

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ ІНЖЕНЕРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

На правах рукопису

ПСУРЦЕВА НІНА ОЛЕКСІЇВНА

КОРОТКОЧАСНА Й ТРИВАЛА МІЦНІСТЬ З'ЄДНАННЯ  
БЕТОНІВ АКРИЛОВИМИ КЛЕЯМИ

Спеціальність 05.23.01 "Будівельні конструкції, будівлі  
та споруди"

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

ДИСЕРТАЦІЇ НА ЗДОБУТТЯ НАУКОВОГО СТУПЕНЯ КАНДИДАТА  
ТЕХНІЧНИХ НАУК

ПОЛТАВА - 1994

AB 29.200

Робота виконана у Харківському інституті інженерів міського господарства

Науковий керівник: - кандидат технічних наук,  
доцент  
М.С.Золотов;

Офіційні опоненти: - доктор технічних наук,  
професор  
Е.Д.Чихладзе;  
- кандидат технічних наук,  
доцент  
В.П.Митрофанов.

Ведуча організація - Харківський Промбунддіпроект /наукова частина/

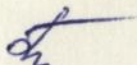
Захист відбудеться " 15 " БЕРЕЗНЯ 1994 р. 014

на засіданні Спеціалізованої ради К 068.46.01 з спеціальності "Будівельні конструкції, будівлі та споруди" Полтавського інженерно-будівельного інституту за адресою: 314601, м.Полтава, пр. Першотравневий, 24.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці інституту.

Автореферат розіслано " 10 " ЛЮТОГО 1994 р.

Вчений секретар спеціалізованої ради,  
канд.техн.наук, доцент

 В.О.Бондарь

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00756713 (Т)

AB-29.200

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Робота присвячена дослідженню міцності, напружено-деформованого стану клейових з'єднань бетону на акрилових клеях. Вона виконана в рамках завдання 01.02 цільової комплексної науково-технічної програми С55.121 "Розробити і впровадити прогресивні способи реконструкції промислових будівель і споруд провідних галузей промисловості, що забезпечують скорочення трудовитрат, матеріальних ресурсів і строків її проведення".

### Актуальність роботи обумовлена:

- перспективністю застосування з'єднання бетонних елементів акриловими клеями в зв'язку з великим обсягом реконструкції існуючих підприємств і нового будівництва, оскільки вони характеризуються відсутністю складних підготовчих процесів, істотним скороченням трудовитрат, строків будівництва і реконструкції будівель та споруд;

- визначенням міцності й деформативності клейового з'єднання при дії короткочасного та тривало діючого зусилля;

- створенням методу розрахунку клейового з'єднання, що ґрунтується на розрахунковій схемі, яка достатньо відтворює реальні умови роботи з'єднання.

Мета роботи. Комплексне дослідження напружено-деформованого стану, короткочасної й тривалої міцності та деформативності, а також технології з'єднання бетонів акриловими клеями.

### Задачі дослідження:

- методами теорії пружності одержати рішення, що дозволяє описати напружено-деформований стан з'єднань бетонів на акрилових клеях;

- виконати теоретичне дослідження напружено-деформованого стану клейового з'єднання в залежності від його геометрії і фізико-механічних властивостей матеріалів, що входять до його складу;

експериментально провести дослідження міцності й напружено-деформованого стану клейового з'єднання при короткочасному й тривало діючому зусиллях;

- провести дослідно-промислове впровадження пропонованого способу клейового з'єднання бетонів для ремонту, відновлення і зміцнення бетонних і залізобетонних конструкцій, будівель і споруд.

Наукова новизна роботи полягає в:

- розв'язанні задачі теорії пружності про розподіл напруження і деформації в клейовому шарі і бетоні на контакті клей-бетон при дії короточасних зусиль;

- теоретичних і експериментальних дослідженнях напружено-деформованого стану клейобетонного з'єднання залежно від його геометрії і фізико-механічних властивостей матеріалів, що входять до його складу;

- дослідженні короточасної та тривалої міцності й деформативності клейового з'єднання.

На захист виносяться такі результати дослідження:

- розв'язання задачі теорії пружності стосовно до клейового з'єднання бетонів;

- результати теоретичних і експериментальних досліджень напружено-деформованого стану з'єднань бетонів акриловими клеями при дії короточасних статичних навантажень;

- результати досліджень міцності й деформативності з'єднань бетонів акриловими клеями при дії тривалих статичних навантажень.

