

*Исследование процесса
теплообмена при
транспортировке
чугуновозного ковша*

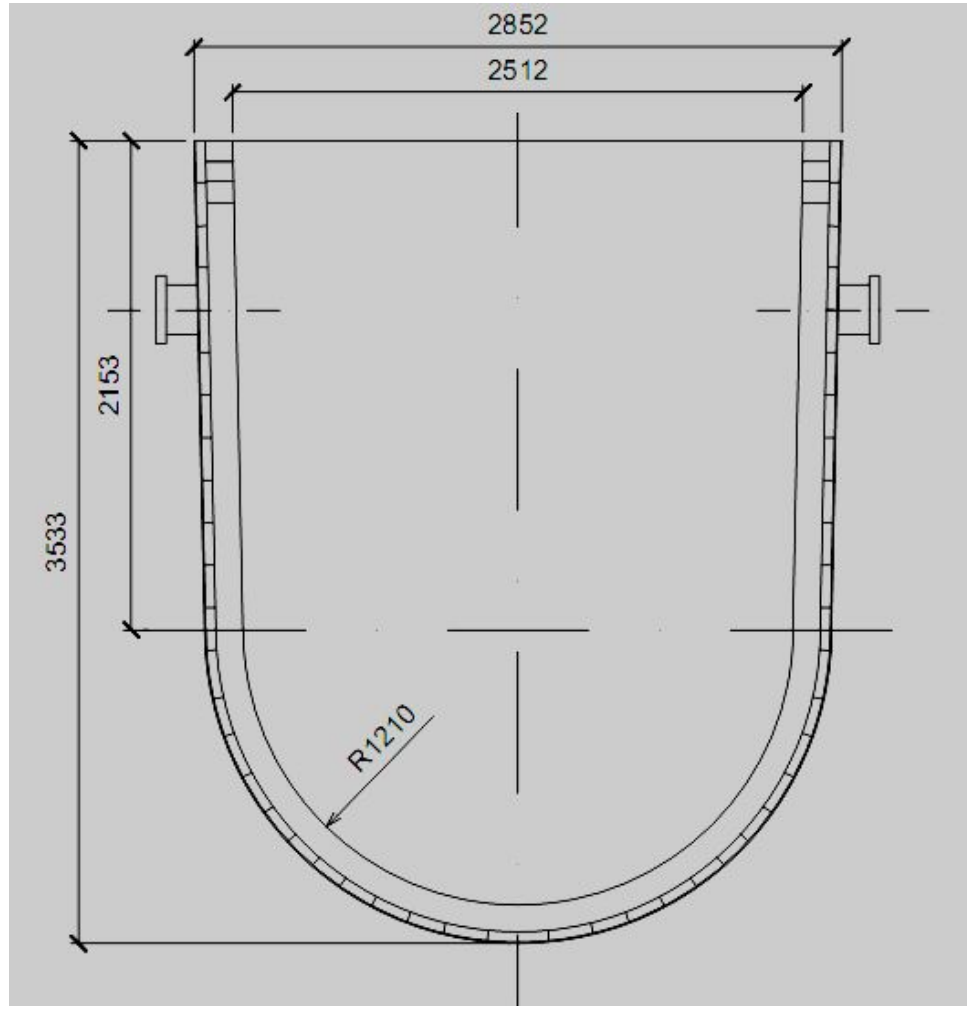
Выполнила:

Доронина Ю.М.

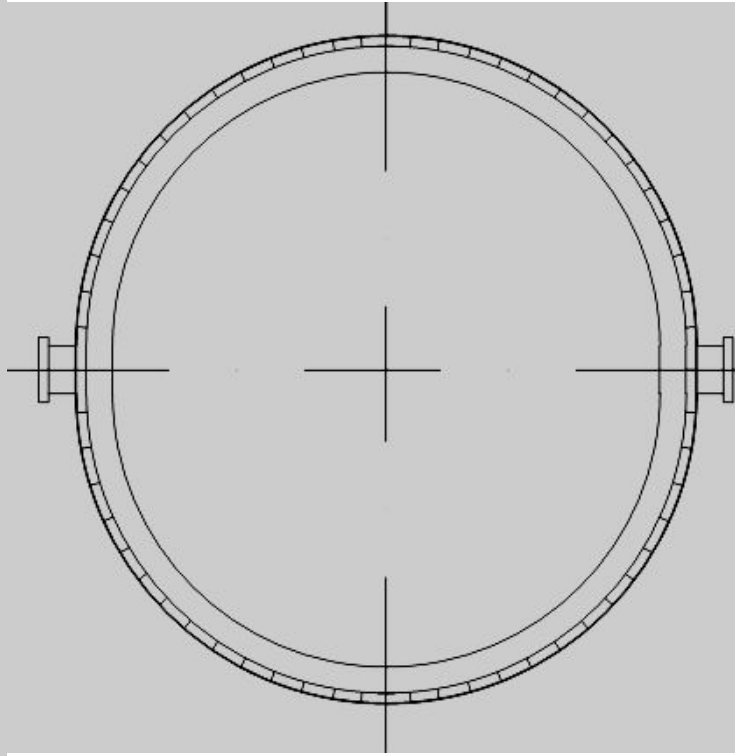
Руководитель:

Форись С.Н.

