

**ГБПОУ ЯНАО  
«МУРАВЛЕНКОВСКИЙ  
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

## **Увеличение срока службы вала электроцентробежного насоса (ЭЦН)**

Группа Э-14д  
29.03.2017г.

# Актуальность темы и задачи исследования

---

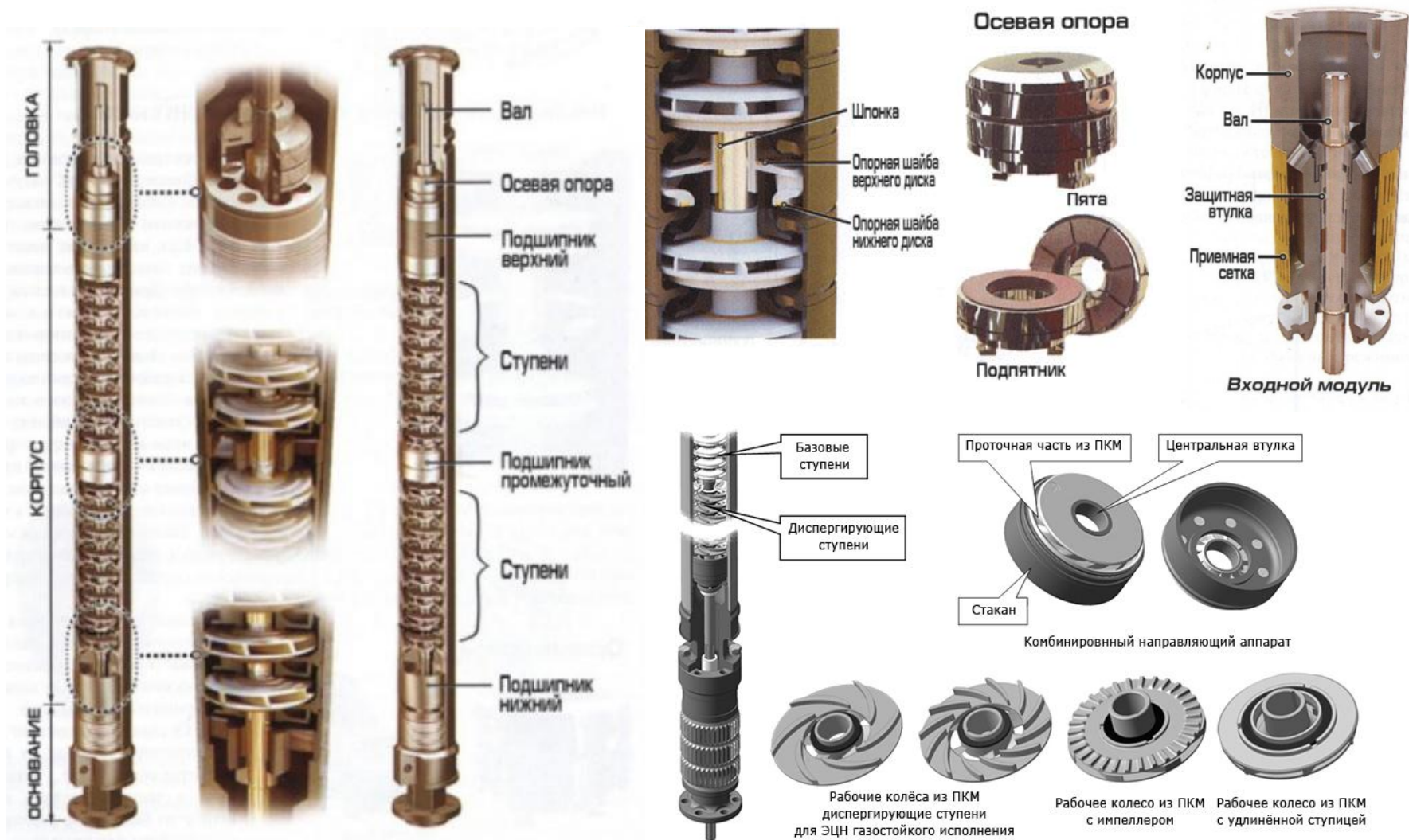
Нефтегазовый сектор является одной из основ российской экономики, важнейшим источником экспортных и налоговых поступлений, обеспечивая более 4/5 производства первичных энергоресурсов, энергоносители обеспечивают до 40% роста внутренней валового продукта (ВВП) и большое значение придается увеличению межремонтного периода оборудования.

В своей исследовательской работе рассмотрел экономические характеристики работы оборудования на трех предприятиях. Для исследования снижения экономических затрат на ремонт нами был выбран электроцентробежный насос ЭЦН, а на практике было выявлено, что уязвимой частью ЭЦН является вал.

