



ООО ЦС «УРАЛСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

620078, г. Екатеринбург, ул. Гагарина 28Д, офис 214

Тел./Факс: 8 (343) 216-14-99

E-mail: uralsertif@mail.ru

Сайт: www.uralstroyser.ru

Р/счет 40702810738030000310, К/сч 30101810100000000964

в ОАО «АЛЬФА - БАНК» г. Екатеринбург

БИК 046577964, ИНН 6670099846, КПП 667001001

ОГРН 1056603757902, ОКВЭД 7430

Директору «Фабрики пенопластовой упаковки»

А.Г. Шаповаленко

По заданию «Фабрики пенопластовой упаковки» была выполнена поисковая работа по определению эффективности использования термоконтейнера Вармбокс, с наружными размерами 600*400*300 мм при толщине стенки 30 мм, из вспененного полистирола плотностью 24 кг/м³.

Работа включала в себя выполнение следующих задач:

Задача № 1

Провести исследования и получить сравнительные данные по динамике остывания продукции (воды), нагретой до 95°C, и помещенной в термоконтейнер Вармбокс и без термоконтейнера, при температуре окружающего воздуха минус 33 °С. Сколько времени понадобится, чтобы вода, нагретая до плюс 95 °С остыла до плюс 10 °С?

Задача № 2

Провести исследования и получить сравнительные данные по динамике оттаивания продукции (воды), замороженной до минус 50°C и помещенной в термоконтейнер Вармбокс и без него, при температуре окружающего воздуха плюс 20 °С. Сколько времени понадобится, чтобы лед, замороженный до минус 50 °С, достиг температуры минус 2,5 °С?

Параметры, влияющие на изменение остывания и нагревания продукции (воды):

- температура наружного воздуха;
- температура внутреннего воздуха;
- температура продукта (воды);
- объем загрузки термоконтейнера в %;
- воздухообмен (движение воздуха) вокруг контейнера;
- толщина стенок контейнера;
- плотность полистирольного пенопласта из которого изготовлен термоконтейнер;
- конденсация влаги на поверхности термоконтейнера;
- материал упаковки продукции (воды).

Для выполнения работы были использованы следующие приборы и оборудование:

- Термометр ртутный стеклянный ТЛ-2М;
- 100-канальный измеритель тепловых потоков и температур ИТП-МГ4.03-100 «Поток», цена деления 0,1 Вт/м² и 0,1 °С;
- Секундомер «Агат», цена деления 0,2 сек.;
- Морозильная камера для испытания строительных материалов и конструкций с низкотемпературным агрегатом «Bitzer» LH 104/S4N-8.2y до минус 60 °С;
- Гигрометр психрометрический ВИТ-2 скорость аспирации от 0,5 - 1 м/с;
- Шкаф сушильный ШСП – 0,25-100, максимальная температура +250 °С.

Все используемые приборы и оборудование поверены и аттестованы соответствующим образом.

Технические решения по поставленным задачам.

Для задачи 1



Было решено, взять 2 канистры объемом 10 литров и 12 литров, итого 22 литра, что составляет примерно 50 % полезного объема контейнера. В канистры, установленные в термоконтейнер и без него, залить кипящую воду $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$, и поместить в климатическую камеру с температурой $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$.

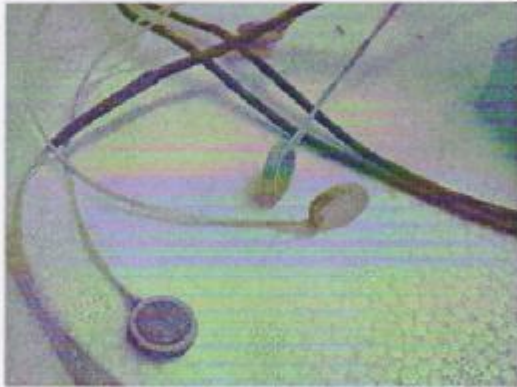
Внутри каждой канистры установили температурные датчики.

Для задачи 2

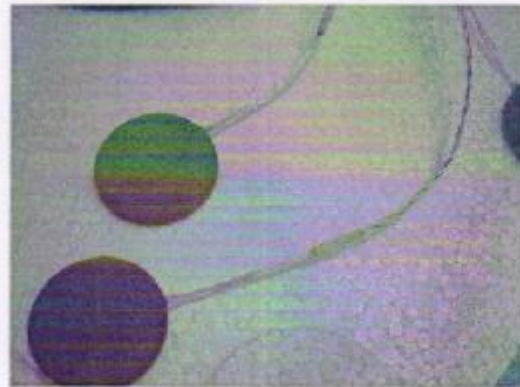


Было решено, взять 2 канистры объемом 10 литров и 12 литров, итого 22 литра, что составляет примерно 50 % полезного объема термоконтейнера. В канистры залить воду и заморозить до температуры $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Замороженные канистры установить в термоконтейнер и без него, и поместить в температурный режим $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Внутри каждой канистры установили температурные датчики.

Оборудование, применяемое при испытаниях.