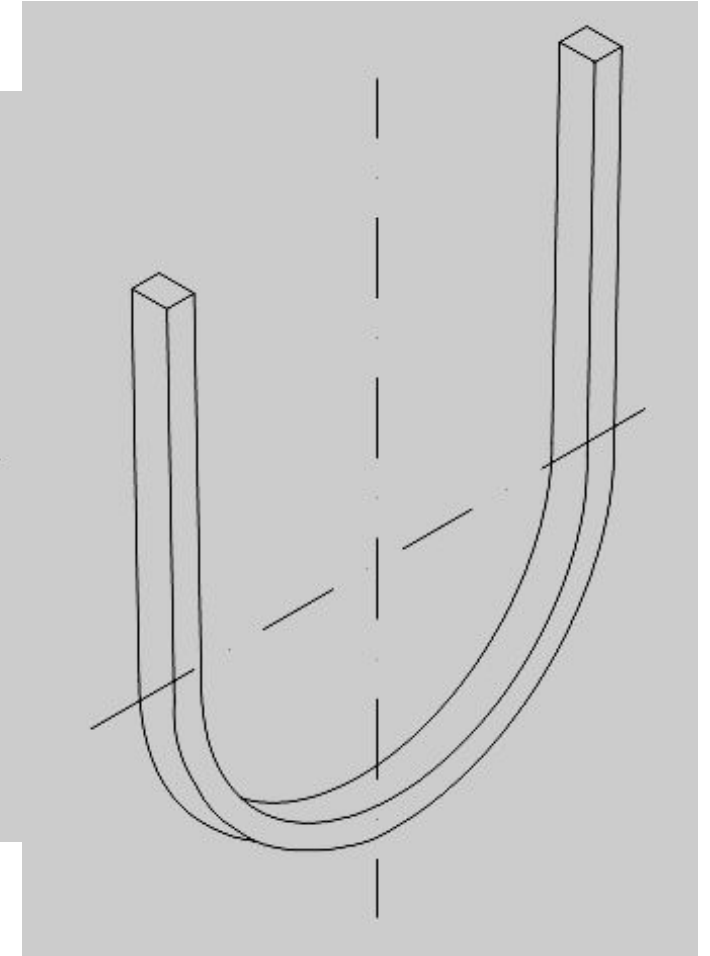
Общий вид 70-т чугуновозного ковша



Вид сверху



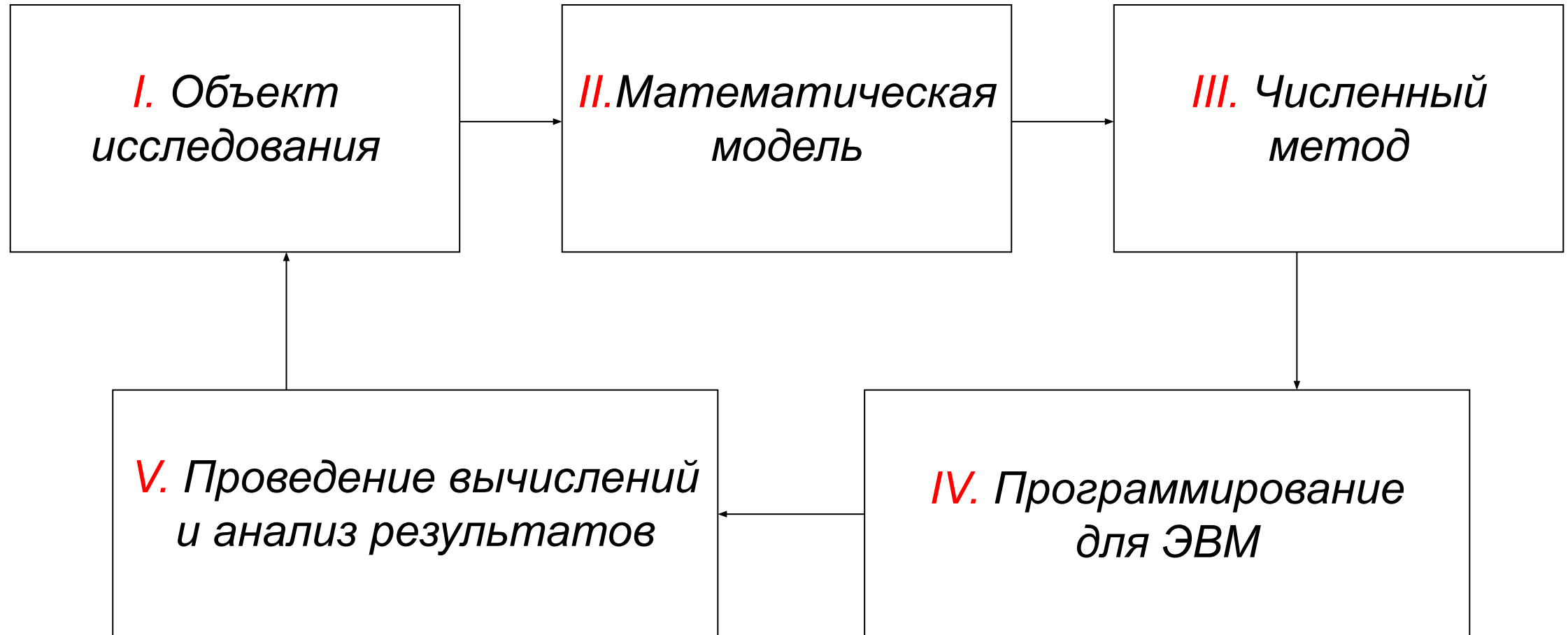
Вставка



Результаты экспериментов

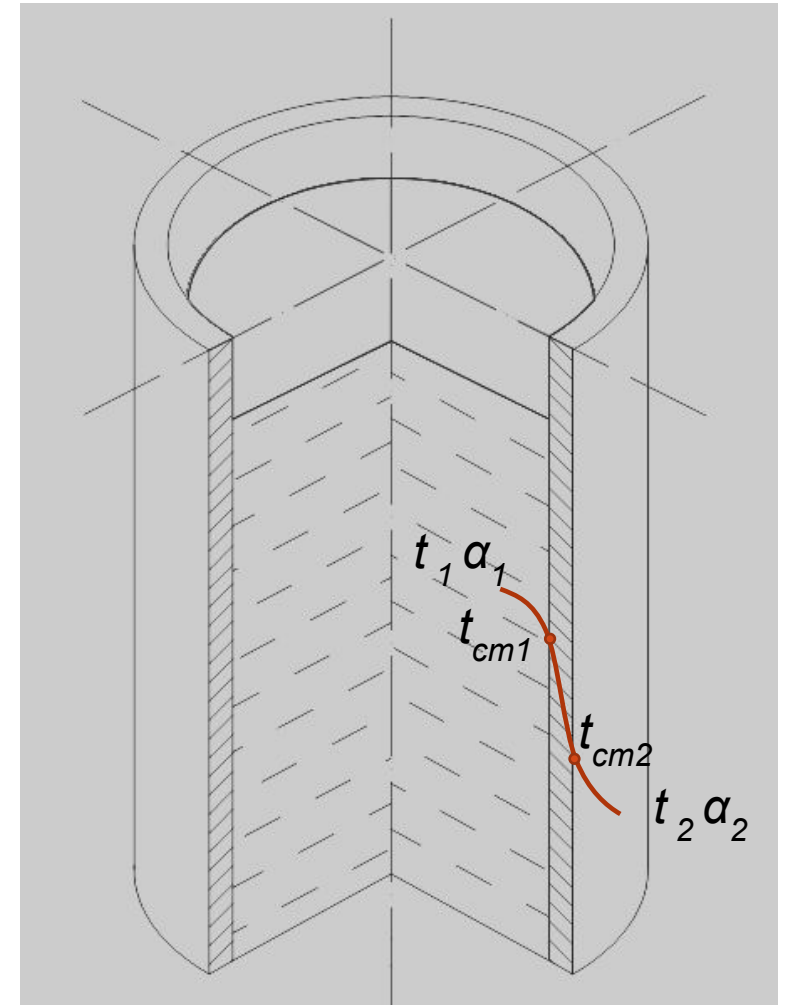
№	Наименование	Значение	Размерность
1	<i>Количество наливов чугуна в ковш</i>	210	
2	<i>Вес чугуна в ковше</i>	71,5	<i>t</i>
3	<i>Вес ковша</i>	71,9	<i>t</i>
4	<i>Температура кожуха полного ковша на весовой</i>	133	°C
5	<i>Температура кожуха пустого ковша на весовой</i>	161	°C
6	<i>Температура внутренней поверхности кладки перед наливом чугуна</i>	816	°C
7	<i>Температура поверхности «зеркала» ковша после засыпки утеплителя</i>	369	°C
8	<i>Температура «зеркала» ковша через 0,5 часа после засыпки утеплителя</i>	759	°C
9	<i>Температура поверхности «зеркала» ковша через 1 час после засыпки</i>	719	°C
10	<i>Температура внутренней поверхности кладки после слива чугуна</i>	1156	°C
11	<i>Температура кожуха ковша после слива чугуна</i>	174	°C
12	<i>Температура внутренней поверхности кладки через 1 час после слива чугуна</i>	828	°C
13	<i>Температура жидкого чугуна на выпуске</i>	1471	°C
14	<i>Температура жидкого чугуна в заливочном ковше</i>	1316	°C