Практичне значення роботи полягає у встановленні напружено-деформованого стану при дії короточасних навантажень, тривалої міцності й деформативності з'єднань бетонів на акрилових клеях.

Результати дослідження знайшли застосування на ряді промислових об'єктів: у ВО "Краснодонвуглебуд", ВО "Трузбумпром", ВО "Лентежгаз", у Харківському виробничому шкіряному об'єднанні "Більшовик", ВО "Харківський електромеханічний завод".

Апробація роботи. Результати роботи подані в матеріалах Всесоюзної наради "Підвищення корозійної стійкості залізобетонних конструкцій при морозній і сульфатній агресії" /м. Челябінськ, 1984 р./, Республіканської конференції "Технологія і організація реконструкції промислових підприємств" /м. Дніпропетровськ, 1985р./, науково-технічної конференції "Метрополітен і планування великого міста" /м. Харків, 1986 р./, науково-технічних конференціях ХІІІМ /м. Харків, 1986, 1988, 1990, 1992 рр./, республіканської науково-технічної конференції "Економіка і раціональне використання сировинних, паливно-енергетичних та інших матеріальних ресурсів

у будівництві" /м.Харків, 1986 р./, Всесоюзного семінару "Індустріальні технічні рішення для реконструкції будівель та споруд промислових підприємств" /м. Магіївка, 1986 р./, другої і третьої Української науково-технічної конференції "Застосування пластмас у будівництві й міському господарстві" /м.Харків, 1987, 1991 рр./.

По темі дисертації опубліковано двадцять наукових статей і тез доповідей, дві монографії, одержано два авторських свідоцтва на винаходи.

Обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, п'яти глав, висновків, списку використаної літератури з ІЗІ найменування і додатків. У роботі 159 сторінок, в тому числі: 135 стор. - основного тексту, 54 - рисунка 26 - таблиць.

### ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано наукову новизну досліджень, наведено результати, що вносяться на захист і мають практичне значення.

У першій главі зроблено огляд наукової бібліографії в області використання полімерних клеїв для з'єднання бетонних і залізобетонних конструкцій. Цим питанням присвячено роботи Е.П.Александряна, В.М.Горшкової, Р.І.Бергена, В.З.Клименко, А.А.Ігоніна, Ю.В.Максимова, В.В.Патурова, В.М.Микульського, В.В.Козлова, Н.Г.Маткова, Ю.А.Саханського, Б.П.Білова, В.І.Соломатова, В.М.Хрулева, І.Г.Черкаського та ін.

Накопичений до цього часу експериментальний матеріал підтверджує цілковиту придатність клейових з'єднань бетону при високому ступені надійності стику. Найбільш широке використання для даної мети одержали епоксидні клеї.

Автором запропоновано використовувати для цього акриловий клей. Дослідження, проведені М.С.Золотовим, Р.А.Спіранде, Ю.М.Смоляниновим, Б.Д.Пагі, Л.М.Шутенко, виявили, що акрилові клеї за адгезійними і когезійними властивостями не поступаються існуючим і крім того мають кращі технологічні властивості, коштують дешевше. Як показали дослідження, деформації акрилового клею мають лінійний характер, тому з допустимою для інженерної задачі точ-

ністю напружено-деформований стан клейового з'єднання можна описати залежностями теорії пружності.

У зв'язку з цим розглянуто роботи Р.І.Бергена, А.Д.Недогорова, присвячені розрахунково-теоретичним питанням клейового бетонного з'єднання при дії зсуваючих навантажень. Однак, в цих роботах авторами одержано теоретичні залежності тільки для дотичних напружень, а для нормальних вони відсутні. Оскільки акриловий клей в таких з'єднаннях не використовувався, то не існує теоретично і експериментально обгрунтованої методики розрахунку.

На основі аналізу опублікованих робіт зроблено висновок, що дослідження напружено-деформованого стану, а також тривалої міцності клейового з'єднання бетонів акриловими клеями не проводилося. В результаті цього визначено мету і сформульовано задачі дисертації.

У другій главі досліджено напружено-деформований стан клейового з'єднання бетонів на акрилових клеях у випадку дії зсуваючих зусиль. Для одержання аналітичного апарату дослідження поставлено і розв'язано задачу теорії пружності. Розв'язання цієї задачі дає змогу розглянути залежність напружено-деформованого стану клейового з'єднання від фізико-механічних властивостей матеріалів елементів з'єднання, а також їх геометричних параметрів.

