

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Автоматизации и информационных технологий

Кафедра Автоматизации и управление

6B07103 – Автоматизация и роботизация

Қосшығалиұлы Жалғас

Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи
нефти

ПОЯСНИТЕЛЬНЫ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 6B07103 – Автоматизация и роботизация

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Автоматики и информационных технологий

Кафедра Автоматизация и управление



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
Заведующий кафедрой АиУ
канд. физ.-мат. наук
Алиев Н.У.
2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

На тему: «Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом
добычи нефти»

6B07103 – Автоматизация и роботизация

Выполнил

Қосшығалиұлы Жалғас

Рецензент

Научный руководитель

Магистр техники и технологии по
специальности РЭТ

PhD, ассоциированный
профессор

Сихимбаев А.С.

Омирбекова Ж.Ж.

«___» ___ 2023 г.

«___» ___ 2023 г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Автоматизации и информационных технологий

Кафедра Автоматизация и управления

6B07103 – Автоматизация и роботизация



ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Қосшығалиұлы Ж

Тема: «Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти»

Утверждена приказом Б. Жаутикова № 408-П/Ө от «23» ноября 2022 г.

Срок сдачи законченной работы «15» ноября 2023 г.

Исходные данные к дипломному проекту: данные входных и выходных сигналов штатного глубинного насоса.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) описание технологические объекты и их процессы;
- б) построение математическую модель;
- в) внедрение нейро-нечеткого регулятора в систему ;
- г) оценка результатов работы системы.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): паровой котел в разрезе; графики результатов расчетов и моделирования; визуализация введения систему в эксплуатацию.

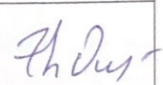
Рекомендуемая основная литература:

- 1 Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. – Москва: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.
- 2 Смоленцев Н.К. MATLAB. Теория и практика. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 416 с.
- 3 Волошенко А.В. Принципиальные схемы паровых котлов и топливоподач. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 100 с.

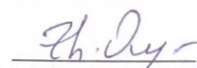
ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Теоретическая часть		
Специальная часть		

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Теоретическая часть	Ж.Ж Омирбекова PhD, ассоциированный профессор		
Специальная часть	Ж.Ж Омирбекова PhD, ассоциированный профессор		
Нормоконтролер	А.Б. Жеңіс маг. техн. наук, ассистент		

Научный руководитель

 Омирбекова Ж.Ж.

Задание принял к исполнению обучающийся

 Қосшығалиұлы Ж

Дата

«15» ноя 2023 г.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста «Мұнай өндірудің технологиялық процесін басқарудың интеллектуалды жүйесін құру» тақырыбы қарастырылады.

Бұл жұмыстың нәтижелерін бағалау үшін теориялық деректер, сондай-ақ интеллектуалды жүйені әзірлеу нәтижесінде алынған нәтижелер пайдаланылады.

Бұл жұмыста «шыбық-терең сорғыштың» барлық параметрлері бағаланады. Бұлыңғыр логика зерттелетін болады, демек, SCADA жүйесін және жұмыс бағдарламасын іске асыру. Қорытындылай келе, осы дипломдық жұмыстағы зерттеу негізінде орындалған жұмыстың нәтижелері көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе будет исследована тема “Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти”.

Для оценки результатов данной работы будут использоваться теоретические данные, а также результаты полученные по итогам разработки интеллектуальной системы.

В этой работе будут оценены все параметры “штанго-глубинного насоса”. Будет исследована нечеткая логика и, следовательно, внедрение SCADA-системы и программа работы. В заключение показываются результаты выполненной работы опираясь на изучения в данной дипломной работы.

ANNOTATION

In this thesis, the topic “Development of an intelligent control system for the technological process of oil production” will be explored.

To evaluate the results of this work, theoretical data will be used, as well as the results obtained from the development of an intelligent system.

In this work, all parameters of the "rod-deep pump" will be evaluated. Fuzzy logic will be explored and hence the implementation of the SCADA system and work program. In conclusion, the results of the work performed are shown based on the study in this thesis.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Теоретическая часть	8
1.1 Описание технологического процесса	8
1.2 Рассмотрение установки штанго-глубинного насоса	9
1.3 Виды штанго-глубинного насоса	11
1.4 Преимущества и недостатки штанго-глубинного насоса	13
1.5 Динамограмма ШГН	14
2 Специальная часть	19
2.1 Нейро-нечеткая логика	19
2.2 Разработка диспетчерского управления на основе SCADA Siemens Tia Portal	24
2.3 Разработка программной части STEP7	25
2.4 Рекуперация нефти	29
3 Безопасная часть	31
3.1 Жизнеспособность на нефтяном заводе	31
Заключение	33
Перечень принятых сокращений, терминов	34
Список использованной литературы	35
Приложение А	36
Приложение Б	40

ВВЕДЕНИЕ

Добыча нефти является одной из ключевых отраслей экономики Казахстана, страны, богатой природными ресурсами. Нефть имеет стратегическое значение для развития Казахстана, и ресурсный сектор нефтяной промышленности играет важную роль в национальной экономике.

Казахстан обладает значительными запасами нефти, расположенными в различных месторождениях по всей стране. Наиболее крупные месторождения находятся в Западно Казахстанской, Атырауской и Мангистауской областях. Известные месторождения, такие как Кашаган, Тенгиз и Каражанбас, являются ключевыми центрами добычи нефти в регионе.

