

***Назначение тепловлажностной обработки.  
Стадии тепловлажностной обработки.  
Виды и характеристика теплоносителей.  
Критерии Био и Фурье***

Выполнила: Ергали А.А.  
Группа: ПСМИК 15-1

## Содержание

- Введение
- Назначение тепловлажностной обработки
- Стадии тепловлажностной обработки
- Виды и характеристика теплоносителей
- Критерий Био и Фурье
- Заключение
- Список литературы

**Тепловлажностная обработка (ТВО)** - процесс одновременного воздействия на твердеющий бетон тепла и влаги. ТВО ускоряет процесс твердения бетона, что позволяет использовать изделия и конструкции на более ранних сроках.

Твердение бетонных изделий может происходить в естественных условиях при нормальной температуре или в условиях тепловой обработки. Тепловая обработка позволяет ускорить твердение бетонной смеси. Тепло может быть получено от сжигания угля, жидкого топлива, горячих газов или от электроэнергии. Наиболее часто в качестве теплоносителя используют воздух, горячую воду или пар, которые подаются в закрытые камеры.



## *Назначение тепловлажностной обработки*

- Тепловлажностная обработка строительных изделий обеспечивается созданием горячей (обычно 60-100°C) и влажной (100%) среды, значительно ускоряющей твердение и улучшающей при определенных условиях качество изделия по сравнению с твердением их в естественных условиях.
- Установки для тепловлажностной обработки предназначены для ускоренного твердения изделий. Обычно тепловлажностную обработку ведут до достижения 70% полной проектной прочности бетона.
- Установки для тепловлажностной обработки разделяют по следующим признакам:
  - по режиму работы;
  - по виду используемого теплоносителя.

1. *По режиму работы* — на установки периодического и непрерывного действия. Установки периодического действия в свою очередь подразделяются на две группы: **на работающие при атмосферном и избыточном давлении**. Установки непрерывного действия могут работать только при атмосферном давлении. В качестве установок периодического действия применяют **ямные и напольные камеры, кассеты, пакеты, термоформы и автоклав**. Установки непрерывного действия изготавливают в виде **горизонтальных и вертикальных камер**, в которых происходит непрерывное или импульсное передвижение подвергаемого обработке материала.

2. *По виду используемого теплоносителя* различают установки, в которых используют водяной пар при атмосферном и избыточном давлении; паровоздушную смесь, горячую воду, электроэнергию, продукты горения топлива и высокотемпературные органические теплоносители (горячие масла, даутерм, дитолилметан и др.)

Кроме установок для тепловлажностной обработки в технологии сборного бетона и железобетона применяют установки для разогрева бетонной смеси и подогрева заполнителей.

Горизонтальные пропарочные камеры щелевого типа представляют собой туннель длиной  $b = 100—120$  м. Ширина туннеля проектируется в расчете на движение через него одного-двух изделий на каждой формвагонетке и находится в пределах  $b = 5—7$  м. Высота  $h = 1,0—1,17$  м. В камере помещается от 17 до 27 вагонеток с изделиями.