Прийнята геометрична і розрахункова схеми клейового з'єднання /рис. 1/ відповідає таким припущенням:

- розміри клейового шару малі в порівнянні з розмірами бетонних шарів,
- клейовий і бетонні шари при навантаженні працюють пружно;
- когезійна міцність акрилового клею вища адгезійної міцності контакту клей-бетон.

Якщо знехтувати ексцентриситетом в прикладанні  $P$ , то в бетонних елементах виникають тільки нормальні напруження  $\sigma_{yx}$  і  $\sigma_{yx}$ . Оскільки клейовий шар є тонким прошарком, то спочатку можна вважати, що у ньому виникають лише дотичні напруження  $\tau_{kxc}$ .

Рівняння сумісності деформацій всіх трьох шарів має вигляд-

$$\frac{d\varepsilon_{kxc}}{dx} = \frac{1}{h_3} (u_1 - u_2) \quad /1/$$

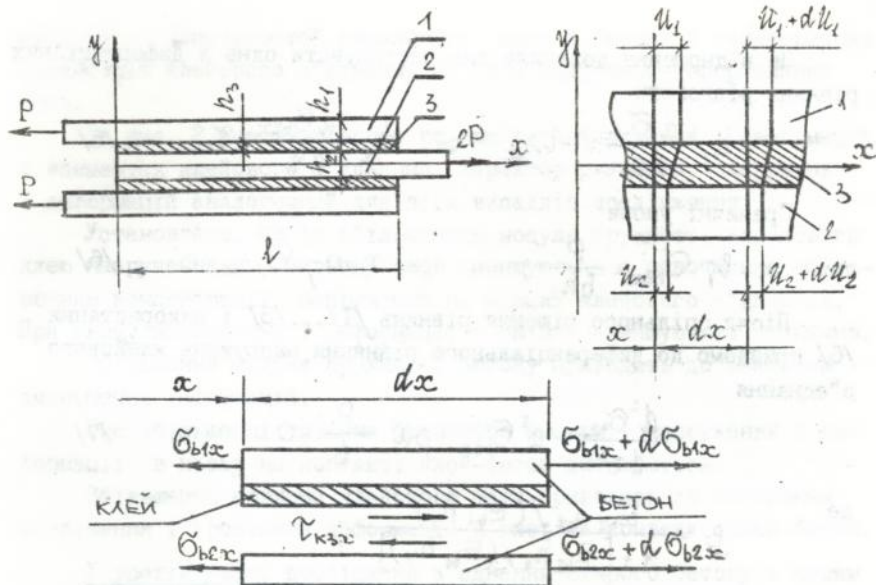


Рис. 1. Геометрична і розрахункова схеми клейового з'єднання

Для зовнішніх бетонних елементів

$$\epsilon_b = \frac{d u_k}{dx} = \frac{\sigma_k}{E_k}, \quad (k=1, 2) \quad /2/$$

де  $u_k$  - зміщення точок поперечного перерізу зовнішніх шарів;  
 $E_k$  - модуль пружності бетону.

Пружна складова деформації клейового шару визначається за законом Гука

$$\epsilon_k = \frac{\tau_{k3x}}{\beta_3} \quad /3/$$

де  $\beta_3$  - модуль зсуву акрилового клею.

Складаючи умови рівноваги будь-якої частини системи, яку відтинаємо вертикальним перерізом, одержуємо:

$$h_1 \sigma_{b1x} + h_2 \sigma_{b2x} = \frac{P}{b} \quad /4/$$

Це відношення дозволяє використовувати одне з диференціальних рівнянь рівноваги

$$n_1 \frac{d\sigma_{b2x}}{dx} = \tau_{k2x} \quad \text{чи} \quad n_2 \frac{d\sigma_{b2x}}{dx} = \tau_{k2x} \quad /5/$$

Граничні умови

$$\text{при } x=l; \sigma_{b2x} = \frac{P}{bh_2}; \quad \text{при } x=0; \sigma_{b2x} = 0 \quad /6/$$

Після спільного рішення рівнянь /1/.../5/ і використання /6/ прийдемо до диференціального рівняння напружень клейового з'єднання

$$\frac{d^2\sigma_{b2x}}{dx^2} - a^2\sigma_{b2x} + \beta a \frac{P}{b} = 0 \quad /7/$$

