

# Способ Ультразвуковой Герметизации Полимерных Контейнеров для Сбора, Хранения и Переработки Компонентов Крови.

**Роман В. Барсуков, Алексей Н. Сливин, Владимир Н. Хмелев, Андрей В. Шалунов**

*Бийский технологический институт*

*Алтайского государственного технического университета, Бийск, Россия*

**Аннотация.** Технологии сбора, переработки и хранения препаратов крови связана с необходимостью надежной герметизации пластиковых контейнеров. Для решения этой задачи разработаны специализированные ультразвуковые запаиватели, обеспечивающие высокое качество шва шириной более 6 мм. Температура ультразвуковой пайки меньше температуры плавления полимерного материала. Происходит одновременная герметизация контейнера и удаляемой части трубок.

## I Введение

Реальный прогресс в области здравоохранения во многом связан с совершенствованием деятельности службы крови. Развитие службы крови является одним из приоритетных направлений практической медицины.

Широкое применение препаратов крови обуславливает специальные требования и особенности их сбора и хранения. Исключение из технологии стеклянной тары и повсеместное применение пластиковой тары (гемоконтейнеров) потребовало изменения всей технической базы станций и отделений переливания крови [1].

## II. Диэлектрический способ герметизации

Широкое распространение получают аппаратные автоматизированные способы герметизации. Они основаны на термическом запаивании подводящих полимерных трубок в непосредственной близости (на расстоянии не более 3...5 мм) от гемоконтейнера. Таким образом, герметизация осуществляется за счет образования термического шва.

Широкое распространение получил способ герметизации пластиковых контейнеров для хранения и переработки крови с использованием диэлектрического запаивателя. Способ заключается в том, что за счет подвода высокочастотной энергии нагревают участок подводящей трубки до температуры, достаточной для формирования термического шва. Пережимают трубку в зоне энергетического воздействия, охлаждают, удерживают трубку в пережатом состоянии до стабилизации термического шва. Затем отделяют неиспользуемую часть подводящей трубки. Для реализации такого способа применяются диэлектрические запаиватели типа HemaTron 2, Biosealer CR2, Biosealer CR3 [3–5].

Основным недостатком диэлектрического способа герметизации является то, что для получения сварного шва шириной 2 мм и площадью менее 20 мм<sup>2</sup> запаиватель потребляет не менее 200 Вт. Это является не экономичным. Для формирования сварного шва шириной более 6 мм необходимо затратить гораздо больше энергии [2]. При формировании такого узкого сварного шва необходимо удалять неиспользуемую часть контейнеров. При этом жидкие препараты крови из удаляемых частей контейнеров попадают на режущий инструмент и окружающие предметы. Это приводит к необходимости стерилизации инструмента и используемого оборудования. Поэтому отделение контейнера от неиспользуемой части должно осуществляться по герметизирующему шву, чтобы герметически запаиваемыми оставались все части контейнера. Кроме того, диэлектрические запаиватели являются источниками высокочастотных помех. Это не соответствует требованиям для медицинской электронной техники.

## III. Ультразвуковой способ герметизации

Анализ и сравнение технических возможностей диэлектрического и ультразвукового способов сварки применительно к решению проблемы герметизации контейнеров с препаратами крови позволил выявить несомненные достоинства ультразвукового способа.

Для выполнения герметизирующего шва шириной более 6 мм был разработан специализированный ультразвуковой запаиватель (фото 1). Он обеспечивает высокое качество шва при температурах меньших температуры плавления полимерного материала. Разработанный ультразвуковой запаиватель герметизирует одновременно контейнер и удаляемую часть трубок. Это является несомненным достоинством, по сравнению с диэлектрическим запаивателем. При выполнении сварного шва шириной более 6 мм и площадью более 60 мм<sup>2</sup> запаиватель потребляет не более 150 Вт.



Фото 1. Ультразвуковой запаиватель



Фото 2. Ручной узел для герметизации контейнеров

Общая схема процесса сварки такова: ультразвуковые колебания рабочего инструмента передаются в свариваемый полимерный материал. Такой материал характеризуется очень высоким поглощением энергии ультразвуковых колебаний [6]. Это обеспечивает быстрое размягчение свариваемых материалов. Диффузионные процессы, протекающие под действием ультразвуковых колебаний высокой интенсивности, обеспечивают взаимное проникновение материалов друг в друга при температурах меньших температуры плавления полимерного материала. Свариваемые материалы не подвергаются термическому разложению с выделением вредных веществ.

## Заключение

Все перечисленные факторы показывают явные преимущества перед диэлектрическим способом сварки полимерного материала.

На основании этого был разработан специализированный ультразвуковой запаиватель ультразвуковой герметизации пластиковых контейнеров для сбора, хранения и переработки компонентов крови. В составе запаивателя предусмотрено ручное устройство для ультразвуковой герметизации (фото 2).

## Ссылки

1. Службы крови: приглашение к сотрудничеству. Екатеринбург: Ассоциация ДЕЛЬРУС, ГМПО "САНГВИС" 1995. 64 стр.
2. Патент РФ № 2171669 от 10.08.2001. "Способ герметизации пластиковых контейнеров для хранения и переработки крови".
3. HEMATRON 11. Baxter Healthcare Corporation. Техническое описание. 1992 г.
4. BIOSEALER CR2. Baxter Healthcare Corporation. Техническое описание. 1995 г.
5. BIOSEALER CR3. Baxter Healthcare Corporation. Техническое описание. 1995 г.
6. Хмелев В.Н., Беляков А.В., Бокслер А.И. Ультразвуковой запаиватель контейнеров с препаратами крови. Информационный бюллетень "Новое в трансфузиологии", М., 1996 г., вып. 15, с. 69 - 73.