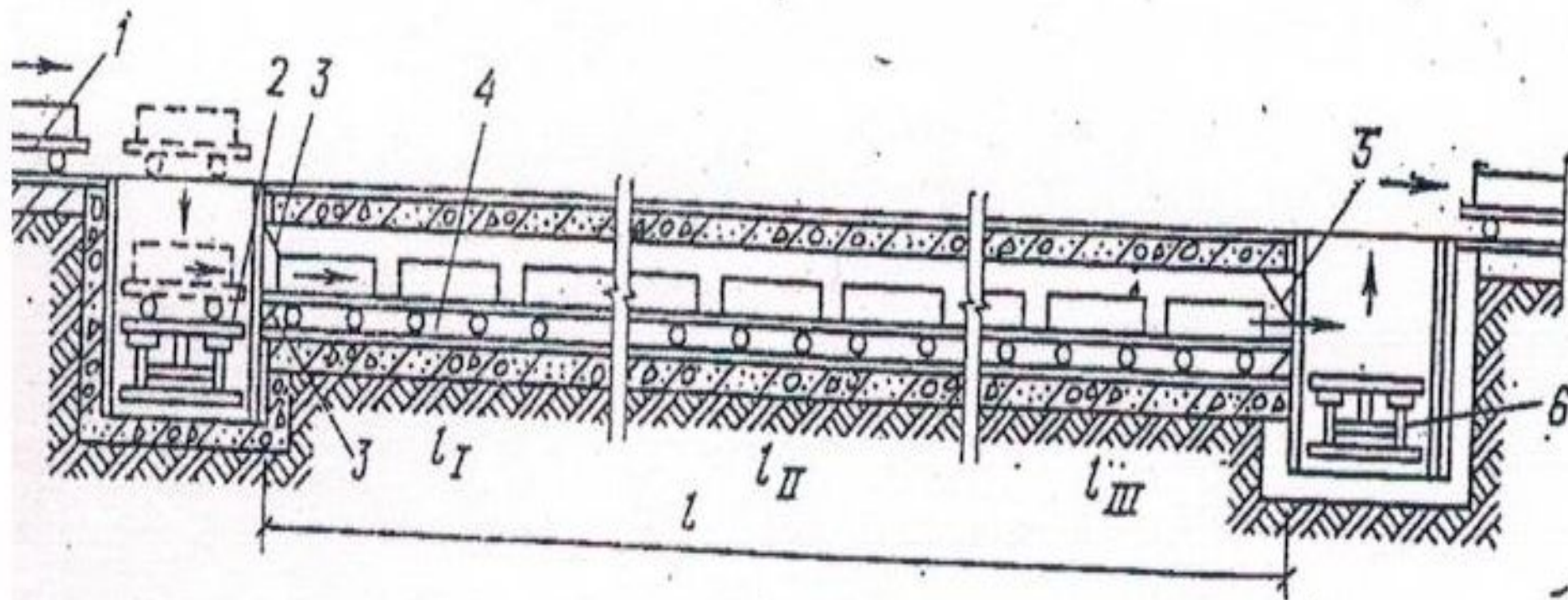


Рис. 5.11. Схема горизонтальной пропарочной камеры щелевого типа  
 длина камеры;  $l_I, l_{II}, l_{III}$  — соответственно длины зон подъема температуры, изотермической выдержки и охлаждения

## *Стадии тепловлажностной обработки*

Полный цикл процессов твердения изделия после его формования и до выдачи на стройки складывается в самом общем случае из следующих периодов (в ч.) :

- 1) предварительной выдержки изделий перед ТВО  $\tau_{\text{пред}}$ ;
- 2) первого периода нагрева изделий  $\tau$  заданной скоростью подъема температур;
- 3) промежуточной изотермической или близкой к ней выдержки изделий  $\tau_2$  и при заданной температуре  $t = \text{const}$ ;
- 4) второго периода нагрева изделий  $\tau$  заданной скоростью подъема температур;
- 5) изотермической выдержки изделий  $\tau$ ;
- 6) первого периода охлаждения;
- 7) промежуточной изотермической выдержки  $\tau$ ;
- 8) второго периода охлаждения изделий;
- 9) последующей выдержки изделий вне тепловой установки до выдачи.

**В настоящее время  
применяют следующие  
виды тепловой обработки:**

а) пропаривание изделий при нормальном давлении (при температуре 60—100° С);

б) запаривание изделий в автоклавах, насыщенным водяным паром при давлении 9—13 атм. и температуре 175—191° С;

в) контактный обогрев изделий;

г) электропрогрев путем пропускания электрического тока через толщу бетона;

д) обогрев бетона инфракрасными лучами.





## Критерии Био и Фурье.

где  $\alpha$  — коэффициент теплоотдачи от поверхности тела к окружающей среде,  $\lambda$  — коэффициент теплопроводности материала тела.

Число Био характеризует соотношение между перепадом температуры  $\delta T = T_2 - T_1$ , где  $T_1, T_2$  — температуры в двух точках тела, находящихся на характерном расстоянии  $L$  друг от друга, и температурным напором  $\Delta T = T_\omega - T_a$  ( $T_\omega$  — температура поверхности тела,  $T_a$  — температура окружающей среды).

Число Био представляет собой отношение термического сопротивления стенки  $l / \lambda$  к термическому сопротивлению передачи тепла на поверхности  $1 / \alpha$ . Для геометрически подобных тел равенство чисел Био определяет подобие распределений температуры (температурных полей).

**Число, или критерий Фурье ( $Fo$ )** — один из критериев подобия нестационарных тепловых процессов. Характеризует соотношение между скоростью изменения тепловых условий в окружающей среде и скоростью перестройки поля температуры внутри рассматриваемой системы (тела), который зависит от размеров тела и коэффициента его температуропроводности:

Критерий Фурье связывает форму тела и продолжительность его охлаждения

## Заключение

*Тепловлажностная обработка (ТВО)* - процесс одновременного воздействия на твердеющий бетон тепла и влаги. ТВО ускоряет процесс твердения бетона, что позволяет использовать изделия и конструкции на более ранних сроках.

Тепловлажностная обработка строительных изделий обеспечивается созданием горячей (обычно 60-100°С) и влажной (100%) среды, значительно ускоряющей твердение и улучшающей при определенных условиях качество изделия по сравнению с твердением их в естественных условиях.

*В настоящее время применяют следующие виды тепловой обработки:*

- а) пропаривание изделий при нормальном давлении (при температуре 60—100° С);
- б) запаривание изделий в автоклавах, насыщенным водяным паром при давлении 9—13 атм. и температуре 175—191° С;
- в) контактный обогрев изделий;
- г) электропрогрев путем пропускания электрического тока через толщу бетона;
- д) обогрев бетона инфракрасными лучами.

## Список литературы

- Тепловлажностная обработка строительных материалов: Назначение тепловлажностной обработки. Стадии тепловлажностной обработки. Виды и характеристика теплоносителей. // Студопедия "Ваша шкoлопедия". - 1990. [Электронный ресурс]. URL:
- Аксенчик К.В. Совершенствование тепловой работы пропарочных камер для тепловлажностной обработки железобетонных изделий: дис. ... канд. техн. наук. – Череповец, 2014. – С. 103–130.
- Справочник по производству сборных железобетонных изделий. Под ред. Б.Г. Скрамтаева и П.К. Балатьева Т. 1-2 М., Стройиздат, 1965.-453с
- М.: Стройиздат, 1983. – 416 с. Основные понятия. Источники тепла для тепловых установок строительной индустрии.
- Учебное пособие. - М.: Стройиздат, 1975. – 320 с. УДК 691.002.5 : 621.1.016.4(076.3) Приведены задачи по общей теплотехнике и их решения: по термодинамике, теплопередаче, аэродинамике газов, а также по использованию I – d - диаграммы в расчетах сушилок.