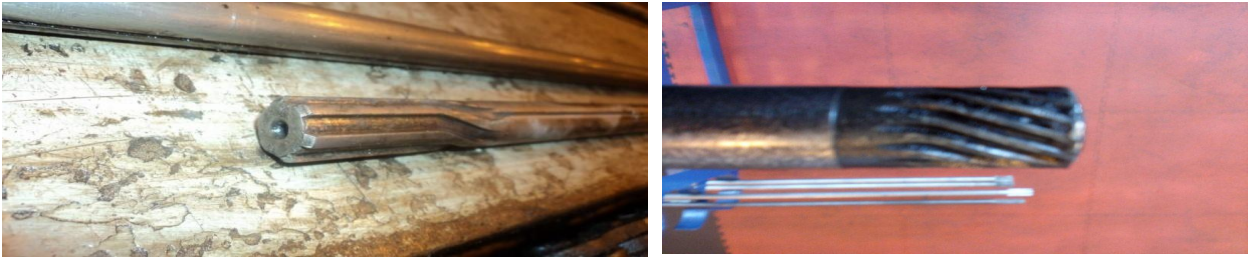


Исходя из этого, мы ставим **проблему**: увеличения срока службы ЭЦН за счет укрепления вала.

1. Изучить устройство и технические характеристики ЭЦН.
2. Изучить способы поломки вала ЭЦН.
3. Выявить методы упрочнения вала ЭЦН.
4. Провести сравнительный анализ выявленных методов упрочнения вала ЭЦН.
5. Разработать рекомендации по увеличению срока службы вала ЭЦН.

# Устройство электроцентробежного насоса (ЭЦН)



# Различные виды поломки вала ЭЦН

Свернутые шлицы	
Слом	
Износ	

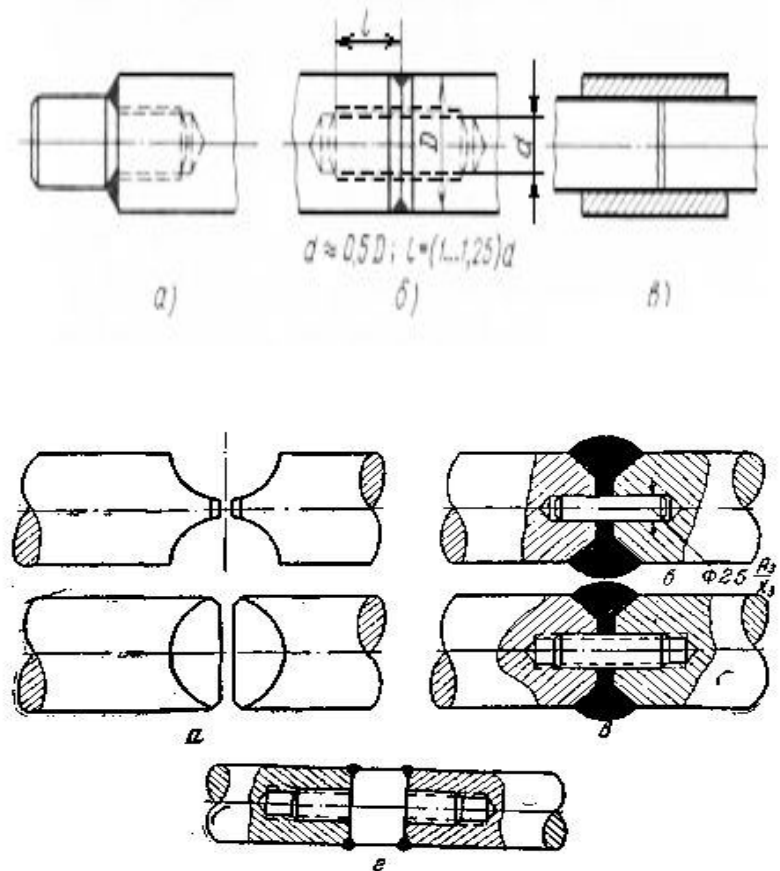
Способы ремонта: сварка, наплавка, напыление

# Подготовка деталей к сварке и наплавке

**Свариваемость** - способность металлов образовывать сварное соединение, свойства которого близки к свойствам основного металла. Свариваемость конструкционных сталей определяется содержанием в них углерода и легирующих элементов. Стали с содержанием углерода до 0,3% свариваются хорошо, от 0,3 до 0,4% - удовлетворительно, больше 0,4% - плохо.

