

## **ВАЖЛИВІСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ОБРОБКИ БЕТОНУ**

І.Н. Дудар, В.Л. Гарнага, С.В. Яківчук

## **ВАЖНОСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ БЕТОНА**

И.Н. Дудар, В.Л. Гарнага, С.В. Яківчук

## **IMPORTANCE OF ALTERNATIVE ENERGY TREATMENT FOR CONCRETE**

I. Dudar, V. Garnaga, S. Yakivchuk

*В районах, які характеризуються інтенсивною сонячною радіацією, питомі витрати енергії на прискорення твердіння бетону можна знизити, використовуючи сонячну енергію [1; 2]. Використання кліматичних факторів є важливим для зниження енергоємності виробництва бетону, його собівартості та підвищення якості продукції [3].*

**Ключові слова:** монолітний бетон, кліматичні фактори, сонячна енергія.

*В районах, которые характеризуются интенсивной солнечной радиацией, удельные затраты энергии на ускорение твердения бетона можно снизить, используя солнечную энергию [ 1 ; 2 ] . Использование климатических факторов является важным для снижения энергоёмкости производства бетона, его себестоимости и повышения качества продукции [ 3 ] .*

**Ключевые слова:** монолитный бетон, климатические факторы, солнечная энергия.

*In areas that are characterized by intense solar radiation, the specific energy consumption for accelerating the curing of concrete can be reduced by utilizing solar energy [1; 2]. Use of climatic factors is important for reducing the energy production of precast concrete, its costs and improve product quality [3 ].*

**Key words:** Monolithic Concrete, climatic factors, solar energy .

### **Вступ**

На сьогодні основними передумовами при розробці нових технологій виробництва будівельних конструкцій є зниження питомих енерговитрат, зниження тривалості технологічного циклу. В умовах надмірного споживання електроенергії, постає задача пошуку шляхів раціонального використання її. Спостерігається тенденція розробки нових технологій виробництва будівельних конструкцій із застосуванням альтернативних джерел енергії.

Мета роботи. Вдосконалення термосилової технології виготовлення бетонів.

## Аналіз останніх досліджень

Даною тематикою займалися Т.С. Кугаєвська, В.В. Шульгін, О.В. Свінін, які представили геліоустановки для термообробки бетонних і залізобетонних виробів.

Цією тематикою займався М. І. Підгорнов в своєму науковому виданні «Термообробка бетону з використанням сонячної енергії». У роботі представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень методів використання сонячної енергії для термообробки бетону, вивчені теплообмінні та теплові процеси і кінетика зростання міцності при твердінні бетону в різних геліотехнічних пристроях і системах, оптимізовані режими його витримування.

## Основна частина

Основні напрямки освоєння сонячної енергії в технології бетонних робіт пов'язані з експериментальними дослідженнями, створенням технічно і економічно ефективних установок, геліотехнічних систем, а також розробки нової технології витримування бетону та її впровадженням в практику будівництва. [1]

Сонячний теплоприймач здатний споживати променисту енергію низької щільності. В якості теплоакumuлюючих матеріалів використовується вода або просочувальні композиції з подачею їх по трубопроводу до теплових агрегатів або просочувальним ємкостей. При відповідному переоснащенні теплових агрегатів з обробки бетону вода застосовується як теплоносій. Крім того, її можна витратити на технологічні потреби підприємства [3].

Спосіб використання сонячної енергії для теплової обробки бетонних і залізобетонних виробів, при якому сонячну енергію використовують для нагрівання повітря в колекторі сонячної енергії та за необхідності застосовують додаткове джерело теплоти, який відрізняється тим, що нагріте повітря використовують для теплової обробки бетонних і залізобетонних виробів у закритих формах із метою прискорення їх твердіння (див. рис. 1).

