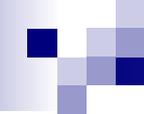
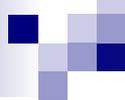


Исследование процесса размораживания плазмы крови потоком пара в вакууме

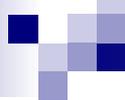
Подготовил: Зотова Е. Хм-154

Научный руководитель:
Шабанов И.Е.

- 
- 
- К процессу размораживания и оплавления плазмы крови в лечебной практике предъявляются жесткие условия: с одной стороны, время процесса не должно превышать 20 минут, с другой - температура плазмы крови не должна превышать 37°C .



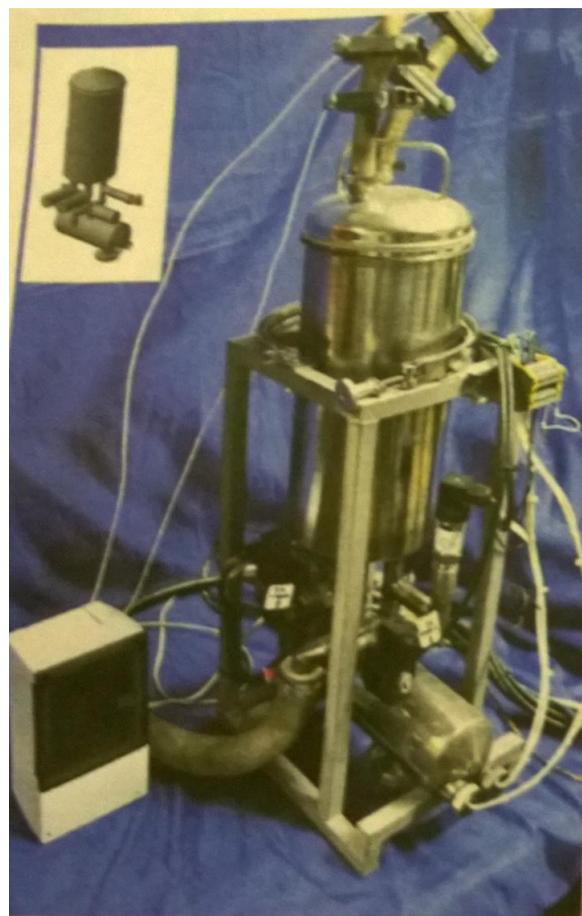
В существующих технологиях проблема размораживания решается по-разному: термическим ударом при быстром нагревании поверхности термолабильного материала горячей жидкостью или паром, оплавлением термолабильных материалов горячей водой, потоком пара, конденсирующимся на свободной поверхности термолабильных материалов

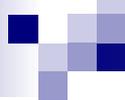


Размораживание термолабильных материалов потоком пара в вакууме в большей мере удовлетворяет главным требованиям сохранения их нативных свойств.

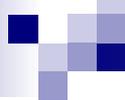
Поддержание вакуума ограничивает температуру насыщения пара и исключает перегрев плазмы крови. Требуемая скорость размораживания обеспечивается высокой интенсивностью процесса конденсации пара. Для реализации разработана соответствующая установка, в которой быстрое размораживания осуществляется за счет подачи большого количества пара из парогенератора.