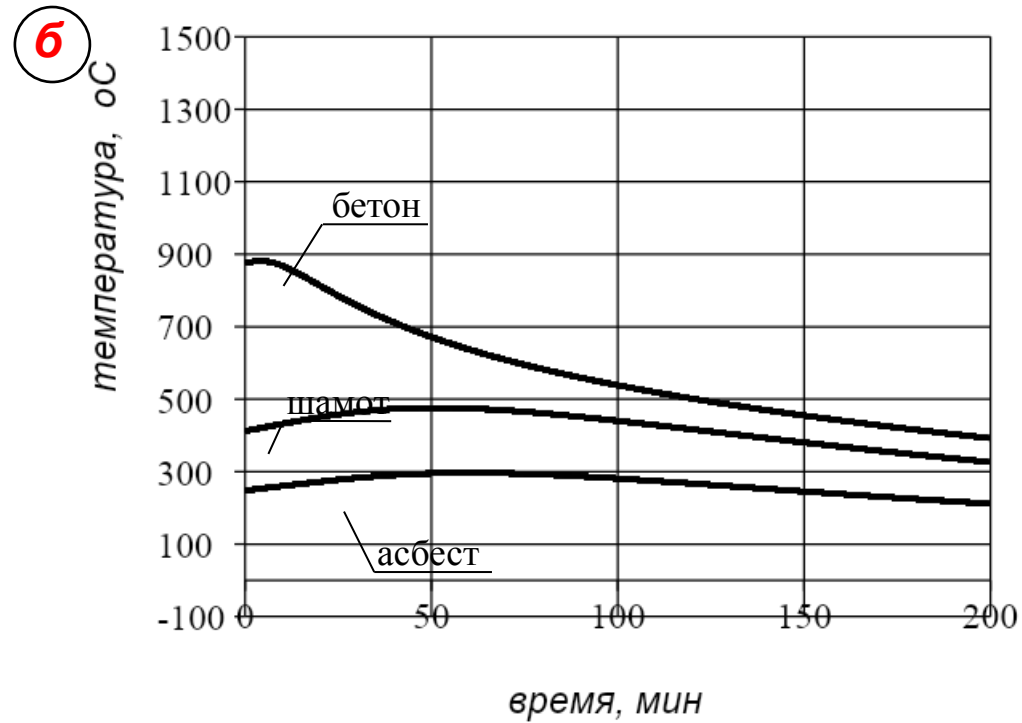
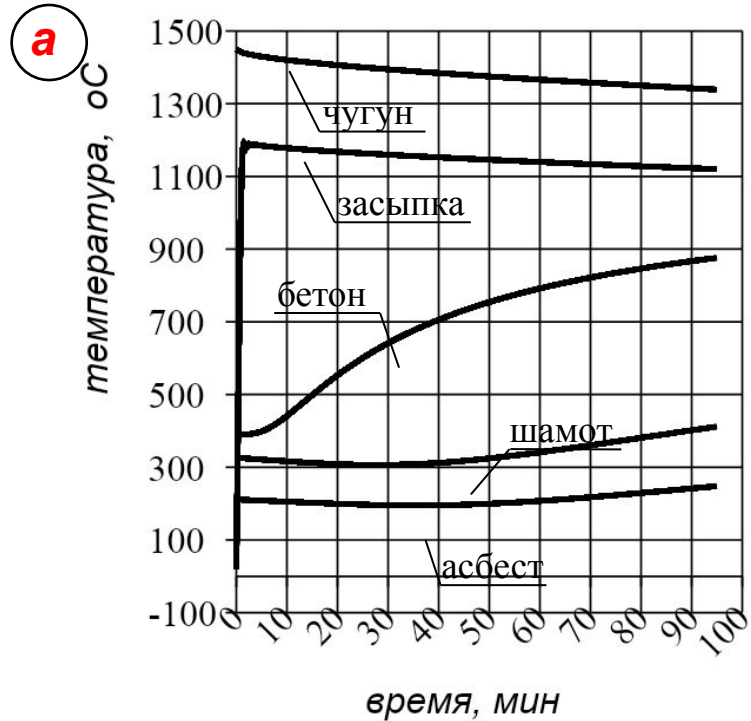
Схема вычислительного эксперимента



Допущения:

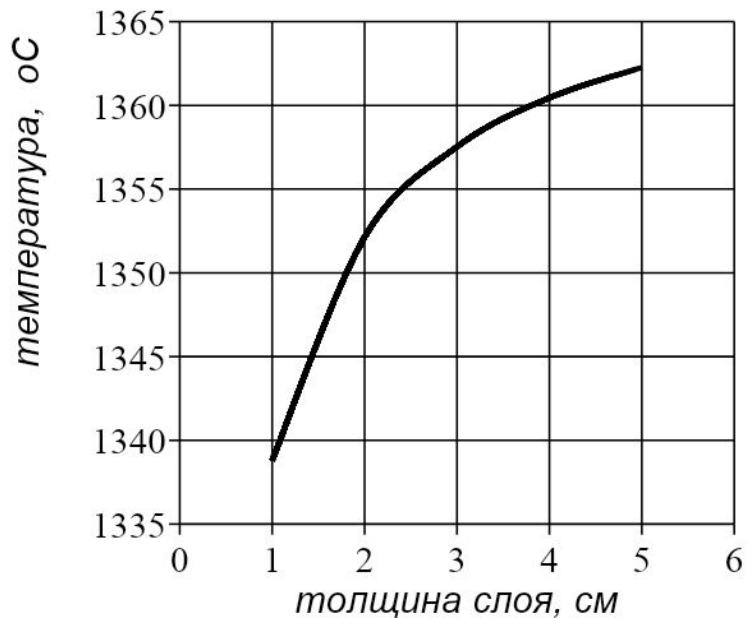
- сложная форма ковша заменена эквивалентным цилиндром, у которого поверхность и объем такие же, как у реального ковша;
- не учитываются переходные процессы при заполнении ковша чугуном и при сливе его;
- $\lambda_{\text{ж.ч}} = \text{const}$, $c_{\text{ж.ч}} = \text{const}$;
- $\lambda_{\text{футер}} = \text{const}$, $c_{\text{футер}} = \text{const}$;
- $\lambda_{\text{засыпка}} = \text{const}$, $c_{\text{засыпка}} = \text{const}$;
- $\lambda_{\text{экр}} = \text{const}$, $c_{\text{экр}} = \text{const}$;
- $\alpha = \text{const}$;
- $t_{\text{ос}} = \text{const}$.