Для предотвращения образования дефектов в сварном соединении и получения качественного сварного шва детали должны быть тщательно очищены и вымыты.

Подготовка поверхностей вала сводится к их зачистке до металлического блеска, а резьбовые поверхности полностью удаляются.

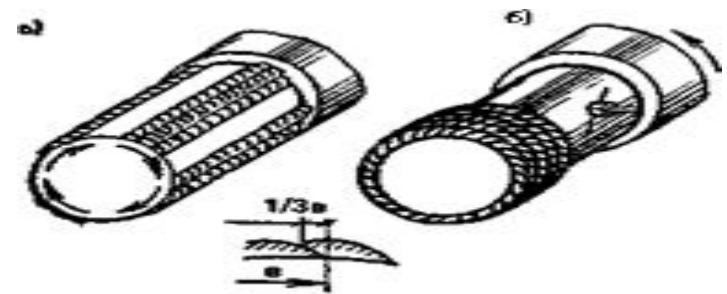
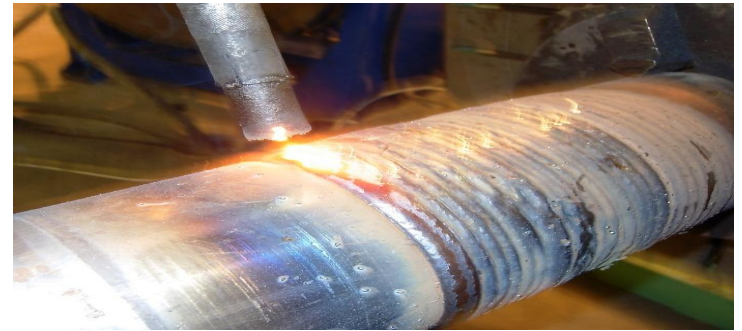


## Методы упрочнения вала ЭЦН. Наплавка

Восстановительная наплавка применяется для получения первоначальных размеров изношенных или поврежденных деталей. В этом случае наплавленный металл близок по составу и механическим свойствам основному металлу.

Наплавка служит для получения на поверхности изделий слоя с необходимыми свойствами. Основной металл обеспечивает необходимую конструкционную прочность. Слой наплавленного металла придаёт особые заданные свойства:

- износостойкость;
- жаростойкость;
- жаропрочность;
- коррозионную стойкость.



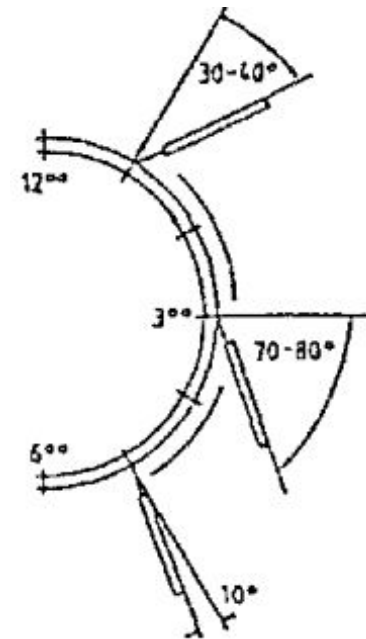
# Технология наплавки

Во время наплавки электрод наклоняют под углом 15-20 град. к вертикали.

Характер перемещения электрода поперек наплавляемого валика определяется шириной валика. Лучшее качество наплавки получается при ширине валика, равной 2,5 диаметра электрода.

Валики следует накладывать так, чтобы каждый последующий перекрывал предыдущий на 1/2- 1/3 своей ширины.

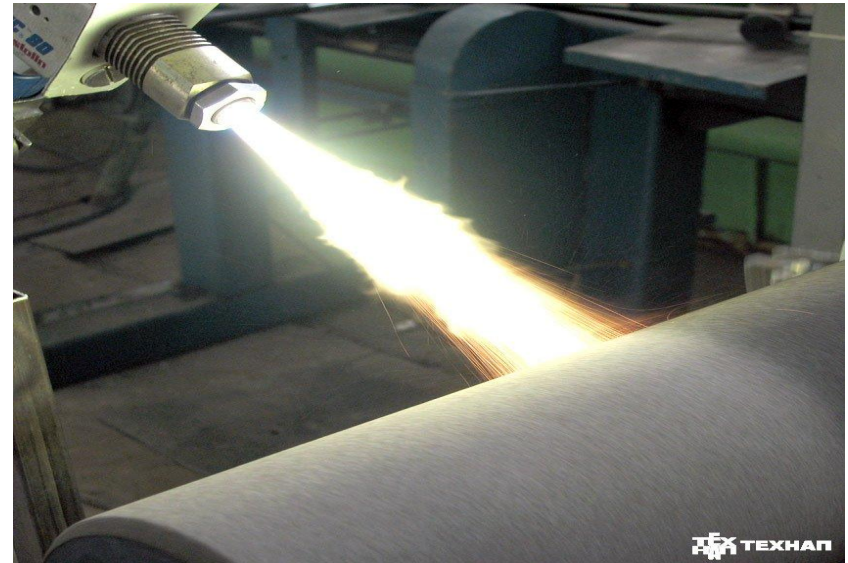
	Толщина наплавляемого слоя, мм.		
	До 1,5	До 5	Свыше 5
Диаметр электрода, мм	3	4-5	5-6
Число слоев	1	1-2	2 и больше
Сила сварочного тока, А	80-100	130-180	180-240