де

$$\beta = \frac{E_{b2} n_2 / (E_{b1} n_1)}{1 + [E_{b2} n_2 / (E_{b1} n_1)]};$$

$$a = \sqrt{\frac{\beta}{E_{b2}} \cdot \frac{1}{n_2 n_3} \left(1 + \frac{E_{b2} n_2}{E_{b1} n_1}\right)}$$

Розв'язуючи ці рівняння, дістанемо вираз для визначення напруження в елементах клейового з'єднання

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{b1x} &= \frac{P}{b} (1-\beta) \left[ 1 + \frac{\alpha\beta-1}{2(1-\beta)} \frac{\cosh \alpha x}{\cosh \alpha l} + \frac{1}{2(1-\beta)} \frac{\sinh \alpha x}{\sinh \alpha l} \right]; \\ \sigma_{b2x} &= \frac{P}{b} \beta \left[ 1 - \frac{\alpha\beta-1}{2\beta} \frac{\cosh \alpha x}{\cosh \alpha l} - \frac{1}{2\beta} \frac{\sinh \alpha x}{\sinh \alpha l} \right]; \\ \tau_{k2x} &= \frac{P}{b} \alpha \beta \left[ \frac{\alpha\beta-1}{2\beta} \frac{\sinh \alpha x}{\cosh \alpha l} + \frac{1}{2\beta} \frac{\cosh \alpha x}{\sinh \alpha l} \right] \end{aligned} \right\} /8/$$

$$\text{де } \alpha = \frac{al}{2} = \sqrt{\frac{\beta}{E_{b2}} \cdot \frac{l^2}{4n_2 n_3} \left(1 + \frac{E_{b2} n_2}{E_{b1} n_1}\right)}$$

Дослідження напружено-деформованого стану клейового з'єднання проведено у формі розрахункового експерименту. Всі розрахунки виконувались на IBM. Результати досліджень подані у вигляді епюр і графіків напружень і деформацій, що відображують вплив фізико-

механічних властивостей акрилового клею і бетону і геометричних параметрів клейового з'єднання на його напружено-деформований стан.

На рис. 2 показано епюри розподілу напруження і деформацій в елементах клейового з'єднання. Характер розподілу напружень і деформацій аналогічний для всіх випадків дослідження.

Установлено, що із збільшенням модуля пружності акрилового клею напруження в клейовому шарі зменшуються з одночасним збільшенням концентрації напруження на кінцях клейового з'єднання. При цьому напруження і деформації в бетоні зменшуються незначно.

Збільшення модуля пружності бетону приводить до значного зменшення деформацій.

При збільшенні товщини бетонного елемента напруження і деформації в ньому на контакті клей-бетон зменшуються.

Збільшення товщини клейового шару приводить до зменшення напруження і зростання деформацій в клеї на контакті клей-бетон.

У третій главі досліджено з'єднання старого бетону з новим і старого бетону з старим за допомогою акрилового клею при дії короточасних навантажень. Експерименти проводились за стандартними методиками.

У результаті виконаних досліджень встановлено, що незалежно від фізико-механічних властивостей бетону, віку бетону, товщини клейового шару, часу отвердіння клеїв і впливу негативних температур при бетонуванні, міцність контакту нового бетону із старим за допомогою акрилового клею перевершує границю міцності нового бетону, бо у всіх випадках руйнування проходило по новому бетону.

Результати випробувань міцності й деформативності з'єднань старого бетону із старим за допомогою акрилового клею показали наступне. Руйнування зразків клейових з'єднань відбувалося по бетону, що свідчить про високу адгезійну міцність клейових з'єднань і задовольняє вимогам, які ставляться до клейових з'єднань. При проведенні досліджень виявлявся лінійний характер деформативності клейових з'єднань аж до їх руйнування.