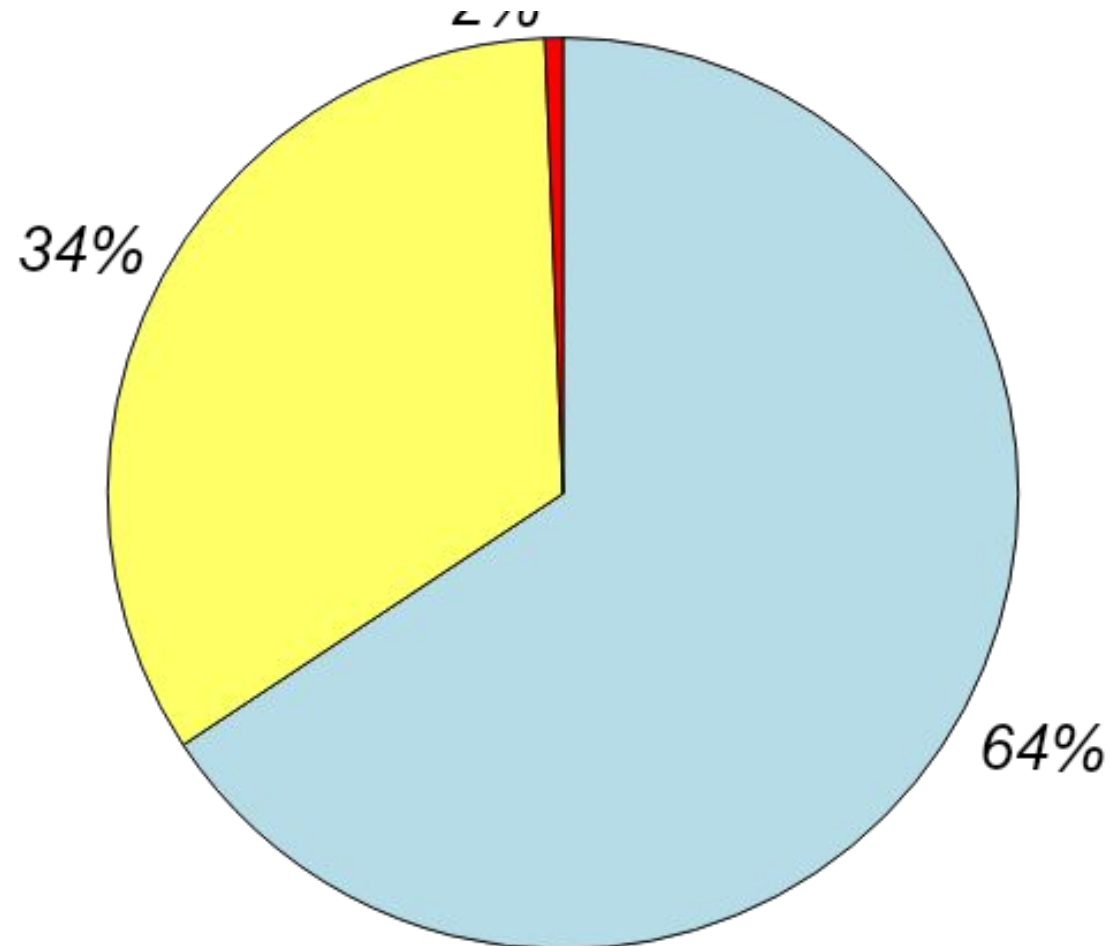
Изменение температур в ковше при использовании засыпки

а) полный ковш; б) пустой ковш.