# Напыление

Напыление - образование на поверхности изделия покрытия из нагретых до плавления или близкого к нему состояния частиц распыляемого материала с использованием теплоты сжигания горючей смеси или теплоты дугового разряда в газовых средах.

Широко применяется для восстановления вала ЭЦН.

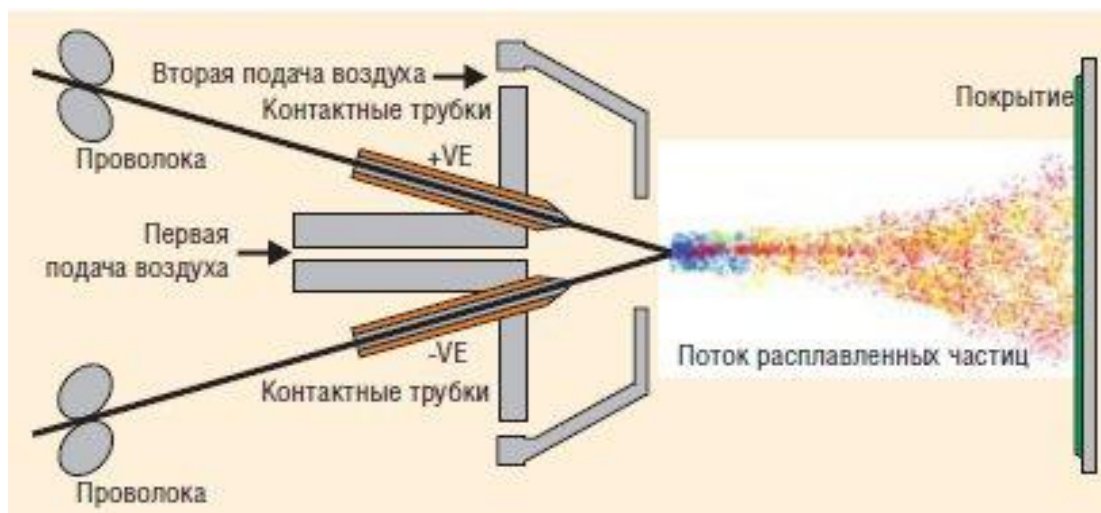




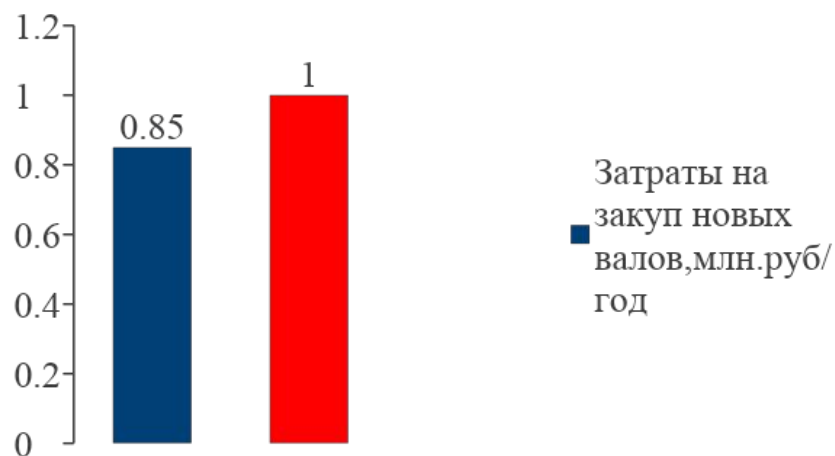
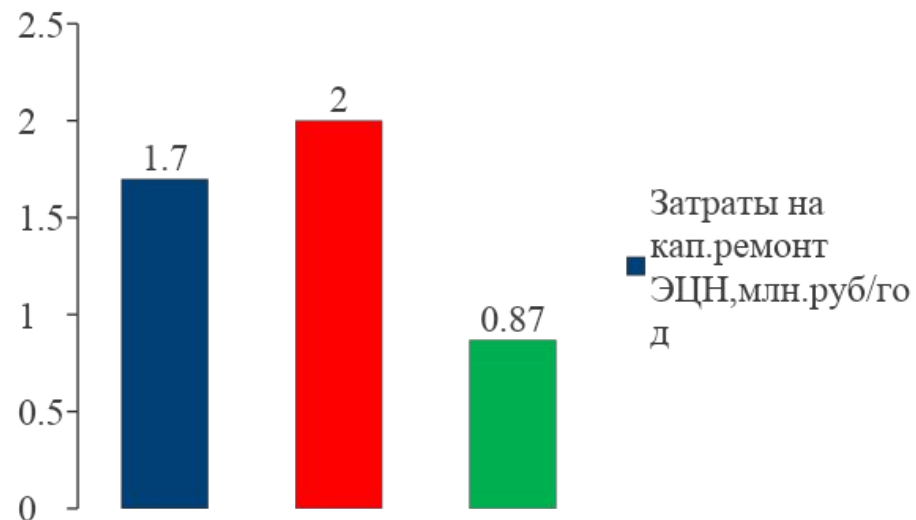
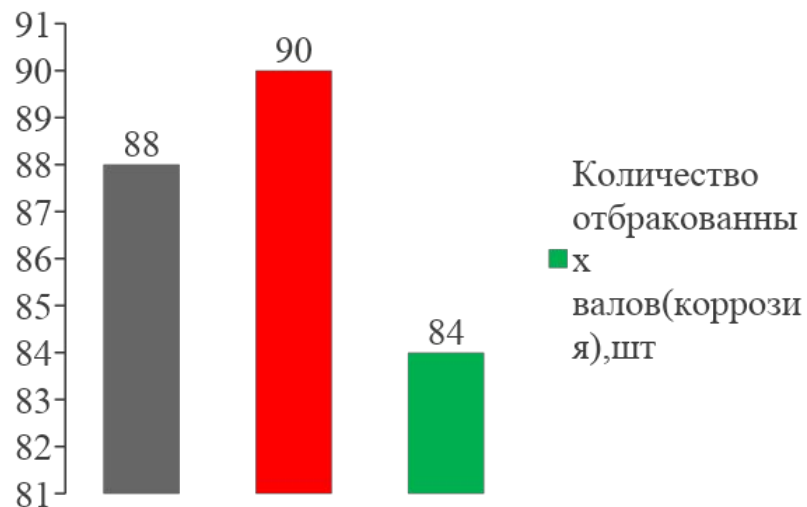
# Технология напыления

Газопламенное напыление предполагает формирование капель (частиц) малого размера расплавленного металла и перенос их на обрабатываемую поверхность. Металлический либо полимерный порошковый, проволочный либо шнуровой материал подается в пламя ацетилен-кислородной либо пропан-кислородной горелки, расплавляется и переносится сжатым воздухом на напыляемую поверхность, где, остывая, формирует покрытие.

Метод может применяться как в ручном, так и в автоматизированном виде.



# Экономическая оценка



## Рекомендации по выбору защиты вала насоса

Классификация наиболее распространенных на российском рынке видов защитных покрытий УЭЦН

