



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

231501
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 28 B 21/78

(22) Prihlášené 09 10 80
(21) [PV 6812-80]

(40) Zverejnené 31 08 81

(45) Vydané 15 12 86

(75)

Autor vynálezu

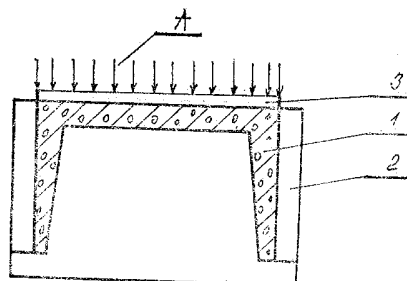
MARKO LADISLAV ing., ŠTIBRÁNYOVÁ IRENA ing.,
PÁPEŽ STANISLAV ing., BRATISLAVA

(54) Spôsob urýchľovania tvrdnutia betónových stavebných dielcov ohrevom do 100 °C pri pôsobení mechanického prítlaku

1

2

Spôsob urýchľovania tvrdnutia betónových stavebných dielcov ohrevom do 100 °C pri pôsobení mechanického prítlaku vyvolaného akčným silovým mechanickým, hydraulickým alebo gravitačným účinkom, pričom sa pri ohreve betónu pôsobí na voľnú plochu čerstve zhutneného betónu uloženého vo forme tlakom v rozmedzí 20 až 100 kPa prostredníctvom roznášacieho člena do dosiahnutia stabilizačnej pevnosti betónu, pričom po jej dosiahnutí sa môže tlak znížiť okamžite na nulovú hodnotu.



Obr. 1a

Urýchľovanie tvrdnutia betónu (ďalej UTB) betónových, železobetónových a predpätých stavebných dielcov ohrevom, t. j. so zámerným zvyšovaním teploty čerstvého zhutneného betónu do 100°C je všeobecne používaný technologický postup pri ich priemyselnej výrobe.

Pri tomto technologickom postupe je potrebné dodržiavať zásady a pravidlá, ktoré spočívajú predovšetkým v dodržiavaní priebehu daným teplotnou krivkou — vzťahom medzi teplotou a časom.

Z tohto hľadiska sa priebeh ohrevu rozdeľuje na nasledujúce úseky — odležanie, rast teploty (nábeh), izotermický ohrev a chladnutie. Pre priebeh každého úseku platia určité technologické pravidlá, aby sa predišlo a čiastočne zabránilo vzniku štruktúrnych porúch v dôsledku termoexpanzných napätí vznikajúcich v procese ohrevu a tým zhoršeniu fyzikálno-mechanických vlastností zatvrdnutého betónu. K výraznému poklesu pevností dochádza pri zvyšovaní teploty čerstvého betónu gradientov väčším ako $0,15$ až $0,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{sec}^{-1}$.

I pri dodržaní technologických pravidiel pre dané parametre betónovej zmesi (konzistenciu, druh a triedu cementu) sa pokles 28-denných pevností betónu v tlaku betónov podrobených ohrevu pohybuje v rozmedzí 10 až 25% , oproti betónom bez UTB ohrevom. Pre dodržanie požadovanej triedy (značky betónu) v prevádzkovej praxi sa pokles pevností pretepľovaných betónov eliminuje zvýšenými dávkami cementu v objemovej jednotke.

Nutný pomalý rast teploty betónu v úseku nábehu, prípadne odležanie výrobku pred začiatkom ohrevu vo výrobe stavebných dielcov určuje výrobný cyklus formovacích zariadení, ich obrátkovosť a TE parametre výroby, napr. výťažnosť výrobných plôch, náklady na formy a pod.

Obmedzenie, resp. vylúčenie doby odložania betónových dielcov a použitie krátkodobých režimov ohrevu s prudšími nárastami teplôt (nad $0,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{sec}^{-1}$) v čerstvom betóne s teplotami izotermického ohrevu 80 až 95°C vyžaduje nové technologické zásady, resp. opatrenia do procesu ohrevu betónu stavebných dielcov. Jedným z takýchto opatrení, ktoré eliminujú účinok termoexpanzných napätí a zabezpečujú stabilizáciu objemu pretepľovaného betónu je ohrev pri použití stabilizačného pretlaku. V súčasnosti sú známe spôsoby stabilizácie objemu čerstvého betónu pri urýchľovaní tvrdnutia betónu, betónových a železobetónových dielcov vo vysokotlakových tuneloch — autoklávov, pri pretepľovaní v pretlakových hermetických uzavretých komorách, jamách a pod. a v špeciálne upravených formách s hermeticky uzatvárateľnou pretlakovou komorou.