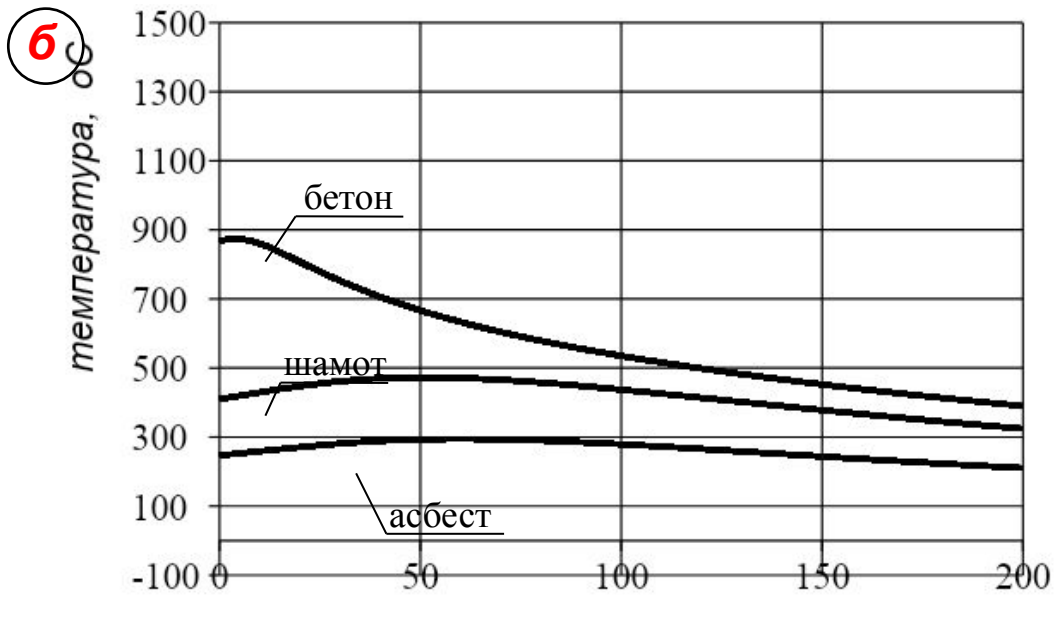
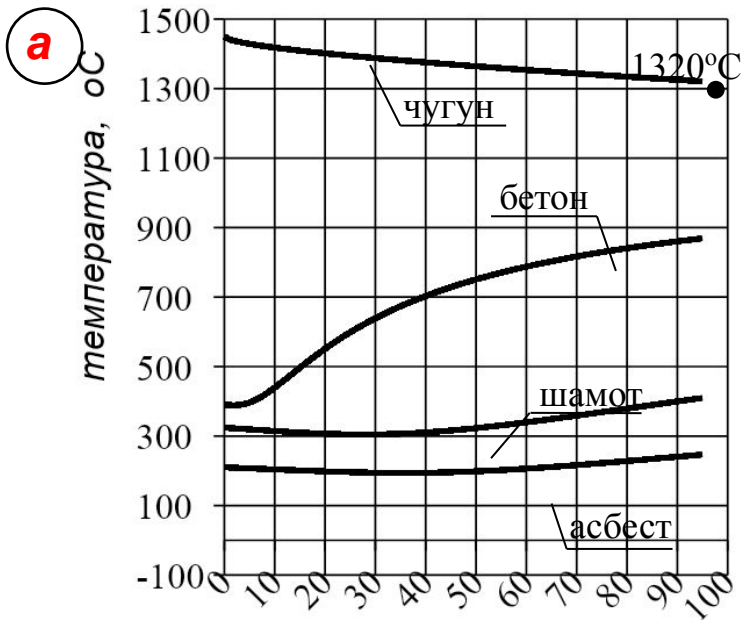