Для підтвердження відповідності прийнятої розрахункової схеми і теоретичного рішення розподілу напружень у клейовому з'єднанні було проведено експериментальне дослідження напружено-

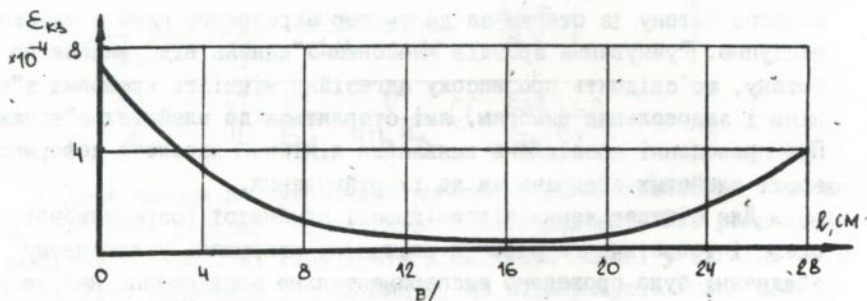
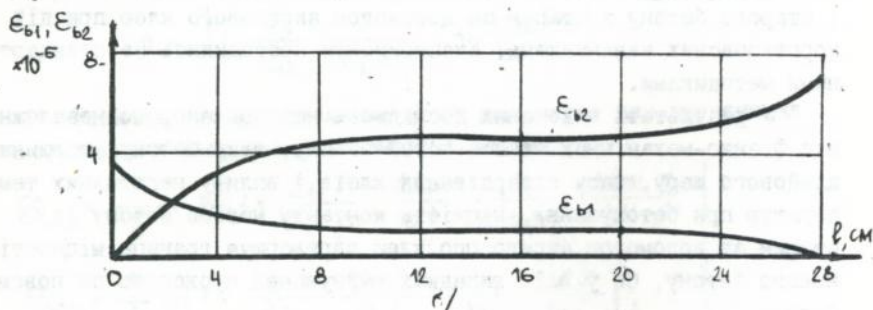
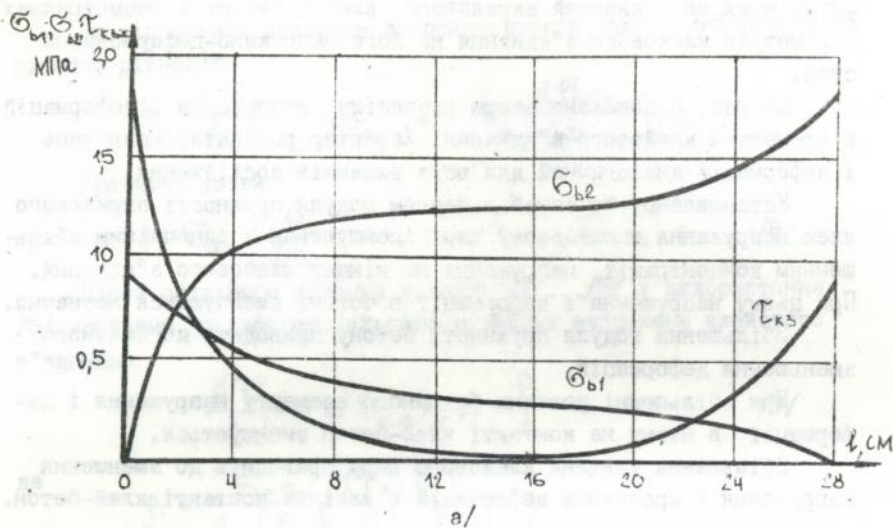


Рис. 2. Розподіл напружень /а/ і деформацій /б, в/ в клейовому шарі й бетони на контакті клей-бетон

деформованого стану з'єднання.

Аналіз показав, що характер розподілу напружень і деформацій, одержаний експериментально, аналогічний характерові розподілу, одержаному при теоретичних дослідженнях. Для аналізу збіжності теоретичних і експериментальних результатів використано поняття про довірчий інтервал. З наведених графіків видно, що досліджувані криві лежать всередині довірчої смуги. Це свідчить про те, що прийнята розрахункова схема, математичні методи, використані при розв'язуванні задачі є задовільними для поставленої практичної мети, відповідають реальним умовам роботи клейового з'єднання.

Були проведені дослідження суцільності з'єднань старого бетону із старим за допомогою ультразвукового імпульсного методу. Вони свідчать, що за наведеними енергетичними параметрами акустичного сигналу можна зробити висновок про міцність клейового з'єднання чи зміни його структури під дією різних факторів.

У четвертій главі досліджено тривалу міцність і деформативність з'єднань бетонів на акрилових клеях. З урахуванням рекомендацій С.Н.Журкова розроблено методику визначення розрахункового опору клейового з'єднання при його короткочасному навантаженні, а також проведення досліджень і визначення тривалої міцності.