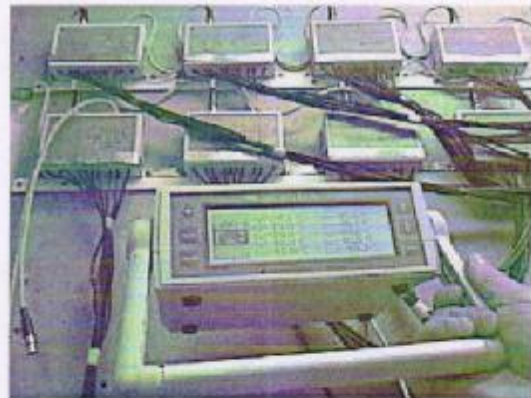
Термопары



Тепломеры



Измеритель тепловых потоков



Комплект оборудования

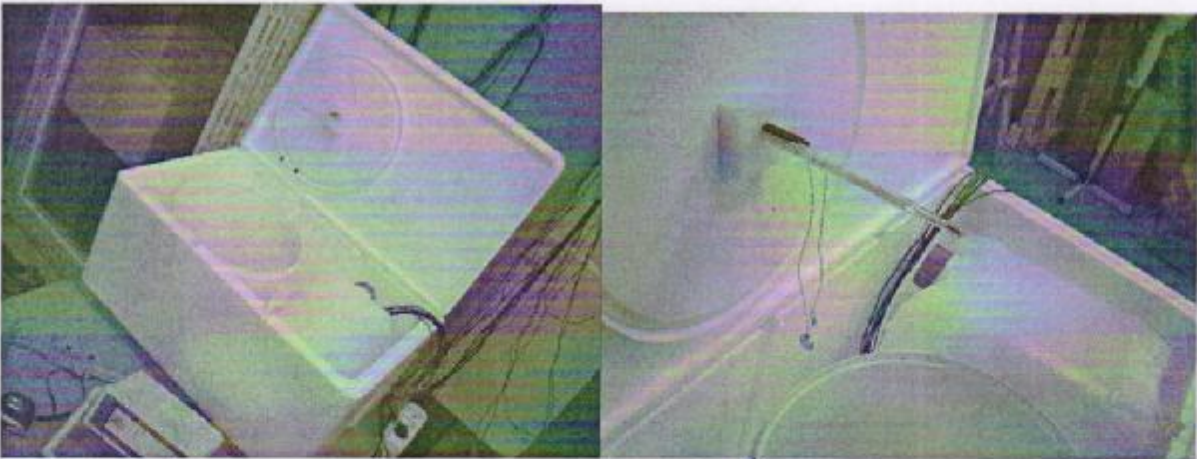


Термометр

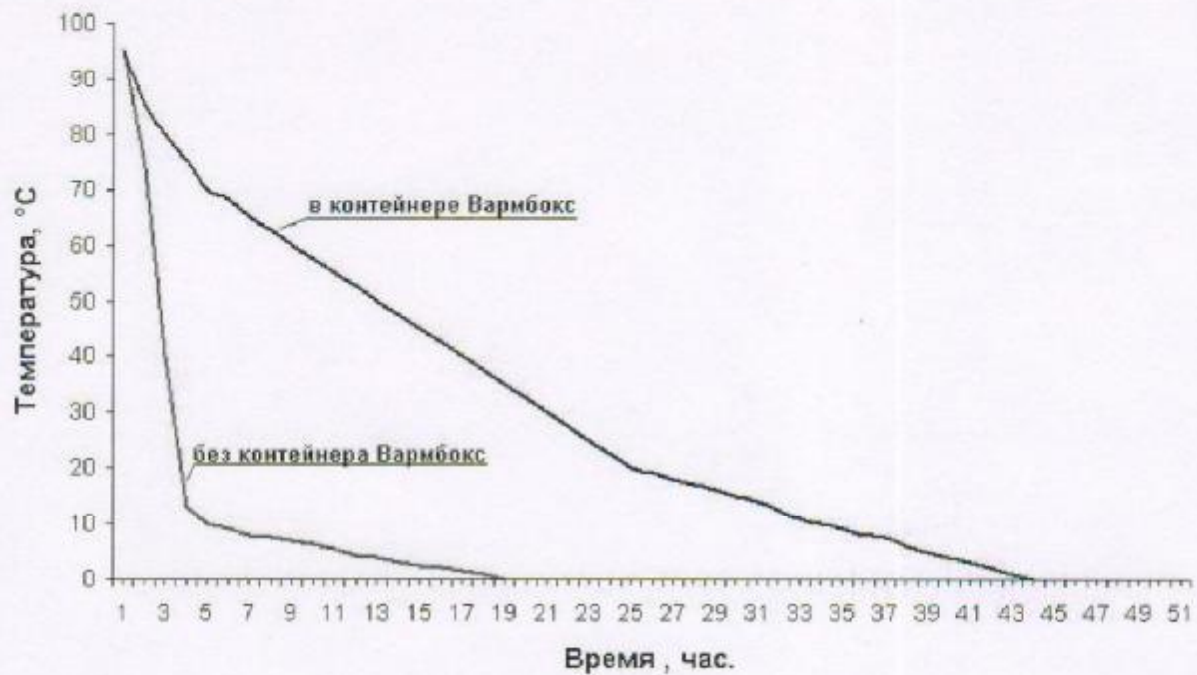


Климатическая камера с хол. агрегатом

Фото испытаний



Результаты испытаний
Задача №1
Остывание при $T_n = -33\text{ }^\circ\text{C}$



Задача №2
Нагревание при $T_n = +20\text{ }^\circ\text{C}$



Выводы

1. Использование термоконтейнера Вармбокс, произведенного «Фабрикой пенопластовой упаковки» позволяет многократно замедлить процесс изменения температуры продукции при ее перевозке и хранении.
2. При температуре окружающего воздуха минус 33°C, остывание продукции до + 10°C, предварительно нагретой до + 95°C и помещенной в термоконтейнер Вармбокс происходит в 7 раз медленнее по сравнению с продукцией, находящейся вне термоконтейнера.
3. При температуре окружающего воздуха + 20°C, нагревание продукции до минус 2,5 °C, предварительно замороженной до минус 50 °C и помещенной в термоконтейнер Вармбокс, происходит в 6 раз медленнее по сравнению с продукцией находящейся вне термоконтейнера.

Руководитель ИЦ ООО ЦС «Уралстройсертификация»



В.П. Филиппов