Влияние толщины засыпки на температуру жидкого чугуна

Потери теплоты в чугуновозном ковше

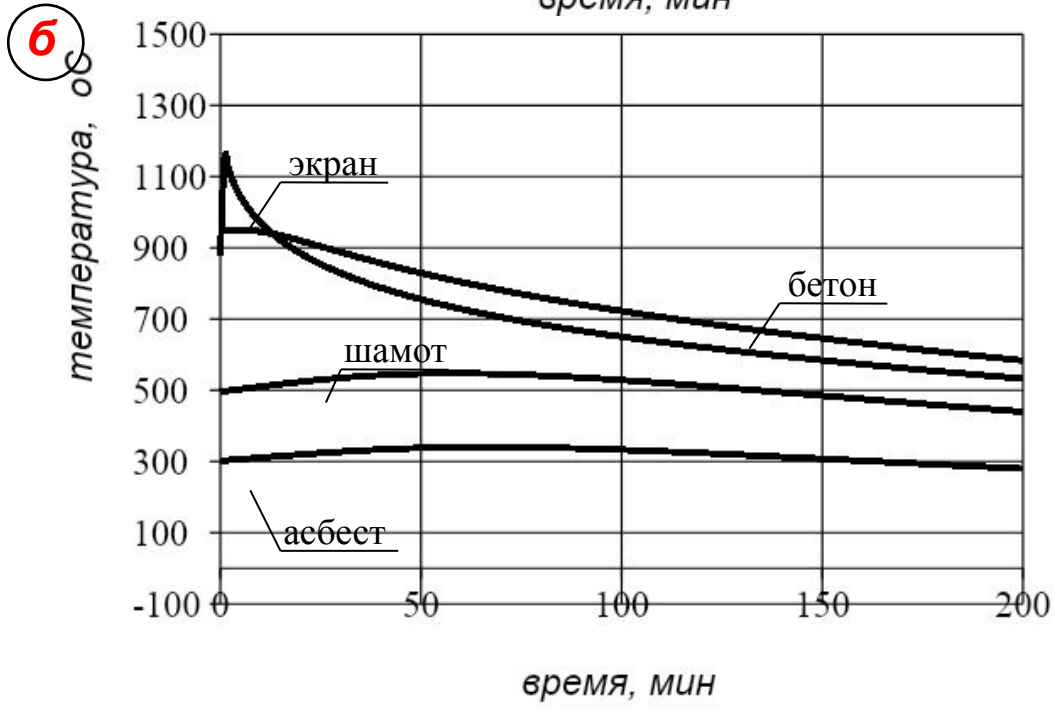
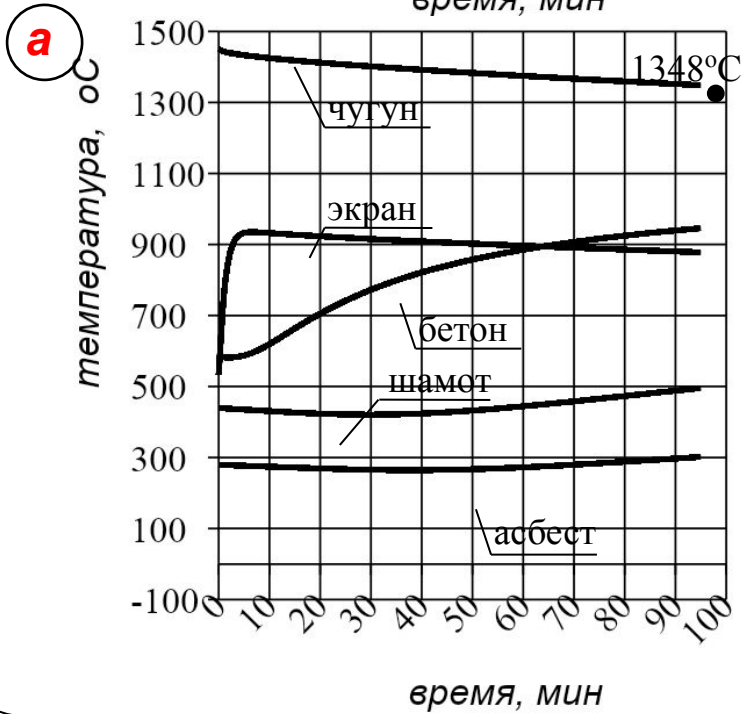


- 64%** – *потери теплоты через горловину ковша;*
- 34%** – *изменение теплоты, аккумулированной кладкой;*
- 2%** – *потери теплоты через кожух ковша.*



Изменение температур в ковше

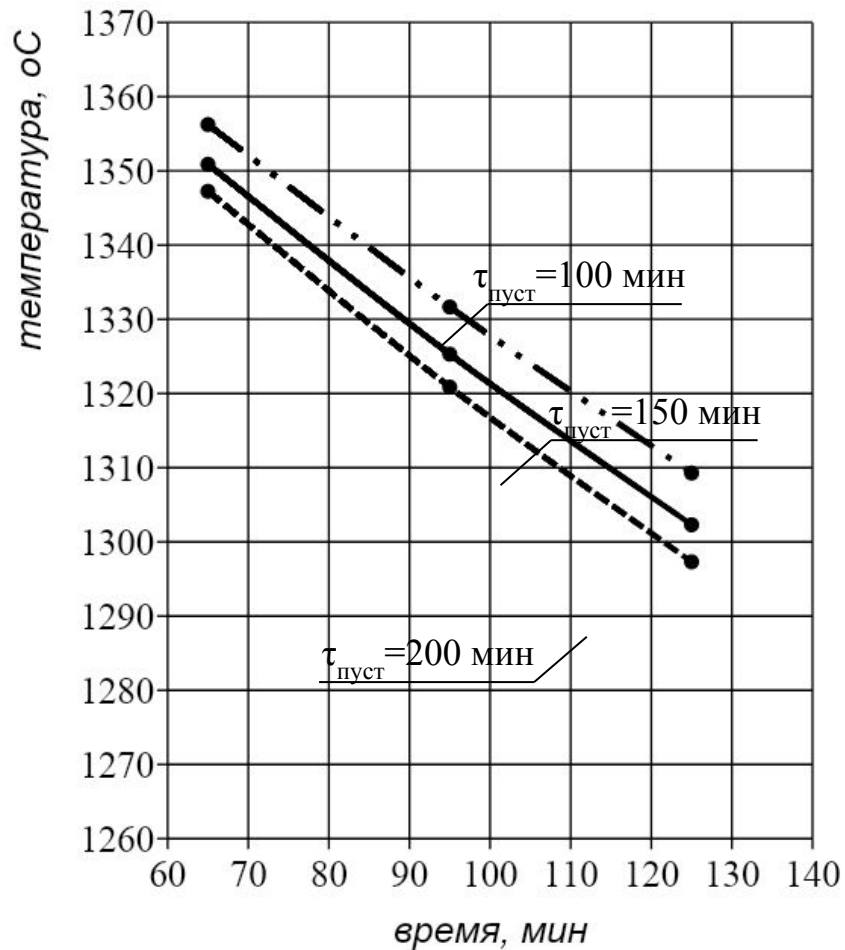
а) полный ковш;
б) пустой ковш.



