

## ЗМІНА СТРУКТУРИ ВОДИ ПРИ УЩІЛЬНЕННІ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ ПРЕСУВАННЯМ

Вандоловський О.Г. д.т.н., проф., Шептун С.Ю. к.т.н., асистент

*Харківський національний технічний університет сільського*

*господарства імені Петра Василенка*

*м. Харків, Україна*

Структура води добре вивчена і складається з окремих молекул  $H_2O$ . При вивченні окремих видів структур, у тому числі води, встановлено, що однойменно заряджені частинки групуються в окремі утворення іменовані кластерами. Кластери в свою чергу можуть утворювати кластери різного рівня.

При розгляді зміни структури води в результаті ущільнення суміші пресуванням встановлено, що структура води під впливом поверхневих сил заповнювача (особливо їх знаків) може змінювати особливості своєї структури.

При пресуванні бетону (особливо з дрібнозернистими заповнювачами) з метою забезпечення необхідної рухомості суміші у ряді випадків додають надлишкову воду. Експериментально встановлено, що під час пресування під нижньою поверхнею пуансона на поверхні бетону спостерігається поява прозорої води без домішок частинок цементу. Таку воду називають «вільною водою».

Розглянемо структуру води, що знаходиться під впливом активних центрів поверхні твердої фази заповнювача і в'язучого. Під впливом зарядів активних центрів шароподібна будова молекули води перетворюється в диполь різного ступеня видовження, в залежності від відстані до суміжних активних центрів.

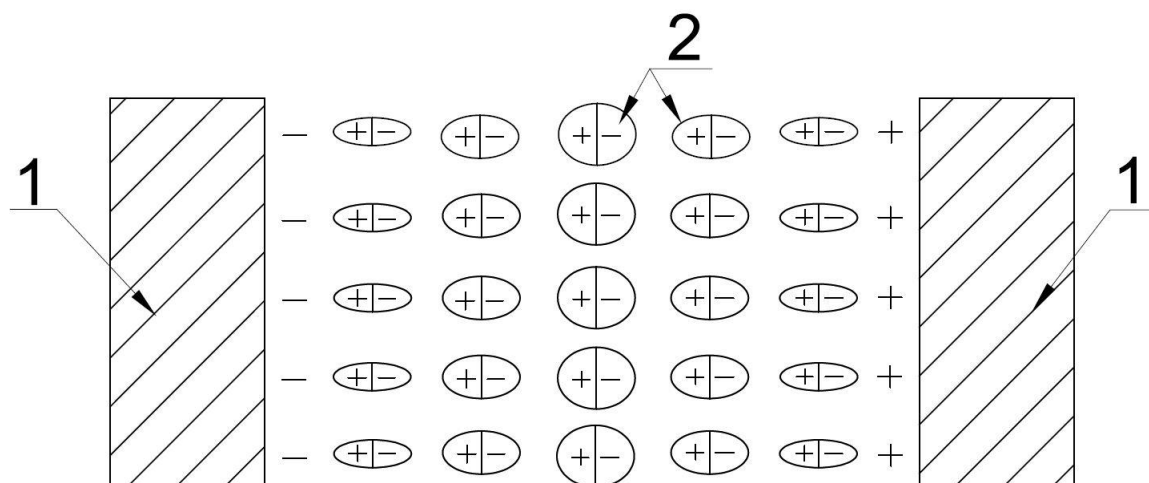


Рисунок 1 – Схема структури води під впливом активних центрів поверхні твердої фази: 1 – тверда фаза; 2 – молекули води.

В залежності від свого стану вода характеризується різними фізичними показниками. Найближчі до твердої поверхні шари рідини частково набувають властивостей твердого тіла – адсорбційна або міцнозв'язана рідина. Щільність

води в такому шарі – 1,2-2,0 г/см<sup>3</sup>, міцність при зсуві –104 МПа. Міцно зв'язана вода характеризується більш високою в'язкістю.

За межами вищевказаного шару розташовується дифузійнозв'язана (рихлосв'язана) рідина. Властивості дифузійної рідини є проміжними між властивостями міцнозв'язаної і вільної води.

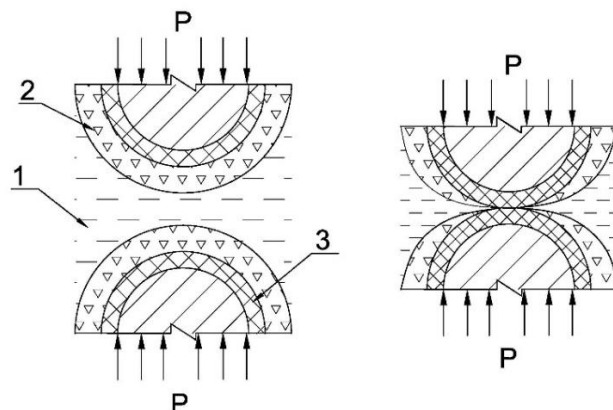


Рисунок 2 – Види і положення води під час ущільнення суміші: 1 – вільна; 2 – рихлосв'язана (дифузна); 3 – міцнозв'язана (адсорбційна).

У зв'язку з викладеним, воду, що знаходиться в просторі між твердими заповнювачами можна розглядати як структуровану. Зусилля пресування від пуансона передається частинкам твердої фази, які зближаються між собою і передають зусилля рідкій фазі. Під впливом цих зусиль рідка фаза деформується, в'язкість води збільшується. Під тиском в першу чергу вільна вода переміщується і виділяється на зовнішній поверхні бетону. Для того, щоб в подальшому зблизити частинки твердої фази необхідно видалити рихлосв'язану воду, в'язкість якої більше в'язкості вільної води, і відповідно збільшити силу пресування.

В результаті проведених досліджень теоретично встановлено і експериментально підтверджено, що структурні зміни води можуть бути використані у напрямку удосконалення технологій бетону.

#### Список літератури

1. Вандоловський О. Г., Шептун С. Ю. Реологічні особливості ущільнення дрібнозернистої бетонної суміші в палях, які формують в попередньо сформованих свердловинах. *Науковий вісник будівництва*. 2020. № 1, С. 42-48.

2. Вандоловський А. Г., Угинчус Д. А., Улитина Г. А. Повышение плотности бетона неармированных бетонных труб. *Труды «Водгео», гидротехника*. Вып. 5, М., 1975. С. 16-21.

3. Люлько О.О., Бондар В.О. Особливості формування трубчатих паль в підтоплених ґрунтах. *Науковий вісник будівництва*. Харків: ХНУБА, 2016. - №3 (85). - С. 158-162.