В Казахстане добыча нефти осуществляется при помощи современных технологий и международных инвестиций. Многие крупные международные нефтяные компании активно участвуют в разработке месторождений и эксплуатации нефтяных полей в стране. Это способствует передаче технологических знаний, опыта и инноваций, а также обеспечивает приток капитала и экономический рост.

Казахстан стремится к диверсификации своей экономики и развитию не только добычи, но и переработки нефти. В стране существуют несколько нефтеперерабатывающих заводов, где сырая нефть перерабатывается в различные нефтепродукты, такие как бензин, дизельное топливо, мазут и другие.

Однако, наряду с экономическими выгодами добычи нефти, существуют и экологические и социальные вопросы, связанные с этой отраслью. Казахстан активно работает над внедрением современных технологий и стандартов в области охраны окружающей среды, чтобы минимизировать негативное воздействие добычи нефти на экологию и обеспечить устойчивое развитие этой отрасли.

В данном дипломном проекте разработка нечеткой логики нефтяных скважин с интеллектуальной системы. На данный момент следует отметить, что действующие системы нечеткой логики уже не отвечают требуемым требованиям. Основываясь на требуемый результат для системы, будет разработана постановка задачи управления и далее будет построена нейро-нечеткая логика.

В заключения приложены основные полученные результаты, подводятся итоги проделанной работы.

1 Теоретическая часть

1.1 Описание технологического процесса

Технологический процесс добычи нефти представляет собой сложную последовательность операций, направленных на извлечение нефтяных ресурсов из подземных запасов и их приведение к состоянию, пригодному для дальнейшей переработки и использования. Этот процесс требует совместного участия различных компонентов и систем, чтобы обеспечить эффективную и безопасную добычу нефти.

Первым этапом в технологическом процессе добычи нефти является разведка и исследование геологических формаций с целью обнаружения потенциально перспективных месторождений нефти, показан на рисунке 1.

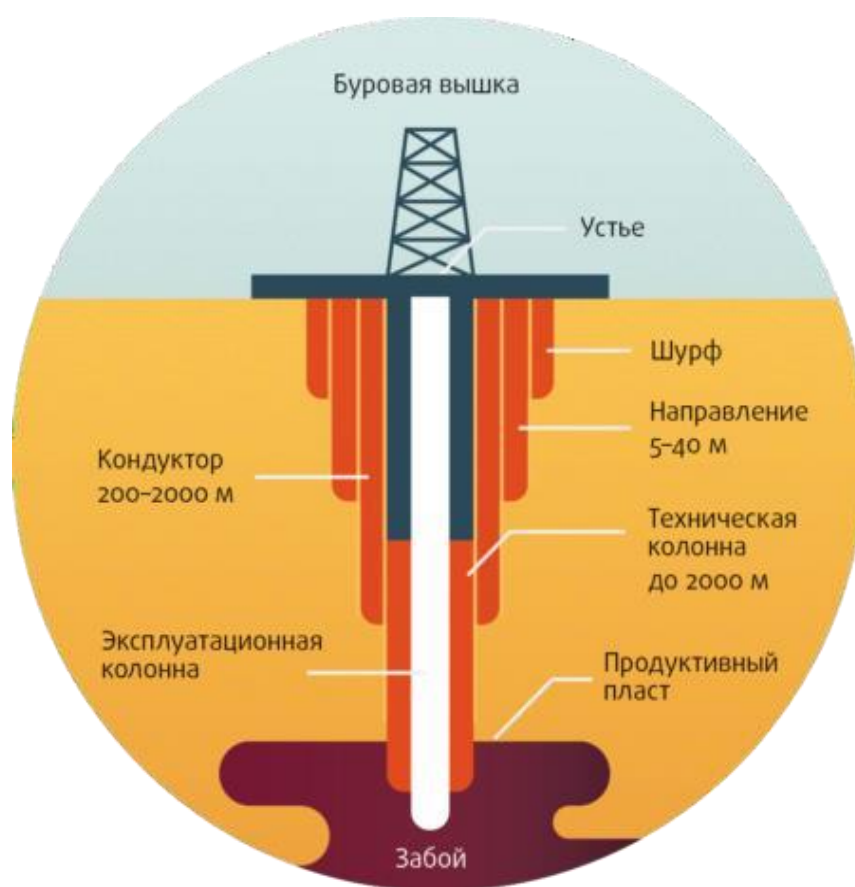


Рисунок 1 – Устройства скважины

После завершения этапа разведки начинается процесс бурения скважин. Буровые вышки используются для проникновения в земную кору и достижения нефтяных резервуаров. Бурение осуществляется с использованием специальных буровых инструментов и буровых растворов для преодоления горных пород и извлечения образцов грунта для анализа.

При достижении нефтяного резервуара начинается фаза добычи. Один из основных методов добычи нефти – это штанго-шлупинные насосы, о которых

будут рассказаны. Штанго-насосы используются для подъема нефти из скважины на поверхность путем создания разрежения внутри насосной трубы. Другие методы добычи включают водоподтеснение, внутрискважинную химическую обработку и применение технологий гидроразрыва пласта (гидрофракционирование).

1.2 Обзор установки штанго-глубинного насоса

Штанго-глубинный насос, также известный как штанго-насос или просто штанго, представляет собой тип насоса, широко используемого в нефтяной промышленности для добычи нефти из скважин. Этот тип насоса играет ключевую роль в процессе подъема нефти из подземных резервуаров на поверхность для дальнейшей переработки и использования.

Основные компоненты штанго-глубинного насоса включают штангу, погруженную в скважину, насосный блок и систему крепления. Штанга, обычно сделанная из стального материала, передает движение от насосного блока к насосному клапану, находящемуся на глубине скважины.

