. – М.: АСВ, 2004. – 200 с.

3.Максименко В.А., Некрасова М.А., Шапля В.Ф. Проблемы массовых перепланировок жилого и нежилого фондов в Москве // Промышленные и гражданское строительство. – 1998. – №8. – С.32-33.

4.Березюк А.М., Шаленний В.Т., Каменев А.С., Мазуренко В.Н. Состояние вопросов и пути решения задач повышения технологичности перепланировок с устройством проемов в стенах и перегородках // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. Вип.1. – Дніпропетровськ, 2006. – С.20-29.

Отримано 12.03.2008