

ОЦІНКА МІЦНОСТІ ЗЧЕПЛЕННЯ СТРИЖНЕВОЇ АРМАТУРИ З БЕТОНОМ

Кандидат технічних наук (к. т. н.) Андрух С. Л.

Ст. викладач Маслій І. В.

Ст. викладач Галушка С. А.

асистент Теліченко Н. А.

Україна, м. Суми, Сумський національний аграрний університет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/31032019/6380

ARTICLE INFO

Received 21 January 2019

Accepted 17 March 2019

Published 31 March 2019

ABSTRACT

All known hypotheses have three main groups.

1 group. The coupling is considered as the result of the friction between the reinforcement and the concrete. Analytical dependencies are deduced from the physical side of the phenomenon taking into account the mechanical and physical properties of the materials;

2nd group. The nature of the grip is determined by the magnitude and distribution of the mutual shifts $q(x)$ and $\tau(x)$ in the reinforcement along the laying is determined by differentiating the experimental data of the displacement curve;

3rd group. The analysis uses the distribution diagrams of longitudinal stresses in the reinforcement $\sigma(x)$ obtained from the experiment. The tension stresses $\tau(x)$ are found from the equation of equilibrium, substituting in the expression $\tau(x) = f\sigma(x)$, the data are obtained from the experiments.

KEYWORDS

assessment of rating,
reinforcement with concrete,
theoretical dependence,
Application of non-destructive methods,
mechanical properties,
ultrasound.

Citation: Андрух С. Л., Маслій І. В., Галушка С. А., Теліченко Н. А. (2019) Otsinka Mitsnosti Zcheplessnia Stryzhnevoi Armatury z Betonom. *Science Review*. 3(20). doi: 10.31435/rsglobal_sr/31032019/6380

Copyright: © 2019 Андрух С. Л., Маслій І. В., Галушка С. А., Теліченко Н. А. This is an openaccess article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введення. У пошуках ринків збуту арматурного прокату високої якості за фізичними і структурними характеристиками металургії України вимушено перейшли на прокат арматурної сталі по ДСТУ 3760-2006, який відповідає ISO 634, ISO 6935, DIN 488 і ENV 100 80. У частині основних параметрів і розмірів, хімічного складу, механічних властивостей і методів випробувань. Українські виробники залізобетону переходять на використання цього прокату.

Замість випробуваного на всі параметри і вимоги діючих Норм профілів прокату «гвинтовий» і «ялінка» отримали прокат з виступами серповидної форми, що не з'єднують з поздовжніми виступами. Вплив зміни профілю прокату на зчеплення арматури з бетоном не вивчено і сталася практична заміна одного прокату іншим без відповідних обґрунтувань.

Результати досліджень. Держбудом України дозволено застосування прокату і рекомендацій Українського НДІБК щодо його використання. Лише тільки в США Американським інститутом бетону розроблений і введений Стандарт 208-58, який регламентує методіку і дослідні зразки для випробування міцності зчеплення арматури з бетоном.

При випробуванні за цим стандартом передбачено використання механічних приладів і оцінка сил зчеплення проводилася по візуальному порушення зчеплення, тобто по просмикування арматури в бетоні.

Перші гіпотези і запропоновані теоретичні залежності належать Баху, Фриче,

Я.В. Столярову, Вайнштейну і Фрайфельда в період з 1913 по 1964 рр.

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

Science Review ISSN 2544-9346

10 3(20), March 2019 <https://ws-conference.com/>

Всі відомі гіпотези можуть бути розділені на три основні групи в залежності від підходу до висновку теоретичних залежностей.

1 група. Зчеплення розглядається як результат дії тертя між арматурою і бетоном.

Аналітичні залежності виводяться на основі фізичної сторони явища з урахуванням механічних і фізичних властивостей матеріалів (В. Гленвіль, Я.В. Столяров, С.А. Дмитрієв).

2 група. Характер зчеплення визначається за величиною і розподілу взаємних зсувів $q(x)$ и τ

(x) в арматурі уздовж закладення визначається шляхом диференціювання експериментальних даних кривої зсуву (М. Бріс. І. Гийон, М.М. Холмянській).

3 група. Для аналізу використовуються графіки розподілу поздовжніх напружень в арматурі $\sigma(x)$ отримані з експерименту. Дотичні напруження $\tau(x)$ знаходять з рівняння рівноваги, підставляючи у вираз τ

(x) = $f\sigma(x)$, дані, отримані з дослідів (Хохс, Евалье, Н.І. Ахвердов, Т. Гараї).

Застосування неруйнівних методів контролю залізобетонних конструкцій дозволяє вивчити контактну зону бетону та арматури з отриманням даних, істотно важливих для теорії зчеплення як, наприклад, кінетика освіти і розвитку контактних тріщин, їх орієнтація по відношенню до арматури, зона розвитку тріщин по перетину зразка. Багато дослідників відзначають важливість врахування контактних тріщин при розрахунку на зчеплення, проте в більшості існуючих теорій зчеплення цей фактор не враховується або врахований досить слабо. Причиною цього є те, що традиційні методи досліджень анкерування не дозволяють отримати необхідної інформації з цього питання.