Экспериментальная установка для размораживания термолабильных материалов





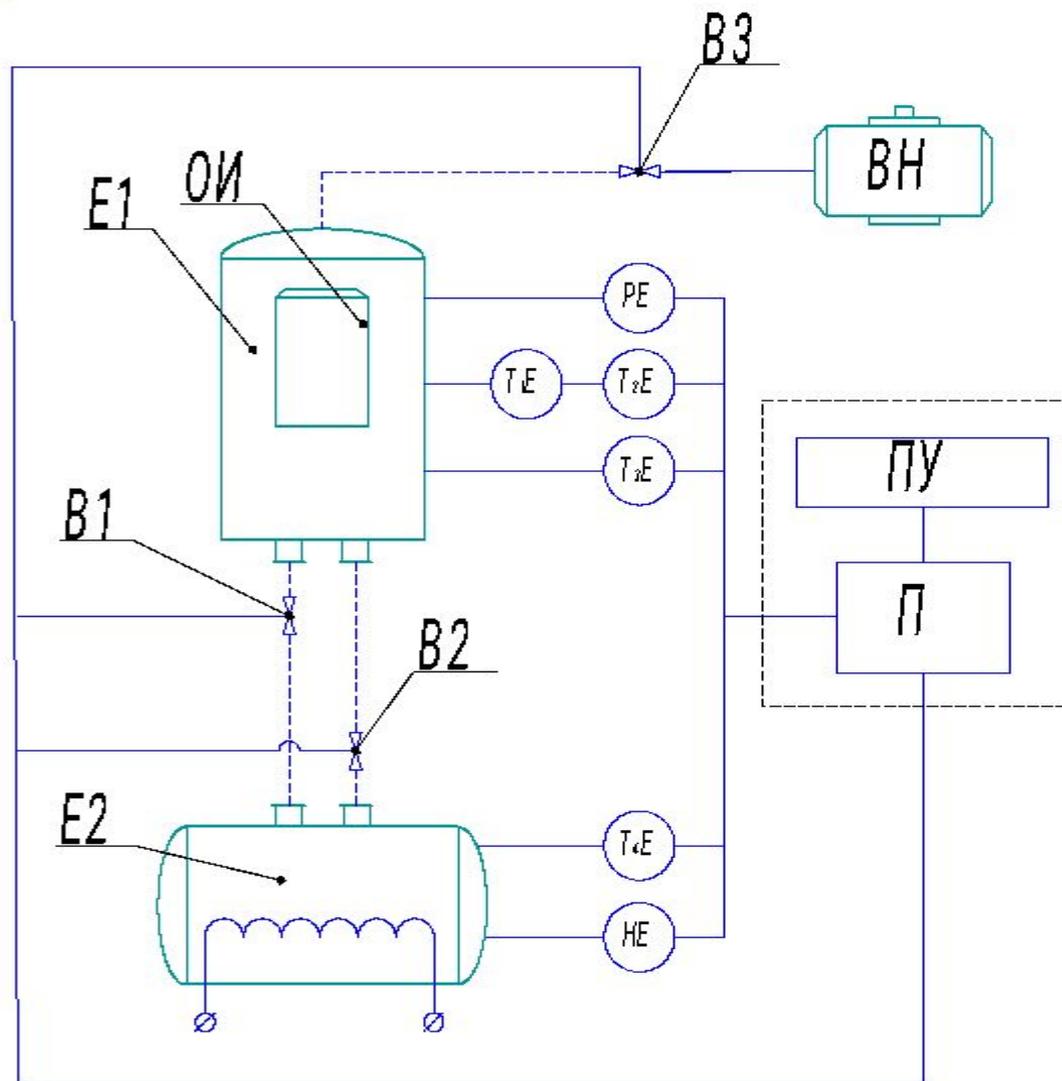
Решение проблемы обеспечения большого потока пара при относительно низкой температуре возможно путем ведения процесса при пониженных давлениях в отсутствии неконденсирующихся газов. В этом случае температура в камере размораживания с жидкостью в процессе размораживания не должна превышать предельно допустимого порога термолабильности



Создана экспериментальная установка, на базе микропроцессорного управления и фиксирования текущих значений давления, температур и времени.

В результате 3 серий экспериментальных исследований установлены закономерности изменения условий размораживания термолабильного продукта. В качестве модельной был использован физиологический раствор, заполненный в три полимерных пакета объемом по 300 мл, установленное время цикла составляло 20 минут. Изменяемыми параметрами процесса теплообмена задавались температура греющего пара в парогенераторе, температура буферной жидкости и начальное давление в камере размораживания.

Технологическая схема



- Проведя данные эксперименты мы установили наиболее оптимальные параметры для размораживания термолабильных материалов:
- 1. Температура в парогенераторе
- $t_{y.p.} = 110^{\circ}\text{C}$
- 2. Температура установки воды
- $t_{y.v.} = 67^{\circ}\text{C}$
- 3. Время цикла
- $T_{ц} = 20$ мин
- 4. Температура регулирования
- $t_{п.г.1} = 100^{\circ}\text{C}$
- $t_{п.г.2} = 101^{\circ}\text{C}$
- 5. Объем пакета
- $V_{п} = 300$ мл
- 6. Глубина вакуума от вакуум-насоса
- $P_{в} = 8$ кПа

- Таким образом, анализ совокупности полученных термодинамических характеристик, определяющих процесс размораживания модельной среды, показал, что в условиях предложенной схемы реализации процесса возможно установление режимов эффективного размораживания различных термолабильных продуктов потоком греющего пара.