

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРА ПЛУНЖЕРНОЙ ПАРЫ ПОГРУЖНОГО ДИАФРАГМЕННОГО ЭЛЕКТРОНАСОСА ТИПА ЭДН-5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ НА ОСНОВЕ ДОРНОВАНИЯ

магистрант

**БАТИНОВ Игорь Васильевич**

кандидат технических наук

доцент кафедры «Автомобили и металлообрабатывающее оборудование»

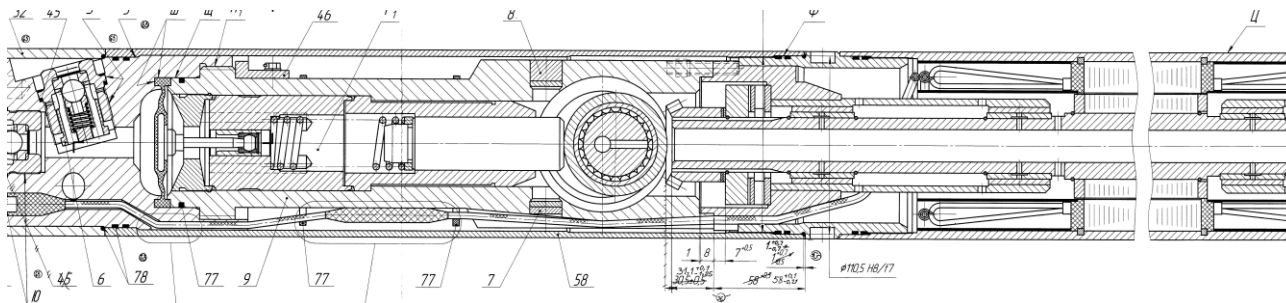
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова»  
г. Ижевск, Россия

*В статье представлено решение проблемы заклинивания плунжерной пары погружного диафрагменного электронасоса типа ЭДН-5 технологическим методом на основе гидромеханического дорнования.*

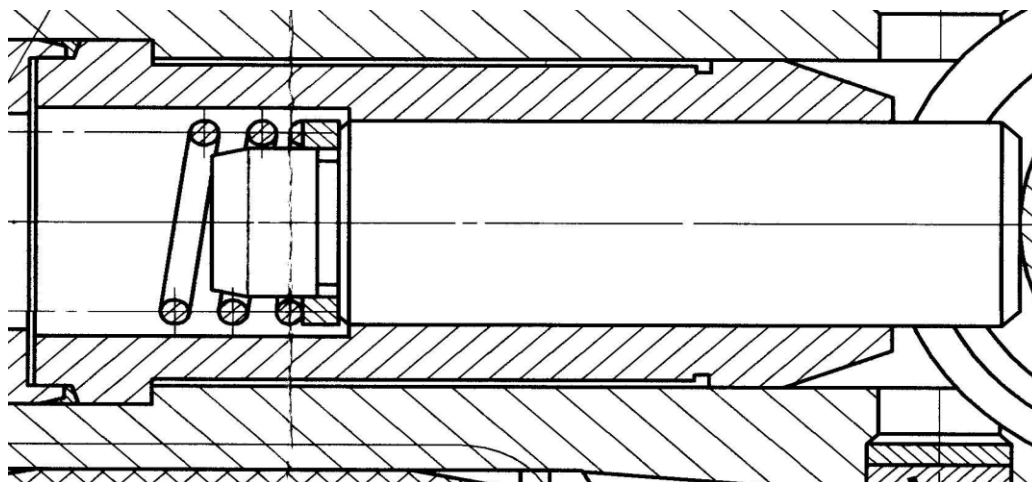
**Ключевые слова:** дорнование, поверхностный слой, высокое давление, поверхностно-пластическое деформирование.

В процессе эксплуатации нефтяного погружного диафрагменного электронасоса типа ЭДН-5 (рис. 1) происходит заклинивание плунжерной пары (рис. 2). Данный дефект возникает вследствие неточной обработки цилин-

дра плунжерной пары, при обработке не соблюдается требуемая точность и отклонение форм и размеров, внутренняя поверхность цилиндра получается излишне овальной, вследствие чего и происходит заклинивание.



**Рисунок 1. Узел плунжерного насоса ЭДН-5[4]**



**Рисунок 2. Плунжерная пара диафрагменного электронасоса ЭДН-5[4]**

Обработка отверстия цилиндра плунжерной пары происходит различными методами: растачивание, протягивание. Данные технологические методы не позволяют обеспечить требуемую точность отверстия на всей длине детали, отверстие получается овальным.