Отримання такої інформації можливо за допомогою ультразвукового імпульсного методу.

Зміни швидкості поздовжнього прозвучування при одноосьовому стисканні або розтягуванні дозволяє вивчити структурні зміни, оцінити граничні напруги, що відповідають початку незворотного тріщиноутворення, встановити деякі параметричні точки процесу деформування бетону. Необхідно розробити методіку застосування ультразвуку для дослідження механізму зчеплення арматури з бетоном при варіації наступних факторів:

1. клас бетону;
2. геометрія зразків;
3. види армування (клас, профіль арматури);
4. види непрямого армування.

Необхідно провести теоретичне дослідження зв'язку величин, що фіксуються в експериментах, зі зміною швидкості поширення, а також загасання поздовжніх хвиль з процесами тріщиноутворення в контактній зоні бетону і оцінити їх інформативність (орієнтування утворення мікротріщин, нахили її до арматури при порушенні зчеплення бетону з арматурою).

В даний час в основному за критерій зчеплення арматури з бетоном пропонують приймати:

умовне середнє напруга, $\tau_{сц}$

$\tau_{ср}$

– отримується діленням навантаження, яка руйнує зразок, на величину площі умовної циліндричний поверхні стрижня

$\tau_{сц}$

$\tau_{ср} =$

$\sigma_0 * f_a$

$\rho * d_{ср} * l$

де:

$\sigma_0 * f_a$ – зусилля у переданому перетині стрижня;

$d_{ср}$ – середній діаметр арматури;

l – довжина забетонованої частини стрижня (довжина закладення).

$f_a * \sigma_0$

$\rho * f_a * \sigma_0$

$\rho_{аз}$

, що викликають відповідно початок зсуву не завантаженого кінця стрижня і загальні руйнування зразка при висмикуванні арматури з бетону. Коефіцієнт повноти епюри напружень, що виникають в стержні по довжині закладення його в бетоні при дії зовнішнього зусилля

$$\alpha_H = \frac{f_a * \sigma(x)}{d_x} \sigma_o * l$$

де: σ_x – напруга в перетинах стрижня (Гараї Т.)

Максимальна умова напруги зчеплення τ_{max} , відповідному критичному зміщенню арматури щодо бетону $q_{кр}$ після якого опір т знижується при все зростаючих зсувах q (М.М. Холмянский).

Science Review ISSN 2544-9346

<https://ws-conference.com/> 3(20), March 2019 11

Величина τ_{max} і $q_{кр}$ визначається за формулами:

$$\tau_{max} = B e$$

$$; q_{кр} = e - 1 a$$

$$; B = (1 + \pi m m) c p k a 4 * E a$$

;

де:

e – основа натуральних логарифмів;

k і a – емпіричні коефіцієнти;

d_{cp} – діаметр арматури;

L – довжина закладення.

Висновки.

Пропоновані методи оцінки зчеплення мають ряд недоліків:

1. τ_{cp}
 $c p$

– не відповідає фізичної сутності явища і може привести до помилкових висновків про призначення довжини закладення стержня в бетоні, а інші чинники не враховуються. Величина зусилля, що викликає початок ковзання, і навантаження ковзання, що викликає загальні руйнування зразка. З огляду на зміни профілю арматури європейського зразка отримали механічне перенесення і практично не вивчені в Україні.

2. Початок ковзання арматури і характер розвитку її практично не вивчені, немає методики розрахунку.

3. Практично необхідно провідним НДІ і навчальним будівельним ВНЗ зайнятися ретельні вивченням цього питання і розробити нормативи розрахунку зчеплення арматури з бетоном.

4. Пропоновані визначення зчеплення, складені на підставі випробувань громіздкі і не пов'язані з класом бетонів.

Потрібно експериментальна перевірка залежності від класів бетону і можна обійтися перекладними коефіцієнтами. Необхідно обійтися і перекладними коефіцієнтами зчеплення гладкої арматури з періодичним профілем.

5. На всі параметри необхідно дати обґрунтовані норми.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3760-2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. (ISO

6935-2:1991, NEQ) – К.: Держспоживстандарту, 2007. – 28с.

2. Кузнецов А.Н. Раскрытие трещин в центрально растянутых железобетонных конструкциях /А.Н. Кузнецов// -М.: Строительная промышленность №7, 1990.

