Пример выполнения и оформления

контрольной работы по дисциплине

«Ускоренные методы твердения бетона и тепловые установки в производстве строительных материалов»

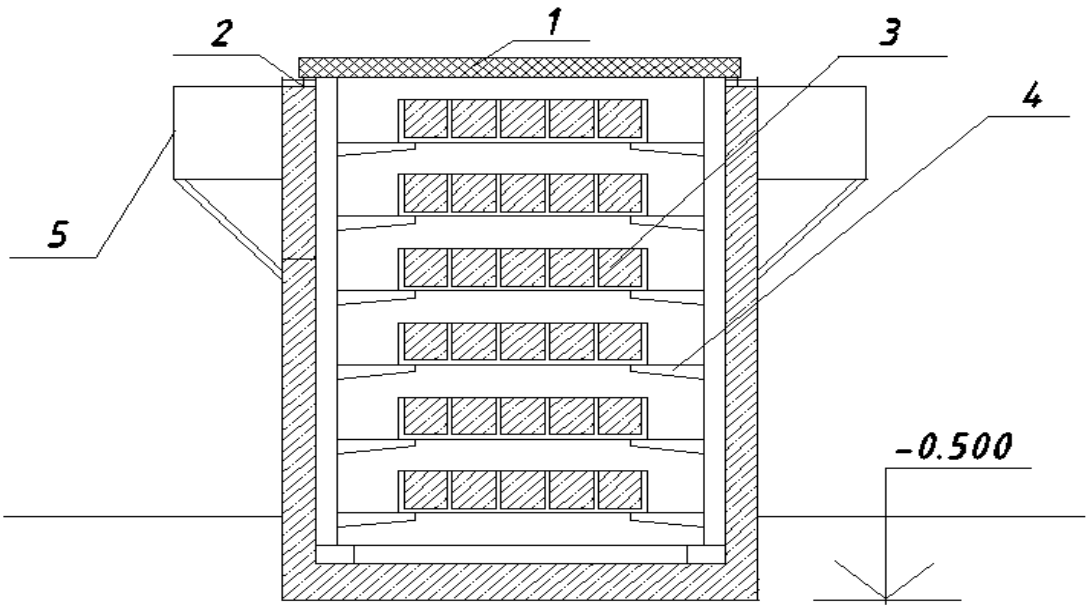
Номер	Содержание задания
	Выбрать тепловую установку и предложить режим тепловой обработки (в графической форме) для ускоренного твердения бетона предварительно-напряженных плит покрытия автодорог, формуемых на постах полуконвейерной линии (класс цемента ЦЕМ I 42,5Н, марка бетонной смеси БСТ В35 П4 $F_2$200 W8 G1,)

1 Выбрать тепловую установку и способ ускоренного твердения бетона в соответствии с заданным способом производства продукции

1.1 По заданию производство предварительно-напряженных плит покрытия автодорог организовано на постах полуконвейерной линии. Для такого способа изготовления железобетонных изделий ускоренное твердение бетона традиционно осуществляется в камерах периодического действия ямного типа, оснащенных системой КИПиА.

1.2 Выбор способа ускоренного твердения бетона зависит от вида бетона и марки бетонной смеси по удобоукладываемости, а также от конструктивных особенностей тепловой установки. Для железобетонных изделий, формуемых из тяжелого бетона в формах, горизонтально размещаемых в камерах ямного типа, целесообразным способом ТО является пропаривание в среде насыщенного водяного пара при Т < 100 °С и нормальном атмосферном давлении.

1.3 Формы находятся в камерах на протяжении всего производственного цикла. Количество форм, размещаемых в камере одновременно, зависит от габаритных размеров форм и камеры. Схема размещения форм в камере представлена на рисунке 1.



1 – крышка камеры; 2 – гидравлический затвор; 3 – форма с изделиями; 4 – автоматическая стойка; 5 – ограждение площадок для обслуживания камеры

Рисунок 1 – Схема размещения форм в камере

2 Обосновать максимальную температуру, длительность отдельных периодов ТО и относительную влажность среды в тепловой установке

2.1 Цемент класса ЦЕМ I 42,5Н относится к «I» группе эффективности при тепловой обработке ($K_П$ = 0,64). Цементы данной группы характеризуются быстрым темпом набора прочности, для которых целесообразной температурой изотермического обогрева является $t_{из}$ = 80 °С.

Режим ТО принят в соответствии с требованиями СП130.13330.2011 «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий. Актуализированная редакция СНиП 3.09.01-85» и с учетом использования комплекса добавок суперпластификатора и воздухововлекающего компонента.

2.2 Так как плиты покрытия автодорог являются преднапряженными изделиями с высокими требованиями по морозостойкости и водонепроницаемости, то для них обязательным условием является предварительное выдерживание перед подачей теплоносителя. Длительность предварительного выдерживания отформованных изделий перед тепловой обработкой принимается 2 ч.

Скорость подъема температуры в камере с учетом конструктивных особенностей изделия, конкретных условий производства не должна превышать 20 °С/ч. Принимается скорость подъема температуры в камере 17 °С/ч.

Длительность изотермического прогрева назначается исходя из значения требуемой передаточной прочности – 70 % и максимальной температуры обогрева. Длительность изотермического прогрева – 6,5 ч при $t_{из}$ = 80 °С.

В зимнее время при отрицательных температурах воздуха расчетные параметры режима ТО следует увеличить на 1 – 2 ч за счет периодов подъёма и остывания.

Скорость остывания среды в камере в период снижения температуры изделий из тяжелого бетона не должна превышать 20 °С/ч. При выгрузке изделий из камеры температурный перепад между поверхностью изделий и температурой окружающей среды не должен превышать 20 °С.

2.3 Режим тепловой обработки бетона с применением комплекса добавок принят: τ = 14 ((2)+3,5+6,5+2) ч. Параметры ускоренного твердения бетона приведены в таблице 1.

Таблица 3.5 – Параметры тепловой обработки бетона преднапряженных плит покрытия автодорог

Параметры	Обозначения, расчетная формула	Величина
Класс бетона		В35
Требуемая прочность бетона, МПа	R_b	45,0
Величина отпускной прочности, %/МПа	$R_{отп}$	70/31,5
Длительность предварительного выдерживания, ч	$\tau_{пв}$	2
Температура изотермического прогрева, °С	$t_{из}$	80
Скорость подъема температуры, °С /ч	$v_n = \frac{t_и - t_н}{\tau_n}$	17
Относительная влажность среды, %	φ	95
Длительность периода подъема температуры (при t_0 = 20 °С), ч	$\tau_п = \frac{t_{из} - t_0}{v}$	3,5
Длительность изотермического обогрева, ч	$\tau_{из}$	6,5
Длительность остывания, ч	$\tau_{ост}$	2
Температура бетона после остывания, °С	$t_{ост}$	40
Длительность выдержки образцов после ТО перед испытанием, ч	$\tau_{исп}$	4

3 Представить режим тепловой обработки в графической форме

3.1 График тепловой обработки предварительно-напряженных плит покрытия автодорог, формуемых из бетонной смеси марки БСТ В35 П4 $F_2$200 W8 G1 представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – График тепловой обработки бетона