Сам штанго-глубинный насос состоит из наземного и подземного оборудования.

В наземное оборудование преподносят станок-качалка, который состоит из рамы(21), канатнойподвески(12), двигателя(19), шатуна(14), балансира(13), устьевого сальника(6) и тройника(5).

В подземное оборудование входит: штанговый скважинный насос со всасывающим клапаном на нижнем конце цилиндра и подвижным клапаном на верхнем конце поршня-плунжера, насосные штанги и трубы.

Отличительной частью штангового насоса является, в скважине ставят поршневой насос, который действует поверхностным приводом при помощи колонны штанг. Основные части штанго-глубинного насоса приведены на рисунке 2.

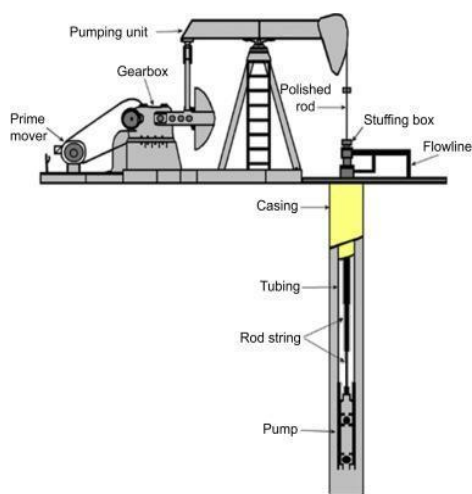


Рисунок 2 – Основные компоненты ШГН

Процесс работы штанго-глубинного насоса основан на принципе создания разрежения внутри насосной трубы для подъема нефти. При подъеме штанги насосный клапан открывается, что позволяет втягивать нефть и другие жидкости из скважины. Затем, при опускании штанги, насосный клапан закрывается, создавая силу подъема, которая перемещает жидкость вверх по насосной трубе. В ходе дипломной работы будет детальный разбор каждой части ШГН.

Станок качалка – важный механизм, который преобразует движение вала двигателя в возвратное-поступательное движение штанги.

Станок качалка обустроена канатной подвеской для объединения с верхним концом и откидную головку балансира.

Плунжеры делаются из стальных труб.

При разборе принципа работы ШГН следует отметить главные процессы работы:

При ходе плунжера вверх нагнетательный клапан замыкается, жидкость на плунжер взмывает на длину его хода и через тройник попадает в сборную сеть. Всасывающий клапан распаивается, соответственно жидкость попадает в цилиндр насоса. При движении плунжера и штанги вниз клапан закрывается, и жидкость передается на трубы. В этой ситуации нагнетательный клапан открывается и продукт скважины перетекает над плунжером и через тройник поступает в нефтесборную сеть. Более наглядный пример приведен на рисунке 3.

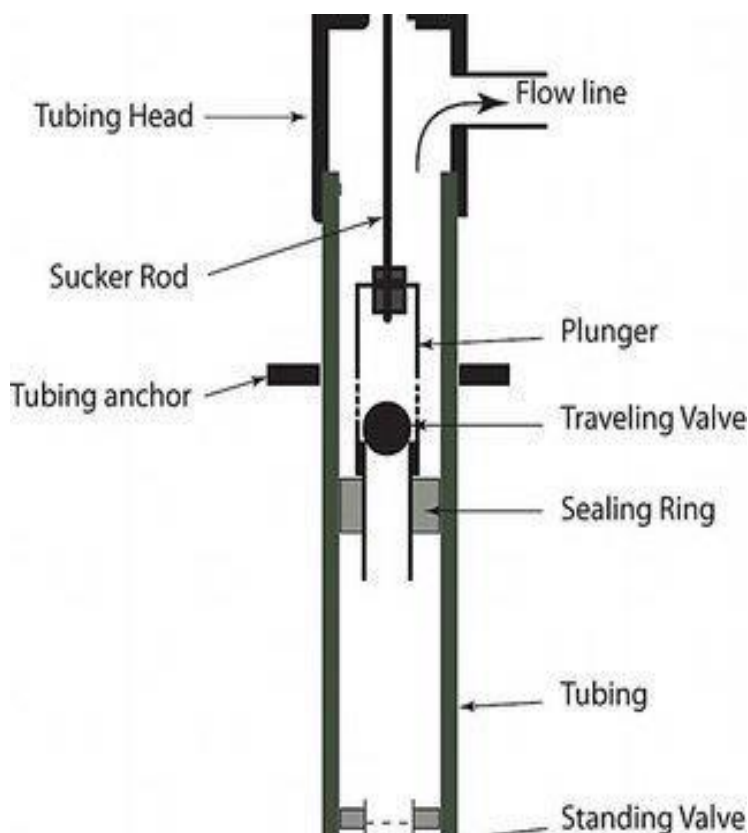


Рисунок 3 – Принцип работы ШГН

1.3 Виды штанго-глубинных насосов

Низко-профильный штанго-глубинный насос – этот тип штанго-глубинного насоса используется при тех случаях когда географическим причинам не хватает места для обычных ШГН. Главной особенной чертой конструкции считается маленькая дистанция от нижней части до самой верхней части машины. По большей части эти механизмы используются для городской местности. На рисунке 4 приведена схема низко-профильного штанго-глубинного насоса.