В результаті випробувань великої серії зразків /67 шт/ на короткочасне навантаження і статистичної обробки результатів встановлено, що розрахунковий опір клейового з'єднання дорівнює  $R_p = 1,24 \text{ МПа}$ .

Результати досліджень тривалої міцності показали наступне /рис. 3/. Збільшення навантаження на клейове з'єднання викликає зменшення часу до руйнування з'єднання. У контрольні строки, до 120 діб, руйнувались зразки клейових з'єднань, що сприймали тривалу навантаженість  $R_{дл} > 1,23 \text{ МПа}$ . Зразки, що мали навантаженість  $R_{дл} < 1,23 \text{ МПа}$  протягом більше 200 діб, залишалися цілими.

В результаті обробки даних експерименту встановлено, що залежність часу до руйнування з'єднання від напруження має вигляд прямої, рівняння якої подано у вигляді виразу:

$$\lg \tau = 35,69332 - 29,09647 \lg R$$

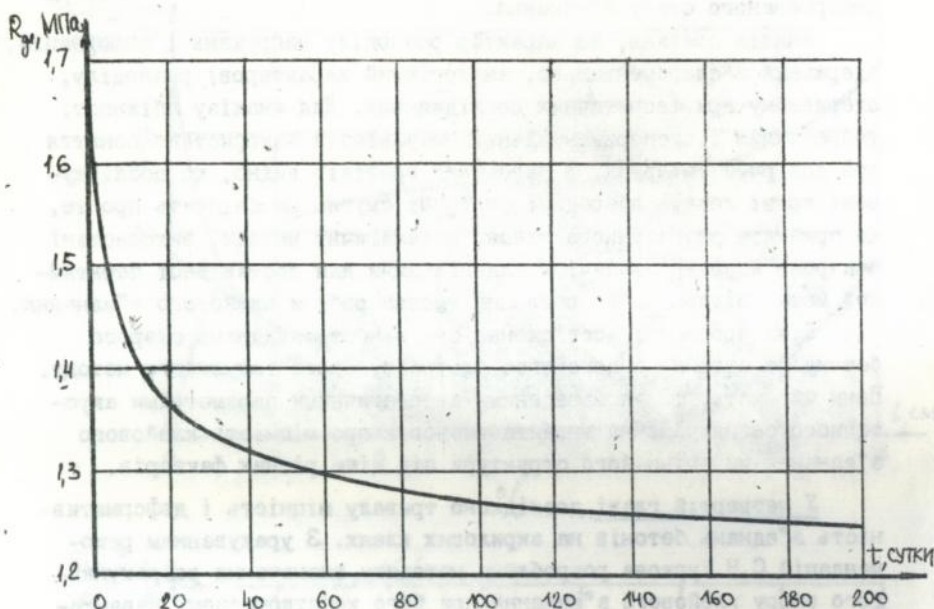


Рис. 3. Графік тривалої міцності клейового з'єднання

На основі статистичної обробки результатів експериментів виведено значення коефіцієнта тривалої міцності. Таким чином розрахунковий опір клейового з'єднання з урахуванням  $k_{дл}$  становить  $R_p = 0,89$  МПа.

Одержані результати свідчать, що це з'єднання має необхідну несучу здатність, бо розрахунковий опір клейового з'єднання бетонів класу В15 перевищує розрахунковий опір бетонів класу В15 на розтяг в 1,2 рази.

Дослідження деформативності клейових з'єднань при тривалому навантаженні показали наступне. При напруженнях  $\sigma = 1,05 \dots 1,15$  МПа деформації клейового з'єднання бетонів мають затухаючий характер. У залежності від рівня навантаження вони стабілізуються протягом 40...50 діб після того, як було прикладено навантаження до клейового з'єднання.

Максимум деформації при цьому мали відповідно значення

46, 65 и 85 мкм.

При напруженні  $\sigma = 1,35$  МПа деформації мали незатухаючий характер. Зразки з'єднань руйнувалися після 30...40 діб навантаження.

Дослідження впливу товщини клейового з'єднання показали, що у всіх випадках деформації мають затухаючий характер і стабілізуються протягом 35...45 діб. Крім того, із збільшенням товщини клейового шару деформації зростають з 46 мкм при  $h_{кл.} = 0,4$  см до 87 мкм при  $h_{кл.} = 1,6$  см.

У п'ятій главі наведено технологію з'єднання бетонних елементів акриловими клеями і результати дослідно-промислового впровадження.