Vo všetkých uvedených spôsoboch stabilizácia objemu sa uskutočňuje pneumaticky, prostredníctvom mierneho pretlaku prostre-

dia vyvodeného plynom, resp. parovzdušnou zmesou, ktorá pôsobí na povrch čerstvého zhutneného betónu.

Pre praktické použitie uvedenej stabilizácie objemu čerstvého zhutneného betónu v procese ohrevu je nevyhnutné budovať osobitne technicky a investične náročné pretepľovacie tlakové zariadenia. Technická náročnosť vytvára predpoklady väčšej poruchovosti zariadení. (Ide predovšetkým o hermetickú tesnosť vstupných uzáverov.) Nevýhodou v prípade použitia tlakových tunelov a komôr je nedostatočná využiteľnosť výkonných priestorov a prerušovanosť výrobného cyklu. Zabezpečenie rýchlejších teplotných gradientov vo fáze nábehu vyžaduje u týchto zariadení podstatné zvýšenie množstva tepelnej energie.

Uvedené nedostatky do značnej miery odstraňuje spôsob UTB ohrevom pri použití mechanického pretlaku, ktorý je predmetom vynálezu. Jeho podstata spočíva v tom, že na povrch čerstvého zhutneného betónu zaformovaného v uzatvorenej forme s jedným voľným povrchom sa pôsobí tlakom, ktorý je vyvodený mechanickým spôsobom. Tlak sa vyvodzuje pred zahájením ohrevu a pôsobí konštantnou hodnotou minimálne vo fáze rastu teplôt v betóne, resp. do nadobudnutia stabilizačnej pevnosti betónu v tlaku 1 MPa . Pôsobenie tlaku počas celej doby ohrevu pozitívne vplyva na výsledné manipulačné a dlhodobé pevnosti betónu.

Hodnota mechanického tlaku je závislá od konzistencie betónovej zmesi, teplotného gradientu, max. teploty ohrevu a prierezu dielca. Pre praktickú aplikáciu sa uvažuje s hodnotami mechanického tlaku v rozmedzí 20 až 100 kPa . Pri pôsobení nižšej hodnoty mechanického tlaku ako je požadovaná, predlžuje sa doba ohrevu, vyššie hodnoty neznižujú pevnosti betónov. Po skončení požadovanej doby aktívneho pôsobenia tlaku môže byť jeho hodnota znížená na nulovú okamžite.

Spôsob podľa vynálezu v porovnaní s UTB ohrevom bez použitia mechanického prítlaku umožňuje:

1. Vylúčiť z technologického postupu ohrevu odležanie.

2. Pri optimálnej hodnote tlaku použiť teplotný gradient vyšší ako $0,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{sec}^{-1}$ — okamžite ohriať betón na teplotu izotermického ohrevu.

3. Pôsobenie mechanického prítlaku v procese ohrevu eliminuje poklesy 28-denných pevností betónov v tlaku.

Technologické faktory ad 1. a ad 2. umožňujú v podstatne kratšej dobe dosiahnuť manipulačné pevnosti a skrátiť dobu ohrevu. Ad 3. umožňuje dosiahnuť požadovanú triedu (značku) betónu so zníženou dávkou cementu o 5 až 10% na 1 m^3 h. b.

Spôsob UTB ohrevom pri pôsobení mechanického prítlaku je možno použiť aj u betónových zmesí ohriatych na vyššiu tep-

lotu ako 20 °C v štádiu jej miešania a u betónových zmesí s prísadami.

Súčasťou predmetu vynálezu je spôsob vnášania mechanického tlaku na povrch čerstvého zhutneného betónu zaformovaného prvku v čiastočne uzavretej forme pôsobí mechanický tlak. Tlak na plochu betónu je vyvolaný akčným silovým účinkom prostredníctvom roznášacieho člena.

Silový účinok môže byť vyvinutý pneumaticky, hydraulicky, mechanicky, prípadne gravitačnou silou. Hodnota pretlaku je daná veľkosťou silového účinku.

Schematické znázornenie spôsobu aplikácie mechanického tlaku podľa sortimentu stavebných dielcov je na obr. č. 1.