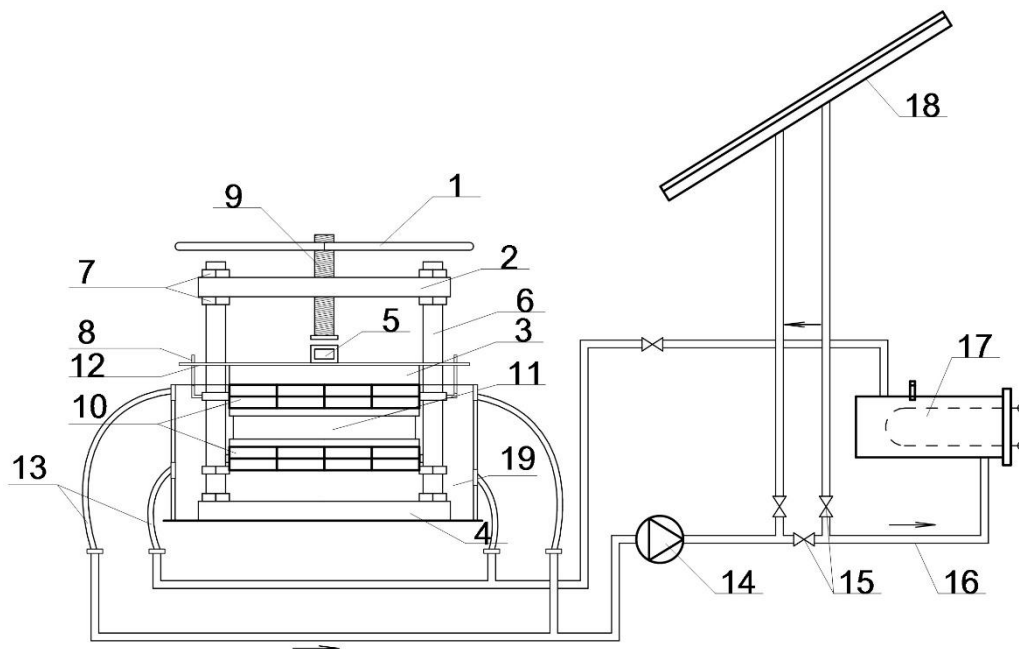


Рис. 1 . Пакетна термосилова установка з термосом :

1 - важіль; 2 - верхня плита; 3 - рухома плита; 4 - основа; 5 - датчик тиску; 6 - направляючі колонки; 7 - гайки; 8 - арматура; 9 - шток; 10 - термоблоки; 11 - прес-форма; 12 - арматура; 13 - гнучкі штанги; 14 - насос; 15 - крани; 16 - трубопровід; 17 - ТЕН; 18 - теплоприймач.

Перехід підприємств на новий вид енергії в умовах відпрацьованої технології виготовлення виробів пов'язаний з певними психологічними, організаційними і технологічними витратами. Тому відмова від традиційної технології виготовлення збірних виробів не завжди доцільна. Суперечності, закладені в потребах виробництва, в теплоносії і альтернативності його надходження, можуть бути усунені створенням пароводяного акумулятора тепла в сонячних котельнях або в комбінованих системах, де сонячна радіація застосовується в сучасних паросилових установках в комбінації з традиційними видами енергії. Цей напрям використання сонячної енергії в технології бетонних робіт особливо перспективний для підприємств з обмеженою заводською територією або при створенні на їх території сонячних або комбінованих котелень. Скорочується також час на освоєння нової галузі теплоенергетики, оскільки цей шлях пов'язаний лише з технічним переоснащенням традиційних енергетичних ліній з урахуванням перспективності розвитку геліоенергетики. До переваг комбінованих систем слід віднести також їх потенційну здатність використовувати сонячну енергію низької щільності, коли в геліотехнічних системах, що працюють за рахунок прямого поглинання, тільки однієї сонячної радіації вже стає недостатньо для теплової обробки бетону. Це характерно для перших весняних і останніх осінніх місяців, а також у період хмарної погоди [4].

Переривчастий характер надходження сонячної радіації в часі, зміна її напрямку в просторі, безперервність процесу виготовлення виробів потребує вирішення проблеми підвищення щільності променевої енергії, добового або сезонного акумуляування її в енергоємних матеріалах. При вирішенні цієї проблеми можуть бути створені технологічні лінії, де процес теплової обробки бетону здійснюється цілодобово [3].

Створення енергокомплексів і технологічних ліній пов'язано з капітальними вкладеннями і певним часом, що витрачається на освоєння нової галузі енергетики [2].

Перспективне створення на заводах будіндустрії гнучких енергетичних систем, в яких застосовуються в комбінації сонячна енергія і традиційні теплоносії; форсований нагрів бетону проводиться парою, продуктами згоряння газу, електроенергією, а ізотермічне витримування виробів здійснюється використанням сонячної енергії. Вже найближчим часом явні пропарочні камери, що знаходяться в літніх відкритих цехах і на полігонах, доцільно перевести на комбінований метод термообробки бетону, додатково оснастивши їх прозорими кришками [3].