Розроблена технологія з'єднання бетонних елементів дозволяє вести роботи на вертикальних, похилих або горизонтальних площинах, при позитивних і негативних температурах навколишнього середовища.

З'єднання бетонів за допомогою акрилових клеїв впроваджено на ряді підприємств при будівництві й реконструкції різних об'єктів. При виконанні ремонтних робіт була здійснена реконструкція фундаментів для підйомних машин на скіповому стволі шахти "Ореховська" і клітковому стволі шахти "Перемога" ВО "Краснодонвуглебуд". У ВО "Трузбумпром" за допомогою акрилового клею здійснено реконструкцію фундаментів під механо- і енергоустаткування. На ЛВО "Лентехгаз" об'єм реконструйованого фундаменту становить 360 м<sup>3</sup>. При будівництві хімічної станції Харківського виробничого шкіряного об'єднання "Більшовик" за допомогою акрилового клею замуровано стики збірної залізобетонної резервуару. Загальна довжина стиків складає 105 метрів. У ВО "Харківський електромеханічний завод" об'єм реконструйованого фундаменту дорівнює 260 м<sup>3</sup>.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Виходячи з аналізу фізико-механічних властивостей акрилового клею, обґрунтовано застосування теорії пружності для теоретичного дослідження напружено-деформованого стану клейових з'єднань бетонів при дії короткочасних навантажень.

2. Одержано аналітичні вирази для теоретичного дослідження

напружено-деформованого стану клейових з'єднань бетонів на акрилових клеях при дії короточасних навантажень.

3. Розрахунковим експериментом виявлено вплив фізико-механічних властивостей матеріалів елементів з'єднань, їх геометричних параметрів на напружено-деформований стан з'єднання.

4. Експериментальні дослідження підтвердили відповідність прийнятої розрахункової схеми з'єднань бетонів на акриловому клеї, дали задовільний збіг з аналітичними залежностями, що описують напружено-деформований стан з'єднання при дії короточасного навантаження.

5. Встановлено, що міцність контакту старого бетону з новим акриловими клеями перевершує границю міцності нового бетону незалежно від його фізико-механічних властивостей, товщини клейового шару, часу тверднення клеїв і впливу негативних температур при бетонуванні.

6. Експериментально встановлено, що у всіх випадках дослідження міцності з'єднань старого бетону із старим характер руйнувань однаковий, тобто по бетону.

7. Встановлено, що за наведеними енергетичними параметрами акустичного сигналу, при виконанні досліджень суцільності клейових з'єднань за допомогою ультразвукового імпульсного методу, можна судити про міцність клейового з'єднання чи зміни його структури під дією різних факторів.

8. Експериментально показано, що довговічність клейового з'єднання в залежності від рівня навантаження описується степеневою функцією. Встановлено значення коефіцієнта тривалої міцності клейового з'єднання.

9. Встановлено, що деформативність клейового з'єднання при його тривалому навантаженні залежить від рівня навантаження і товщини клейового шару. Стабілізація деформацій довзучості відбувається протягом 40...50 діб.

10. Описано технологію з'єднання бетонних елементів акриловими клеями.

II. Промислове впровадження з'єднань бетонів на акрилових клеях дозволило здійснити реконструкцію фундаментів для підйомних машин у ВО "Краснодонвуглебуд".

У ВО "Грузбумпром" здійснено реконструкцію фундаментів під механо- і енергоустаткування. У ЛВО "Лентехгаз" об'єм рекон-

струйованого фундаменту складає 360 м<sup>3</sup>. У КВШО "Більшовик" загальна довжина зроблених стиків збірного залізобетонного резервуару становить 105 м. У ВО "Харківський електромеханічний завод" з використанням акрилового клею здійснено роботи по зміні конфігурації фундаменту для встановлення карусельного верстату. Об'єм реконструйованого фундаменту становить 260 м<sup>3</sup>.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ОПУБЛІКОВАНІ  
В ТАКИХ РОБОТАХ:

1. Псурцева Н.А., Золотов М.С., Быкова Н.И. Морозостойкость защитных покрытий на основе акриловых пластмасс // Повышение коррозионной стойкости железобетонных конструкций при морозной и сульфатной агрессии: Тез. докл. Всесоюзного совещания. - Челябинск, 1984. - С.13-15.

