

## **БЕСТРАНШЕЙНЫЙ РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ СПОСОБОМ ТОРООБРАЗНОГО КОМБИНИРОВАННОГО РУКАВА**

**Белан Е.А.**

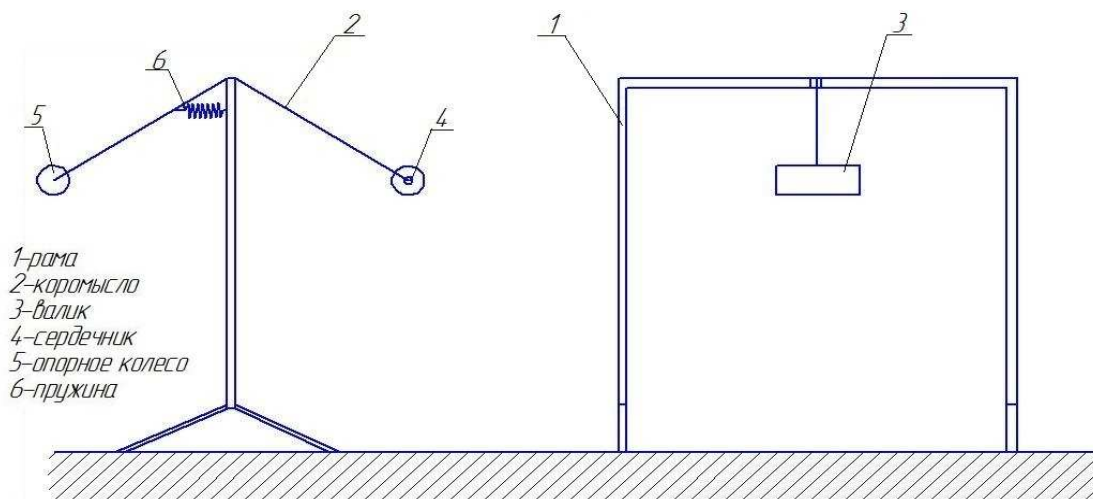
**Научный руководитель – профессор Емелин В.И.**

*Политехнический Институт Сибирского Федерального Университета*

Целью проекта является усовершенствование устройства для бестраншейного ремонта трубопроводов способом торообразного комбинированного рукава.

Первая задача, которую необходимо решить в данном проекте, связана с устройством, спаивающим полиэтилен в рукав. Суть проблемы заключается в том, что при изготовлении комбинированного рукава возникает необходимость в спайке полиэтилена. По существующей технологии, разработанной специалистами СибНИИГиМ совместно с Емелиным В.И., спайка полиэтилена в рукав осуществляется за счет потока горячего воздуха, направленного на полиэтилен сложенный внахлест. В результате пайки данным методом получается не качественный шов, также зачастую возникают прожоги в полиэтилене, при остановке протяжки рукава. Решением данной задачи является разработка приспособления позволяющего производить спайку полиэтилена качественно, без пробелов и прожогов. Также данное техническое решение должно обеспечить остановку процесса пайки в случае остановки протяжки рукава.

Преимуществом представленного устройства является то, что данное устройство позволяет получить качественный шов, в месте пайки. Это достигается за счет применения валика 3, который состоит из медного сердечника 4 (нагревательный элемент) и фторопластовой трубки, надетой на медный сердечник. Применение фторопласта обусловлено тем, что полиэтилен в процессе пайки не будет прилипать к валику, что позволит получить в результате качественный шов. Также в данном проекте решена проблема отключения процесса пайки, в случае остановки протяжки рукава. Данная задача решена при помощи специальной конструкции паяльного устройства. Устройство состоит из рамы 1 с прикрепленным к ней коромыслом 2, на одном конце коромысла закреплен паяющий валик, на другом опорное колесо 5. Часть коромысла с опорным колесом прикреплено к упору посредством пружины 6, которая в случае остановки протяжки рукава поднимет коромысло со стороны валика. Схема паяльного устройства представлена на рисунке 1.



**Рис.1** Ультразвуковой интенсификатор модели УЗИП-0.25/18

Вторая задача - сократить время пропитки рукава эпоксидным связующим в пропиточной ванне. По существующей технологии пропитка рукава осуществляется при помощи медленного протаскивания рукава через пропиточную ванну, наполненную эпоксидным материалом. Для полной пропитки необходимо протаскивать рукав медленно.

Сократить время поможет ультразвуковой интенсификатор модели УЗИП-0.25/18, предназначенный для интенсификации процесса пропитки наполнителя эпоксидным или другим связующим в процессе производства изделий различного назначения. Принцип действия ультразвукового интенсификатора основан на использовании свойств ультразвуковых колебаний высокой интенсивности: удалять, за счет кавитационных процессов, растворенные в жидких средах газы; создавать интенсивные микропотоки, обеспечивающие проникновение жидких сред между волокнами наполнителя. Ультразвуковые колебания не приводят в движение весь объем обрабатываемой технологической жидкости, связующего, а осуществляют локальное воздействие жидкости на волокно с ультразвуковой частотой 1800 раз в секунду, обеспечивая тем самым высокую скорость и эффективность процессов.