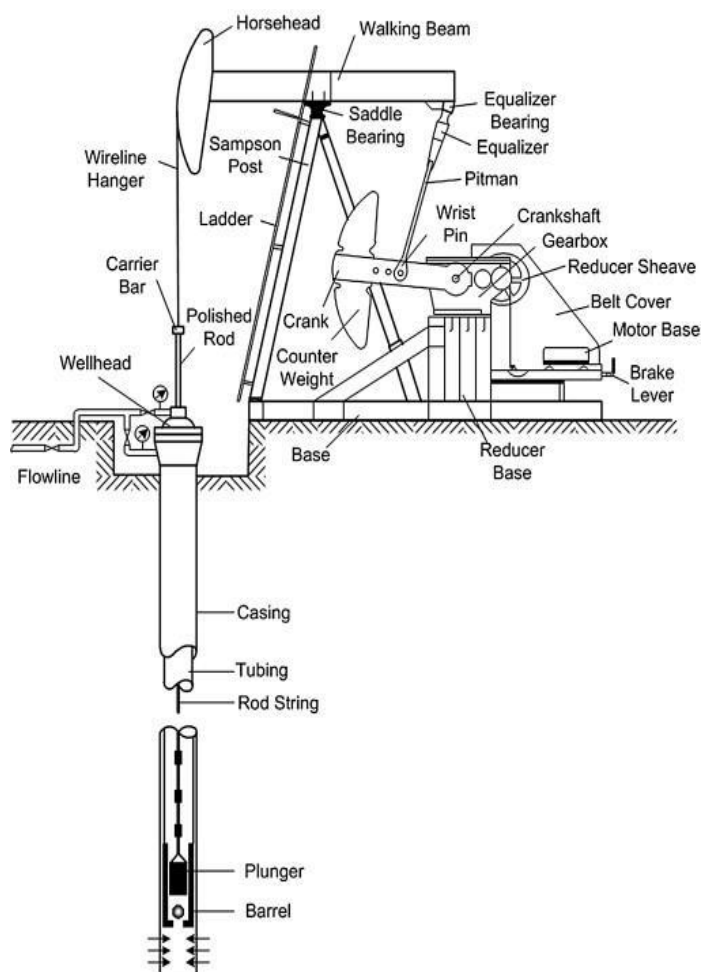


Рисунок 4 – Схема низко-профильного ШГН

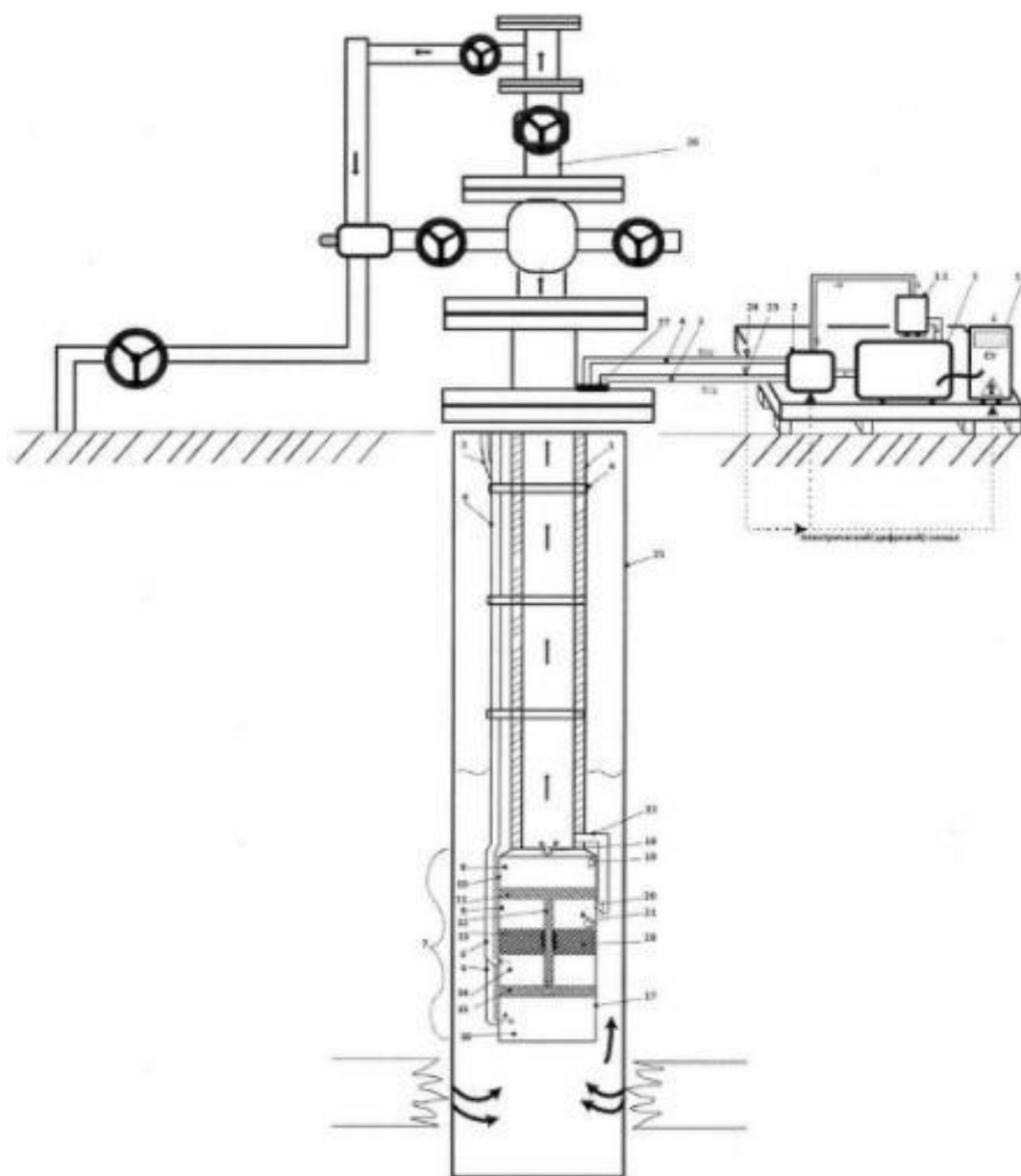
Гидравлический насосный агрегат, главными частями является гидроагрегат, мачта, цилиндр и специальное устье.