2. Псурцева Н.А., Быкова Н.И. Соединение существующих частей бетонных и железобетонных конструкций со вновь возводимыми // Технология и организация реконструкции промышленных предприятий: Тез. докл. Респ. конф. - Днепропетровск, 1985. - С.3-5.

3. Псурцева Н.А., Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Душин В.В. Опыт применения клеевых соединений в строительстве. - Харьков: НТО Стройиндустрии, 1985. - 98 с.

4. Псурцева Н.А. Соединение старого бетона с новым // Метрополитен и планировка крупнейшего города : Тез. докл. науч.-техн. конф. - Харьков, 1986. - С.30.

5. Псурцева Н.А., Спиранде Р.А. Снижение затрат ручного труда при соединении старого бетона с новым акриловыми клеями // Экономика и рациональное использование сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов в строительстве: Тез. докл. респ. науч.-техн. конф. - Харьков, 1986. - С.139-141.

6. Псурцева Н.А., Быкова Н.И. Соединение старого бетона с новым акриловыми клеями при восстановлении бетонных и железобетонных конструкций // Индустриальные технические решения для реконструкции зданий и сооружений промышленных предприятий: Тез. докл. всесоюз. семинара. - Макеевка, 1986. - С.108-110.

7. Псурцева Н.А., Золотов М.С. Соединение бетонных элементов акриловым клеем // Метрострой. - 1986. - № 6. - С.9.

8. Псурцева Н.А., Золотов М.С., Душин В.В. Свойства акрило-

вых клеев // Метрополитен и планировка крупнейшего города: Тез. докл. науч.-техн. конф. - Харьков, 1986. - С.30.

9. Псурцева Н.А., Серикова И.П., Душин В.В. Ультразвуковые исследования механических свойств соединений на основе акриловых клеев при различных видах нагружения // Применение пластмасс в строительстве и городском хозяйстве: Тез. докл. II Республ. науч.-техн. конф. - Харьков, 1987. - С. 213-214.

10. Псурцева Н.А., Сериков Я.А., Шутенко Л.Н., Золотов М.С. Серикова И.П. Ультразвуковое устройство для контроля качества материалов. А.с. № 1341572.

11. Псурцева Н.А. Прочность соединения акриловыми клеями при отрицательных температурах старого бетона с новым // Применение пластмасс в строительстве и городском хозяйстве: Тез. докл. II Республ. науч.-техн. конф. - Харьков, 1987. - С. 133-134.

12. Псурцева Н.А. Экспериментальные исследования прочности и деформативности соединения бетонных элементов на акриловых клеях // Повышение эффективности и качества городского строительства / УМК ВО. - К.: Вузполиграфиздат. - 1988. - С.18-26.

13. Псурцева Н.А., Золотов М.С. Обеспечение прочности соединения бетона акриловыми клеями при ремонте и реконструкции зданий и сооружений // Реконструкция и капитальный ремонт зданий и сооружений / УМК ВО. - К.: Вузполиграфиздат, 1989. - С. 38-47.

14. Псурцева Н.А., Золотов М.С., Шутенко Л.Н., Душин В.В. Соединение бетонных и железобетонных элементов. - Харьков: НПО Стройиндустрии, 1989, - 72 с.

15. Псурцева Н.А., Золотов М.С. Ремонт бетонных и железобетонных элементов с использованием акриловых клеев // Повышение эффективности и надежности городского хозяйства / УМК ВО. - К.: Вузполиграфиздат, 1990. - С. 159-165.

16. Псурцева Н.А., Золотов М.С., Смолянинов Ю.М. Напряженное состояние соединения бетонных элементов на акриловых клеях // Применение пластмасс в строительстве и городском хозяйстве: Тез. докл. III Респ. науч.-техн. конф. - Харьков, 1991. - С. 95-98.

17. Псурцева Н.А., Золотов М.С. Длительная прочность соединений бетонных элементов на акриловых клеях // Эксплуатация

и ремонт систем городского хозяйства / УМК ВО. - К.: Укрвузполиграф, 1992. - С. 3-8.

18. Псурцева Н.А., Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Воловач С.В., Золотов С.М. Полимерцементная композиция. А.с. № I6945I9.

19. Псурцева Н.А., Шутенко Л.Н., Золотов М.С. Исследование напряженно-деформированного состояния соединения на акриловом клее // Повышение эффективности и надежности городского хозяйства. - К.: Институт системных исследований образования, 1993. - С. 7-18.





AB 29.200

**AB 29.200**