Решением данной проблемы является обработка способом дорнования. Данный способ позволит улучшить эксплуатационные характеристики детали и повысит износостойкость путем повышения точности обработки и упрочнения поверхностного слоя отверстия.

Известны технические и технологические решения по обработке глубоких отверстий, отражаемые в литературных источниках. Из этих работ можно установить область методов и способов обработки глубоких отверстий с нетехнологичными особенностями. Наиболее перспективным из этих случаев является способ раздачи трубы гидромеханическим формообразованием. Наиболее предпочтительным для решения вышеописанной проблемы технологическим методом является метод дорнования с помощью среды высокого давления [2; 5].

**Устройство для дорнования отверстий с помощью среды высокого давления.** Наиболее перспективным и инновационным для дорнования для дорнования длинномерных глубоких отверстий, в том числе особо длинномерных, является обработка с помощью среды высокого давления. В ИжГТУ (Пат. 2625364 Российская Федерация, МПКВ24В 39/02 (2006.01)) разработаны инструмент и устройство для дорнования с по-

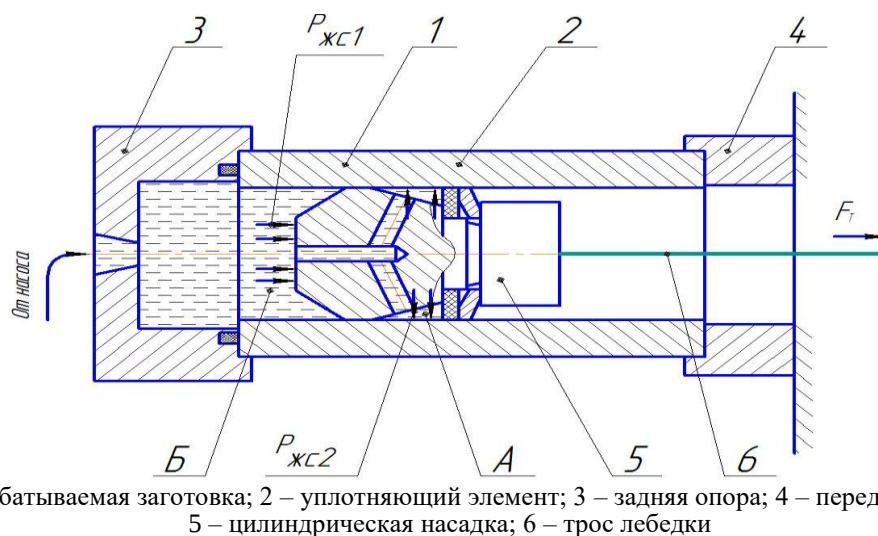
мощью среды высокого давления [3; 5].

Установка содержит в себе станину, на которой крепятся задняя и передняя опоры. Станина устанавливается на ножки, которые в свою очередь жестко крепятся к полу. Опоры между собой стягиваются стержнями. Обрабатываемая труба устанавливается в переднюю опору и зажимается прижимом задней опоры. Для исключения провисания обрабатываемой трубы на станине могут быть установлены люнеты с плавающим центром. Также на станине устанавливается лебедка, которая вытягивает дорн в конце обработки, при разгерметизации локальной зоны А (рис. 3) [1; 3; 5].

Для предотвращения провисания троса на станине установлен ИК датчик, который подает импульс на электродвигатель лебедки для подтягивания троса.

В состав установки входит маслостанция высокого давления, которая является основным узлом установки. Маслостанция через рукава высокого давления подает в заднюю опору жидкую среду для зажима заготовки, после зажима по другому каналу в локальную и силовую зону обработки.

Для управления установкой на станину закреплен пульт управления. Мотор насоса маслостанции и мотор привода лебедки получают напряжение от электрошкафа. Электрооборудование предназначено для управления работой установки в рабочих циклах и для подачи переменного тока напряжениями 380В, 110В и 24В [1; 3; 5].