Стоит отметить, что на рынке потихоньку набирают обороты модели, которые полностью подходят по техническим характеристикам.

К преимуществам данным насосных установок относят:

- Повышенная продуктивность
- Повышенная износостойкость штанги
- Повышенная износостойкость НКТ

Схема ГНА приведена на рисунке 5.

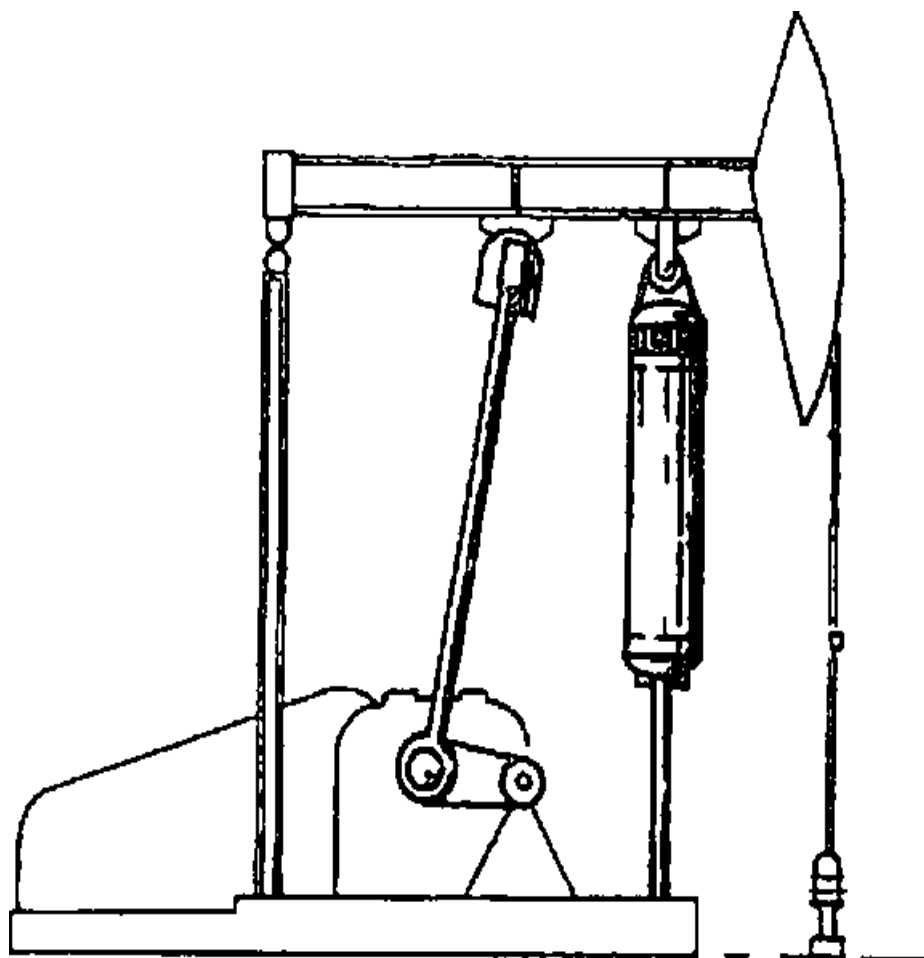


Общая схема привода скважинного ГПНА с помощью двух гидравлических линий (показан ход поршня вверх).

Фиг.1

Рисунок 5 – Схема ГНА

Насосная установка с балансировкой воздуха. Сама инструкция представляет собой установленную в кормовой части рычажную систему класса 3 с воздушным противовесом. Первопроходцами в этой технологии является компания Lufkin в 1950 году. В конструкции блока с воздушной балансировкой используется воздух, цилиндр с открытым концом и поршнем для уравнивания насосного блока. Дальше будет рассматриваться принцип работы данного объекта. При ходе вниз кислород в баке сжимается, при этом сохраняя энергию. Следовательно, при движении вверх накопленная энергия воздуха используется для поднятия штока и нагрузки жидкости. Более подробная информация приведена ниже на рисунке 6.



air balance
пневматический уравниватель

Рисунок 6 – ШГН с воздушной балансировкой

1.4 Преимущества и недостатки насосной установки

Штанго-глубинный насос имеет несколько преимуществ, которые делают его популярным и широко используемым в нефтяной промышленности. Вот некоторые из основных преимуществ:

- Простота конструкции: штанго-глубинные насосы имеют простую конструкцию, состоящую из вертикального ствола и штанг, что делает их легкими в установке, обслуживании и эксплуатации. Это также упрощает их ремонт и замену деталей;

- Надежность: штанго-глубинные насосы известны своей надежностью и долговечностью. Они могут работать в тяжелых условиях и выдерживать высокие нагрузки. Благодаря своей простой конструкции они имеют меньше подвижных частей, что уменьшает вероятность возникновения поломок;