3. Хомянский М.М. Расчет центрально армированных призматических элементов на сцепление /М.М. Хомянский// Сборник трудов НИИЖБ, вып.4. - М: Госстройиздат, 1981.
4. Астрова Т.И., Дмитриев С.А., Мулин Н.М. Анкеровка стержневой арматуры периодического профиля в обычном и преднапряженном бетоне /Т.И. Астрова, С.А. Дмитриев, Н.М. Мулин//: Расчет

ПРОБЛЕМИ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД ТВАРИННИЦЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Кириченко С.О., студ. 4 курсу БФ, напр. «Будівництво та цивільна інженерія

»

Науковий керівник: старший викладач Маслій І.В.
Сумський НАУ

Технологічний принцип видалення азоту та фосфору із стічних вод тваринницьких підприємств на спорудах аеробної очистки біологічним методом є досить актуальним. Постійно розробляються рекомендації по уточненню конструктивних та технологічних рішень схеми очисних споруд та параметрів очистки стічних вод.

Ступінь забруднення стічних вод характеризується кількістю мінеральних, органічних та бактеріальних домішок, що містяться в розчиненому або нерозчиненому стані.

Для очищення стічних вод використовують механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи.

Біологічні методи очищення полягають в окисленні мікроорганізмами органічних речовин, що знаходяться в стічних водах у вигляді дрібних суспензій, колоїдів та розчинів.

Споруди, які служать для біологічного очищення стічних вод, поділяють на дві групи. До першої належать споруди, в яких біологічне очищення проводиться в умовах, близьких до природних (поля зрошення, поля фільтрації та очисні біологічні водойми). У другій групі споруд очищення проводиться у штучно утворених умовах (біологічні фільтри та аеротенки). В спорудах першої групи стічні води очищаються досить повільно за рахунок запасу кисню в ґрунті та у воді очисних біологічних водойм, а також внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів-мінералізаторів, що окислюють органічні забруднення. В спорудах другої групи в штучно створених умовах процеси очищення стічних вод протікають значно інтенсивніше.

Оскільки вимоги до ступеня очищення стічних вод підвищуються і не завжди біологічне очищення забезпечує ці вимоги, доводиться застосовувати доочищення стічної води тваринницьких підприємств.

Доочищення стічних вод – це питання досить складне. Воно потребує детального розгляду можливостей того чи іншого тваринницького комплексу в кожному конкретному випадку. При цьому використовують біологічні методи доочищення (очисні біологічні водойми з природною або біологічною аерацією), фізико-хімічні методи (флотація, сорбція, озонування).

В кожному мілілітрі стічних вод тваринницьких комплексів знаходиться до 10^8 аеробних та до 10^7 анаеробних бактерій, необхідна комплексна дезінфекція очищених вод перед скиданням їх у водойму або на поля зрошення.

Спорудами біологічної очистки обладнані найбільші і найпотужніші тваринницькі комплекси, але і на цих комплексах очищені стічні води не відповідають необхідним показникам для викидання їх у водойми. Очищення таких стоків досить складне. При цьому необхідно вирішити дві проблеми: технічну і технологічну. Технічна виникає при перекачуванні стічної води, її перемішуванні її в резервуарах. Технологічні проблеми пов'язані з якістю очищеної води та з собівартістю її очистки. Собівартість очистки висококонцентрованих стічних вод тваринницьких господарств при традиційних схемах очистки визначається енергоємністю процесу та утворенням великої кількості мулу.

Інколи виникає проблема видалення із стічних вод біогенних елементів – азоту та фосфору.

Технічні проблеми вирішують за допомогою використання сучасного обладнання. Так для перекачування стоків з високою концентрацією гною, соломи, піску використовують погрузні насоси із спеціальними колесами різних типів. При цьому враховують характеристики стічної води - концентрацію зважених частинок, наявність абразивних крапель, волокнистих часток і інше..

Для економного вирішення проблеми перемішування висококонцентрованих стічних вод використовують погрузні мішалки,

Аерація – забезпечення киснем біологічних процесів шляхом подачі кисню – завжди складала великі проблеми для стічних вод тваринницьких комплексів. В наслідок високого вмісту солей, концентрації органічних речовин, а також поверхнево-активних речовин, утворених при гідролізі, створюючи ефект піноутворення, масо перенесення кисню сповільнюється до 40% в порівнянні з чистою водою.

Для вирішення цих проблем деякий час використовувались ежекторні аератори з погрузними насосами.

Зараз їх замінили на погрузні пневмомеханічні аератори, робота яких базується на ефекті подрібнення бульбашок з послідуочим горизонтально орієнтованим перемішування мулової суміші потужним потоком, створеним мішалкою. При цьому досягають утворення дуже мілких бульбашок і високий рівень масо перенесення кисню повітря.

Дуже важливим є те, що аеромішалки можна виймати із аеротенків для виконання профілактичних та ремонтних робі без випорожнення споруди аеротенка.

Біологічна очистка стічних вод тваринницьких підприємств проводиться в два етапи. Видалення азота та фосфору на таких підприємствах, як правило, не передбачається. Висока енергоємність і велика кількість надлишкового мулу - невід'ємна частина очистки стічних вод.