Вітчизняні геліоенергетики досліджували і розробили колектори для нагріву води різної конструкції. На їх основі можна проектувати і створювати одно- або двоконтурні системи з примусовим або гравітаційним способом циркуляції теплоносія. За допомогою цих систем теплоносії збирається в резервуар-акумулятор з подальшою подачею його по теплових агрегатах, які знаходяться в закритих цехах, або подається в теплові відсіки опалубних форм, на майданчики-акумулятори відкритих цехів і полігонів, а також в ємності (якщо для теплової обробки служать рідкі теплоносії: гаряча вода, теплоакуюлюючі рідкі склади, просочувальні композиції) [3].

Один з напрямків акумуляування сонячної енергії для інтенсифікації твердіння бетону - приготування бетонної суміші температурою 50-60 ° С на попередньо нагрітих сонячною радіацією заповнювачах і воді з обов'язковим введенням пластифікаторів або суперпластифікаторів [3].

Сьогоднішній рівень розвитку вітчизняної геліоенергетики, наявні геліотехнічні проекти та методи використання сонячної енергії в технології бетонних робіт висувають вирішення низки невідкладних завдань. Це теоретичне обґрунтування, дослідження і розробка ефективних геліоустановок і систем для виробництва збірних виробів і зведення монолітних конструкцій промислових і цивільних споруд; економічна оцінка ефективності прийнятих рішень; створення і розвиток в плановому порядку на промисловій основі матеріально-технічної бази виробництва та експлуатації геліоустановок для теплової обробки бетону; експериментальна перевірка геліотехнічного обладнання та відпрацювання нової технології та організації виробництва бетонних робіт із застосуванням нового виду теплоносія в практиці будівництва; розробка ефективних матеріалів, здатних до довгострокового акумуляування сонячної радіації та інших видів джерел тепла, а також тих що володіють високими просочувальними властивостями в період твердіння бетону, що сприяють підвищенню його довговічності [3].

## Висновки

– Задачою подальшої роботи над термосиловою технологією є зменшення затрат електроенергії. Для цього потрібно включити в майбутні розробки альтернативні джерела енергії. Незворотне виснаження світових вуглеводних запасів, зростаюча ціна на енергоносії змушують застосовувати в різних процесах альтернативну енергетику.

– Важливість освоєння сонячної енергії в технології бетонних робіт пов'язані з експериментальними дослідженнями, створенням технічно і економічно ефективних установок, геліотехнічних систем, а також розробки нової технології витримування бетону та її впровадженням в практику будівництва.

## Використана література

1. Баженов Ю. М., Технология бетонных и железобетонных изделий/ Ю. М. Баженов, А. Г. Комар: [учебник для вузов]. – М. : Стройиздат, 1984. – 672 с
2. Крылов Б. А. Эффективное ресурсосбережение. (На примере железобетонных конструкций)/ Б. А. Крылов – М. : Знание , 1989. – 64 с.
3. Підгорнов М.І.«Термообробка бетону з використанням сонячної енергії».Наукове видання./М.І. Підгорнов -М.:Видавництво АСВ, 2010.-328 с.
4. Дудар І.Н. Термосилова технологія бетону: монографія / Ігор Никифорович Дудар. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2001. -146 с.

*Дудар Ігор Нікіфорович* – доктор технічних наук, професор, дійсний член Академії будівництва України, завідувач кафедри «Містобудування та архітектури» Вінницького національного технічного університету.

*Гарнага Вікторія Леонідівна* – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри «Містобудування та архітектури» Вінницького національного технічного університету.

*Яківчук Сергій Володимирович* – студент Вінницького національного технічного університету.

*Дударь Ігорь Никифорович* - доктор технических наук, профессор, действительный член Академии строительства Украины, заведующий кафедрой «Градостроительства и архитектуры» Винницкого национального технического университета.

*Гарнага Виктория Леонидовна* - кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Градостроительства и архитектуры» Винницкого национального технического университета.

*Яківчук Сергей Владимирович* - студент Винницкого национального технического университета.

*Igor Dudar* - doctor of technical sciences, professor, member of the Academy of Ukraine, Head of the "Urban Planning and Architecture" Vinnytsia National Technical University.

*Viktoriya Garnaga* - P h.D., senior lecturer in "Urbanism and Architecture" Vinnytsia National Technical University.

*Sergeii Yakivchuk* - student Vinnytsia National Technical University.