- Универсальность: штанго-глубинные насосы могут использоваться для добычи нефти различной вязкости и с различными свойствами. Они могут работать как с низко продуктивными, так и с высокопродуктивными скважинами, обеспечивая эффективную добычу;

- Регулируемая производительность: Один из преимуществ штанго-глубинного насоса заключается в том, что его производительность может быть легко регулирована. С помощью изменения скорости подъема штанг или частоты вращения насоса можно контролировать объем добычи нефти и адаптироваться к изменяющимся условиям работы скважины;

- Экономическая эффективность: штанго-глубинные насосы обладают высоким коэффициентом подъема, что означает, что они могут эффективно поднимать нефть из глубоких скважин. Это позволяет достичь более высокой производительности и улучшить экономическую эффективность добычи;

- Легкость обслуживания: поскольку штанго-глубинные насосы имеют простую конструкцию, обслуживание и ремонт их относительно просты. Это позволяет оперативно проводить необходимые работы.

Штанго-глубинные насосы имеют свои проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации. Вот некоторые из них:

- Коррозия: контакт с агрессивными нефтяными продуктами и окружающей средой может привести к коррозии насосных деталей. Коррозия может снизить эффективность насоса и привести к необходимости регулярного обслуживания и замены деталей;

- Износ: Постоянное движение штанг и деталей насоса может вызывать износ и повреждения. Это может привести к ухудшению производительности насоса и потребности в ремонте или замене деталей;

- Утечки: штанго-глубинные насосы могут подвергаться утечкам нефти или других рабочих жидкостей. Это может привести к потере эффективности и загрязнению окружающей среды;

- Сверхмощность: при работе на высоких нагрузках или неожиданных изменениях давления в скважине может возникнуть проблема сверхмощности. Это может вызвать перегрузку насоса и его поломку;

- Обвалы и заторы: Внутри скважины могут образовываться обвалы или заторы, что может привести к застреванию штанг или насосных деталей. Это требует дополнительного времени и усилий для разрешения проблемы и возобновления процесса добычи;

- Вибрации: Неправильная работа или износ деталей насоса может вызывать вибрации. Это не только снижает эффективность работы насоса, но и может приводить к повреждению окружающей среды.

1.5 Динамограмма ШГН

Динамограмма (или динамическая кривая) штанго-глубинного насоса (ШГН) представляет собой график зависимости давления в скважине от времени

при его эксплуатации. Динамограмма предоставляет важную информацию о работе насоса и состоянии скважины. Её анализ помогает оптимизировать процесс добычи и выявить возможные проблемы.

На динамограмме ШГН можно наблюдать следующие основные параметры:

- Давление насоса (на поверхности): это значение отражает давление, создаваемое насосом на поверхности для подъема нефти. Оно представлено на вертикальной оси графика;
- Время: Горизонтальная ось динамограммы представляет время в процессе эксплуатации насоса. Отметки на оси обозначают промежутки времени, в течение которых собираются данные;
- Ход насоса: Ход насоса представляет собой расстояние, на которое поднимается штанга при каждом цикле работы насоса. Ход насоса влияет на объем перекачиваемой нефти и может быть определен по изменению давления в скважине;
- Динамические изменения давления: на динамограмме отображаются динамические изменения давления в скважине в течение времени.

Эти изменения давления связаны с работой насоса и процессом добычи. На рисунке 7 приведена часть работы анализа по Динамограмме.

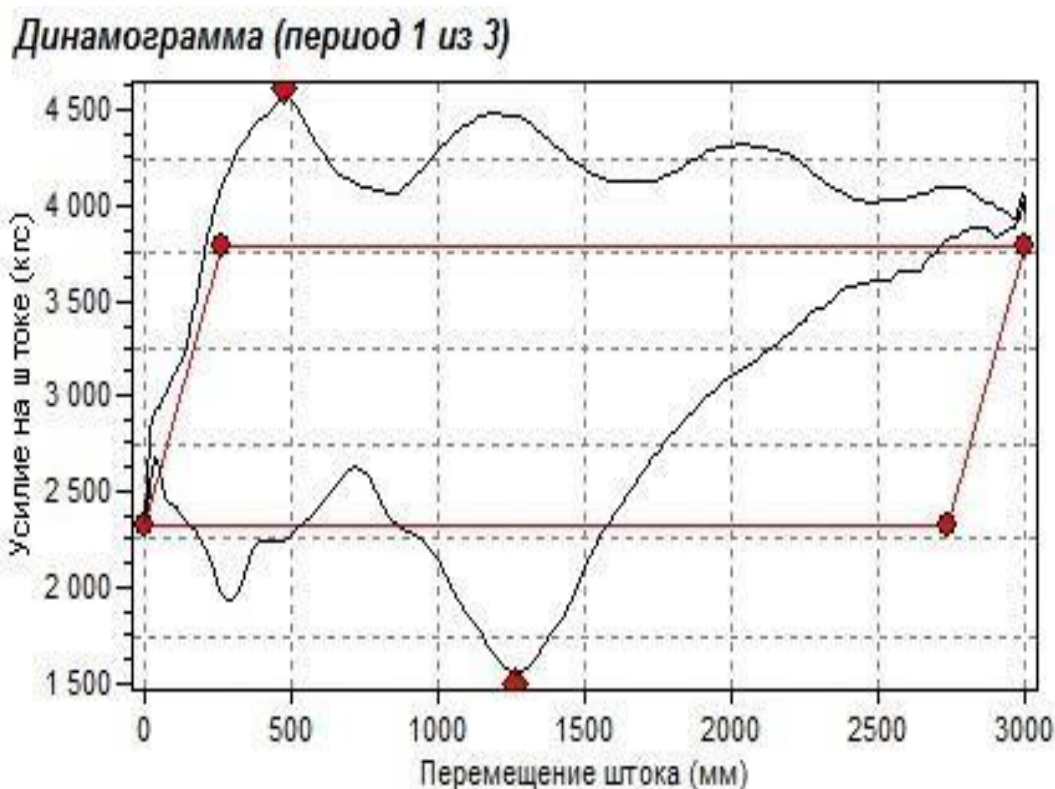


Рисунок 7 – 1 период Динамограммы ШГН

Анализ динамограммы ШГН может помочь определить следующие аспекты:

– Эффективность работы насоса: Изменения давления на динамограмме могут указывать на эффективность работы насоса. Равномерные и стабильные изменения давления могут свидетельствовать о нормальной работе насоса, в то время как неравномерности и скачки давления могут указывать на проблемы с насосом или скважиной;

– Утечки и повреждения: аномальные изменения давления на динамограмме могут указывать на утечки нефти или повреждения в системе насоса или скважины. Это позволяет оперативно обнаружить и устранить проблемы;

– Затопы и обвалы: Динамограмма может помочь выявить затопы или обвалы в скважинах.

На рисунке 8 приведена нормальная работа Динамограммы при обычных условиях.

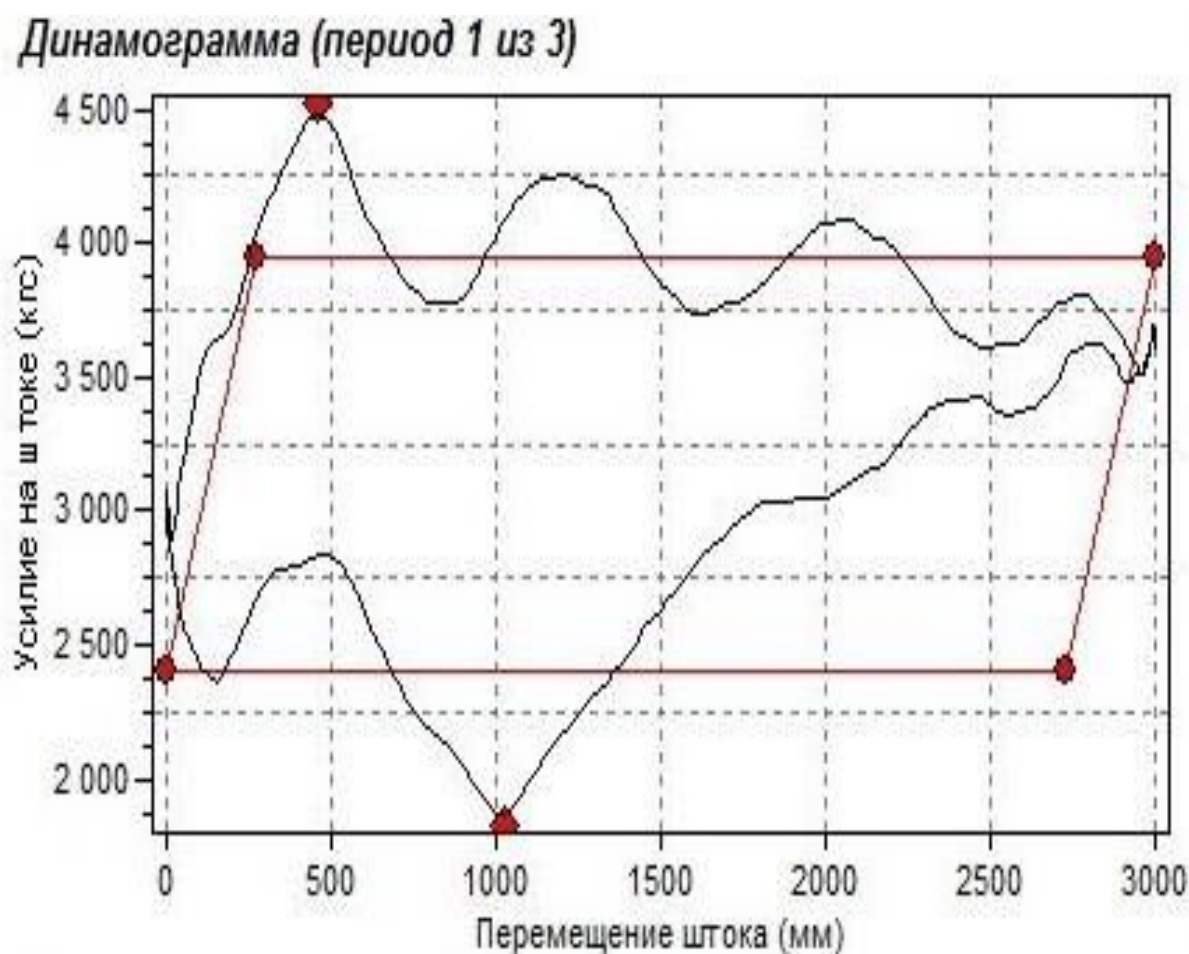


Рисунок 8 – Нормальная работа ШГН

Также в рисунке 9 ниже было проведено исследование динамограммы при влияниях газа.