Na obr. č. 1a je uvedený silový účinok **A** prostredníctvom roznášacieho člena **3** na povrch zhutneného dielca **1** zaformovaného vo forme **2**. Príklad je uvedený pre stavebné dielce plošného a priestorového charakteru vyrábaného horizontálnou technológiou,

na obr. 1b pri výrobe plošných dielcov vertikálnou technológiou a na obr. 1c pri výrobe stavebných dielcov tyčového charakteru.

Ohrev betónu sa môže uskutočňovať všetkými známymi spôsobmi — preteplovací systém môže byť súčasťou formovacieho zariadenia alebo sa ohrev uskutoční v preteplovacích komorách, tunelov a jamách a podobne.

Oproti známym metódam UTB ohrevom má metóda UTB ohrevom pri mechanickom pretlaku viaceré prevádzkové výhody:

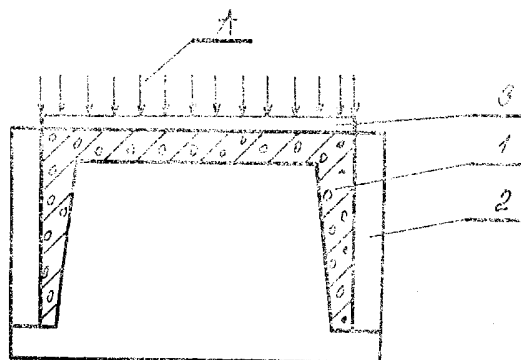
— skrátenie doby ohrevu, čo umožňuje zvýšiť obrátkovosť formovacieho zariadenia, znížiť celkovú spotrebu tepelnej energie na 1 m³ stavebného dielca a zefektívniť ekonomiu výroby.

— v dôsledku zakrytia voľného povrchu betónu v priebehu ohrevu zlepšuje sa pracovné prostredie.

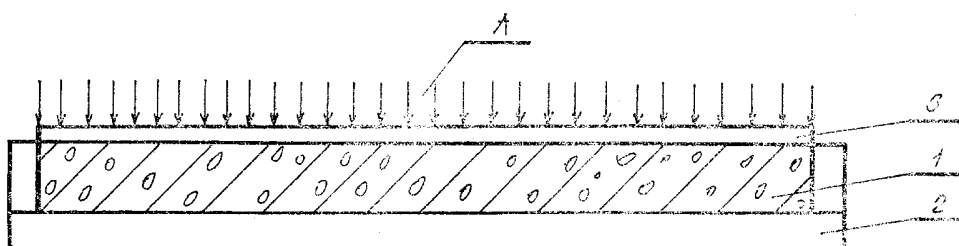
PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob urýchľovania tvrdnutia betónových stavebných dielcov ohrevom do 100 °C pri pôsobení mechanického prítlaku 20 až 100 kPa vyvolaného akčným silovým mechanickým, hydraulickým alebo gravitačným účinkom, vyznačeným tým, že pri ohreve betó-

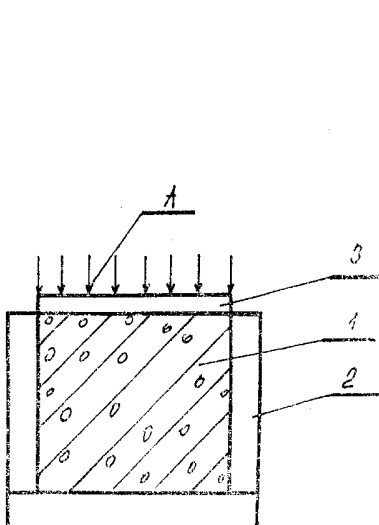
nu pôsobí na voľnú plochu čerstvého zhutneného betónu, uloženého vo forme, tlak prostredníctvom roznášacieho člena do dosiahnutia stabilizačnej pevnosti betónu, pričom po jej dosiahnutí sa tlak zníži okamžite na nulovú hodnotu.



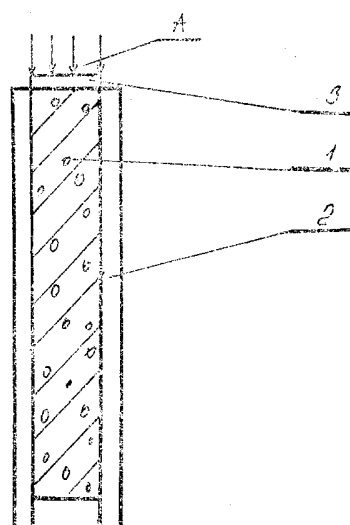
Obr. 1a



Obr. 1a



Obr. 1c



Obr. 1b