Покрытие	Химический состав	Метод нанесения	Пористость	Пропитка	Микротвердость, HV	Адгезия, кг/мм <sup>2</sup>
Монель	Ni70Cu30 +A316	ЭДМ	5-10%	Эпоксидная	110...120	3-4
Нержавеющая сталь	06X19H10T	ЭДМ	5-10%	Опционально	120...270	3-4
ТСЗП-ВС-013 superstainless	200X28H16 M5C1	HVOF, HVOF	<1%	Опционально	500...570	>7
ТСЗП-ВС-013	200X14H7C3 P3	HVOF, HVOF	<1%	Опционально	650...800	>7

# Заключение

---

В своей научно - исследовательской работе мы рассмотрели различные способы восстановления вала ЭЦН:

- сварка;
- наплавка;
- напыление.

Разработали рекомендации по защите поверхности вала ЭЦН



# Контакты

---

---

**Афанасьев Антон Игоревич**

ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

[Toxa826.ru@mail.ru](mailto:Toxa826.ru@mail.ru)

**Кравченко Алексей Юрьевич, научный руководитель**

ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

[kravchenkoalex80@mail.ru](mailto:kravchenkoalex80@mail.ru)

**Яроцкая Алла Алексеевна, научный руководитель**

ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

[alla.yarotskaya@gmail.com](mailto:alla.yarotskaya@gmail.com)