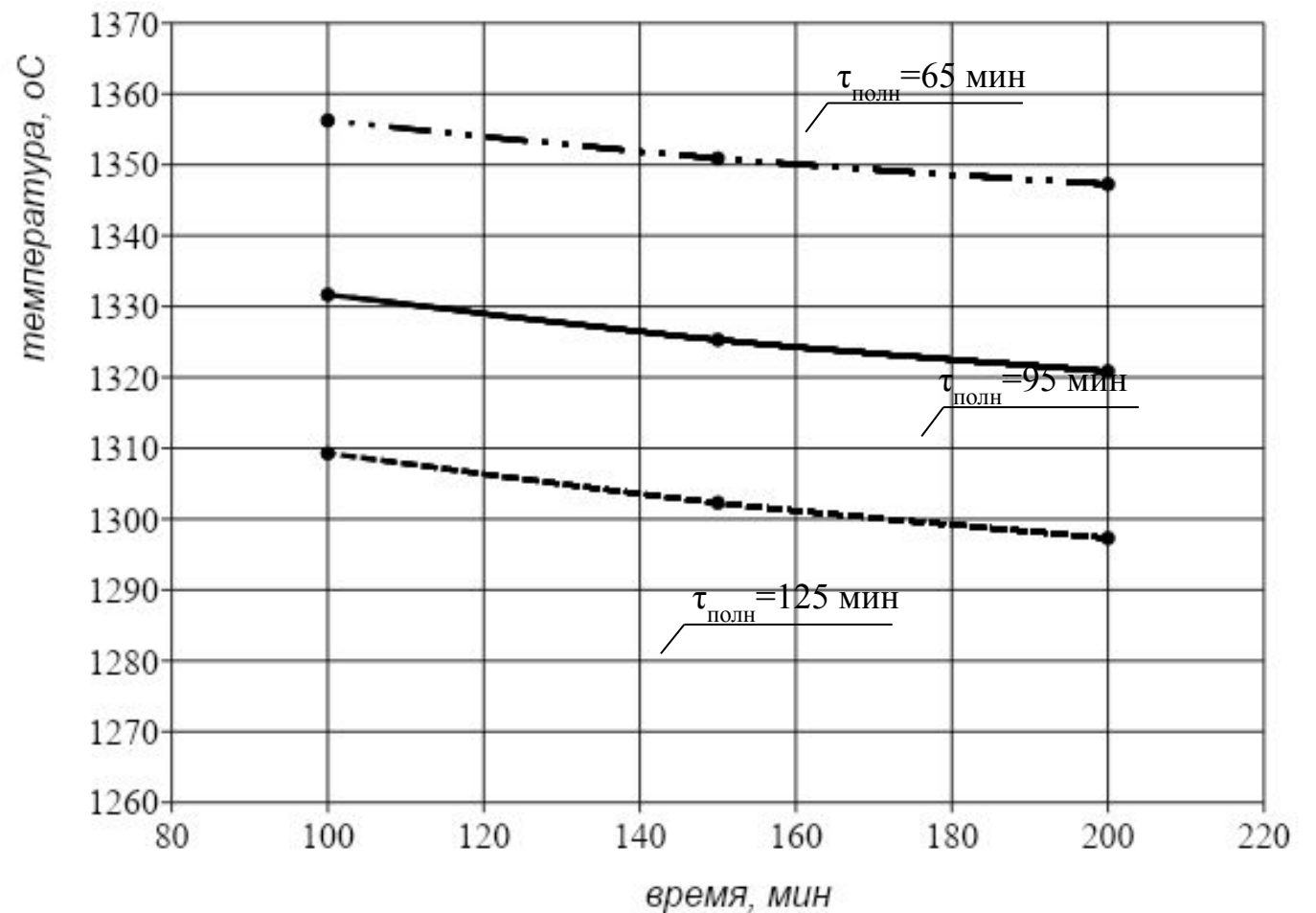
Изменение температур в ковше с использованием экрана

Влияние времени транспортировки ковша на температуру чугуна

Полный ковш



Пустой ковш



Смета затрат на выполнение НИР

№	Наименование затрат	Сумма, грн	Структура, %
1	Материальные затраты	91,8	0,24
2	Энергетические затраты	179,63	0,47
3	Заработная плата	21600	56,31
4	Начисления на зарплату	7840	20,44
5	Амортизационные отчисления	2250	5,87
6	Прочие расходы	35	0,09
7	<u>Итого расходов</u>	31996,43	-
8	Накладные расходы	6366,29	16,6
9	<u>ИТОГО</u>	38362,72	100
10	Прибыль	7672,54	-
11	Налог на добавленную стоимость	9207,05	-
12	<u>ЦЕНА</u>	55242,31	-

Эффективность повышения температуры жидкого чугуна на 28°С составляет **15 млн. грн/год**