**Рисунок 3. Устройство для реализации способа гидромеханического дорнования с автоматическим обеспечением оптимального давления в зоне основной деформации [1; 3; 5]**

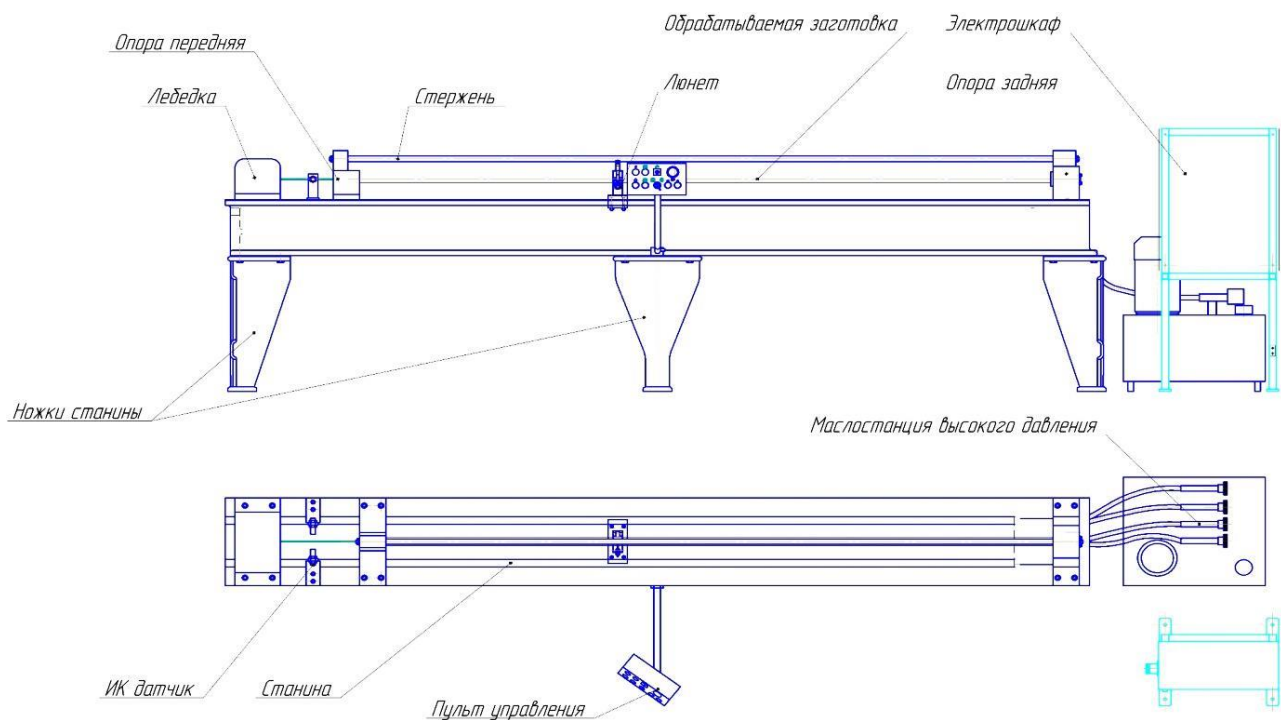


Рисунок 4. Эскиз установки для дорнования жидкой средой высокого давления [1, 3, 5].

Устройство для дорнования с помощью среды высокого давления позволит обработать цилиндр плунжерной пары насоса ЭДН-5, достичь требуемой точности и высоких эксплуатационных характеристик.

#### Модернизация установки.

Выполнены необходимые теоретические расчеты для требуемого усилия дорнования. Под требуемое усилие подобран гидравлический насос – ГНС 7,6-0,8 / ГНС 7,6-0,8 П.

Данная установка дополнительно модернизирована, путем разработки прогрессивных устройств для затягивания и вытягивания дорна-пуансона из зоны обработки.

**Заключение:** Способ гидромеханического дорнования для обработки отверстия цилиндра плунжерной пары погружного диафрагменного электронасоса типа ЭДН-5 является наиболее перспективным, т. к. данный способ обработки позволит обеспечить требуемую точность отверстия детали на всей длине отверстия.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Батинов И.В., Пузанов Ю.В. Исследование точности финишной обработки глубоких отверстий малого диаметра. (ГОУ ВПО ИжГТУ, г. Ижевск, РФ.)
2. Исаченков Е.И. Штамповка резиной и жидкостью. – М.: Машиностроение, 1967. – 367 с.
3. Патент. 2625364 Российская Федерация, МПКВ24В 39/02 (2006.01)
4. Установки погружных диафрагменных электронасосов типа УЭДН5 Руководство по Эксплуатации «УЭД10.000 РЭ» ОАО «ИЭМЗ «КУПОЛ» 2010 г.
5. Янченко И.И., Тарасов В.В. Технологические основы обработки точных отверстий дорнованием. – В 2-х частях. – Ижевск: Изд-во УдНЦ УрО РАН, 2003. – Ч2: Влияние контактно-кинематических условий на качество деталей и соединений. – 163 с.