**Рис.2** Ультразвуковой интенсификатор модели УЗИП-0.25/18

Интенсификатор построен на базе электронного источника напряжения ультразвуковой частоты (электронного генератора) и ультразвуковой колебательной системы. В интенсификаторе нет подвижных (вращающихся) узлов, что обеспечивает высокую надежность и отсутствие посторонних вибраций. Конструкция интенсификатора обеспечивает возможность регулировки степени пропитки за счет изменения площади обработки при изменении угла наклона колебательной системы.

Генератор ультразвуковых колебаний имеет микропроцессорную систему управления, которая обеспечивает высокую стабильность выходных параметров без участия человека-оператора. Генератор имеет защиту от перегрузок, помехоподавляющий фильтр.

В приведенной таблице представлены технические характеристики ультразвукового интенсификатора модели УЗИП-0.25/18.

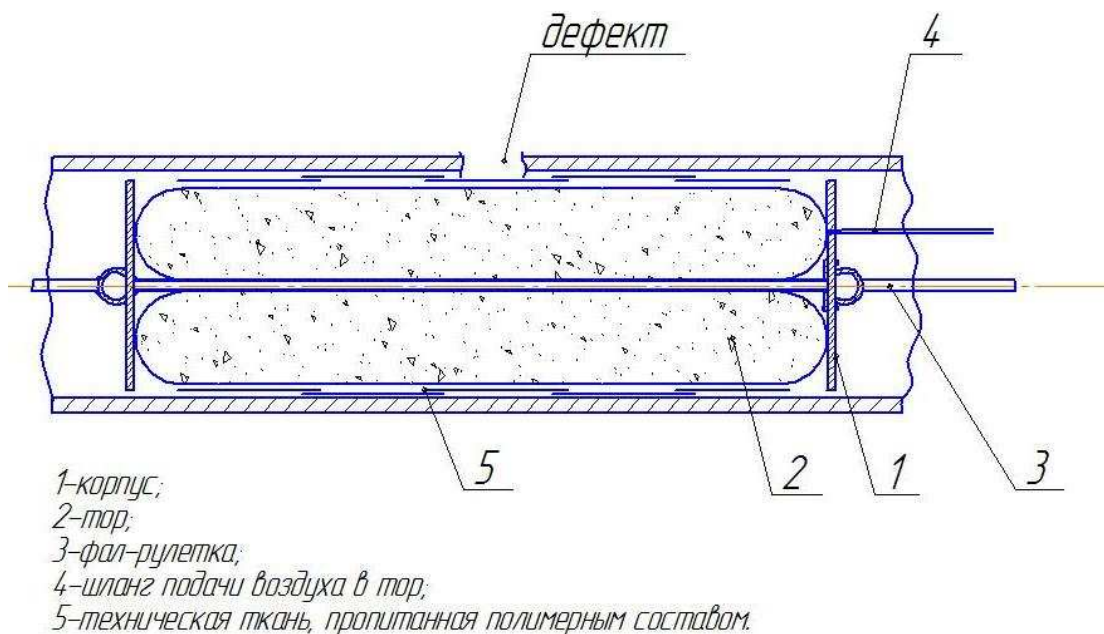
### **Технические характеристики ультразвукового интенсификатора модели УЗИП-0.25/18.**

Таблица

<b>параметры</b>	<b>значения</b>
Питание от сети переменного тока, В	220±22
Частота возбуждаемых механических колебаний, кГц	18±1,35
Потребляемая мощность, не более, ВА	250
Принцип преобразования электрических колебаний в механические	пьезоэффект
Амплитуда механических колебаний на торце рабочего инструмента, мкм	20

Третья задача связана с местными дефектами в трубопроводах, ремонт которых целесообразно проводить на конкретном участке трубопровода, а не на всей его протяженности.

Данная задача решается при помощи специального устройства для местного ремонта трубопроводов. Устройство состоит из камеры 1, внутрь камеры помещен тор 2, при подаче воздуха в который, посредством шланга 4 он прижимает к стенкам трубопровода техническую ткань 5, пропитанную полимерным составом. Протаскивание данного устройства по трубопроводу обеспечивает фал-рулетка 3. Техническая ткань наматывается на тор по спирали с нахлестом, количество витков 2-3. Тор, надуваясь, разматывает техническую ткань и прижимает её к трубопроводу, затем, выдержав 12-24 часа, устройство извлекается из трубопровода. Прилипание тора к технической ткани не произойдет, так как на тор надевается полиэтиленовый рукав, не позволяющий полимерному составу вступать в взаимодействие с тором. Схема данного устройства приведена на рисунке 3.



**Рис.3 Устройство для ремонта местных дефектов в трубопроводе**

В итоге, решение первых двух задач в данном проекте позволяет значительно сократить время при изготовлении комбинированного рукава, повысить качество и скорость пропитки рукава эпоксидным материалом, улучшить качество спаянного шва, при изготовлении комбинированного рукава. Решение третьей задачи позволяет проводить ремонт трубопроводов бестраншейным способом в случае местных аварий.

Представленный по работе вывод позволяет заключить о целесообразности использования разработанного в данном проекте оборудования на практике, в частности при проведении бестраншейного ремонта способом торообразного комбинированного рукава по методу разработанному в СибНИИГиМ совместно с Емелиным В.И.