Динамограмма (период 1 из 3)

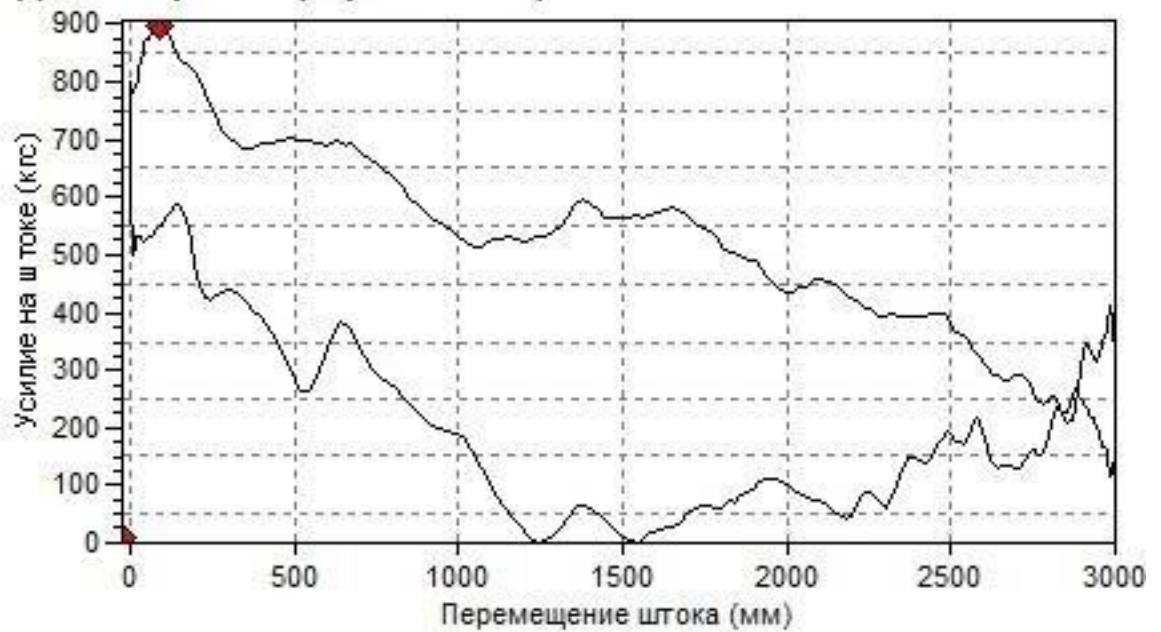


Рисунок 9 – Влияние газа

Ниже приведен параметр, при котором оба клапана не работают как видно на рисунке 10.

Динамограмма (период 1 из 3)

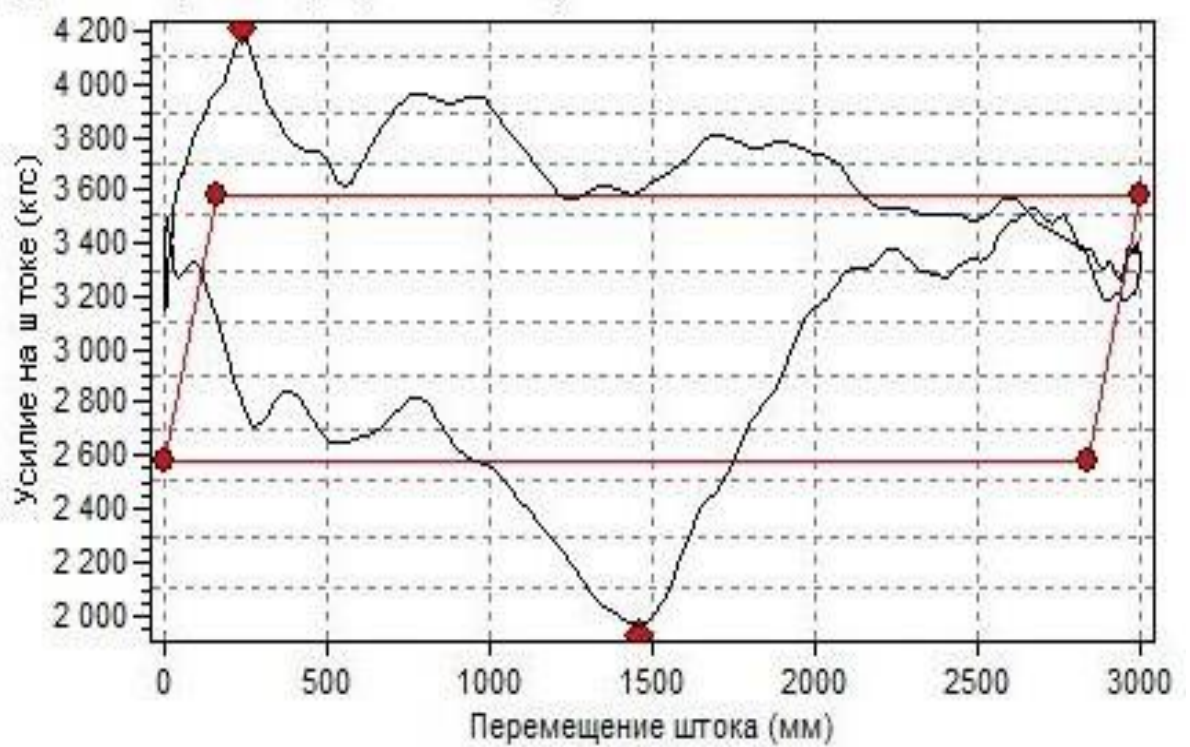


Рисунок 10 – Оба клапана не работают

На рисунке 11 был приведен параметр, при котором штанг в обрыве.

Динамограмма (период 1 из 3)

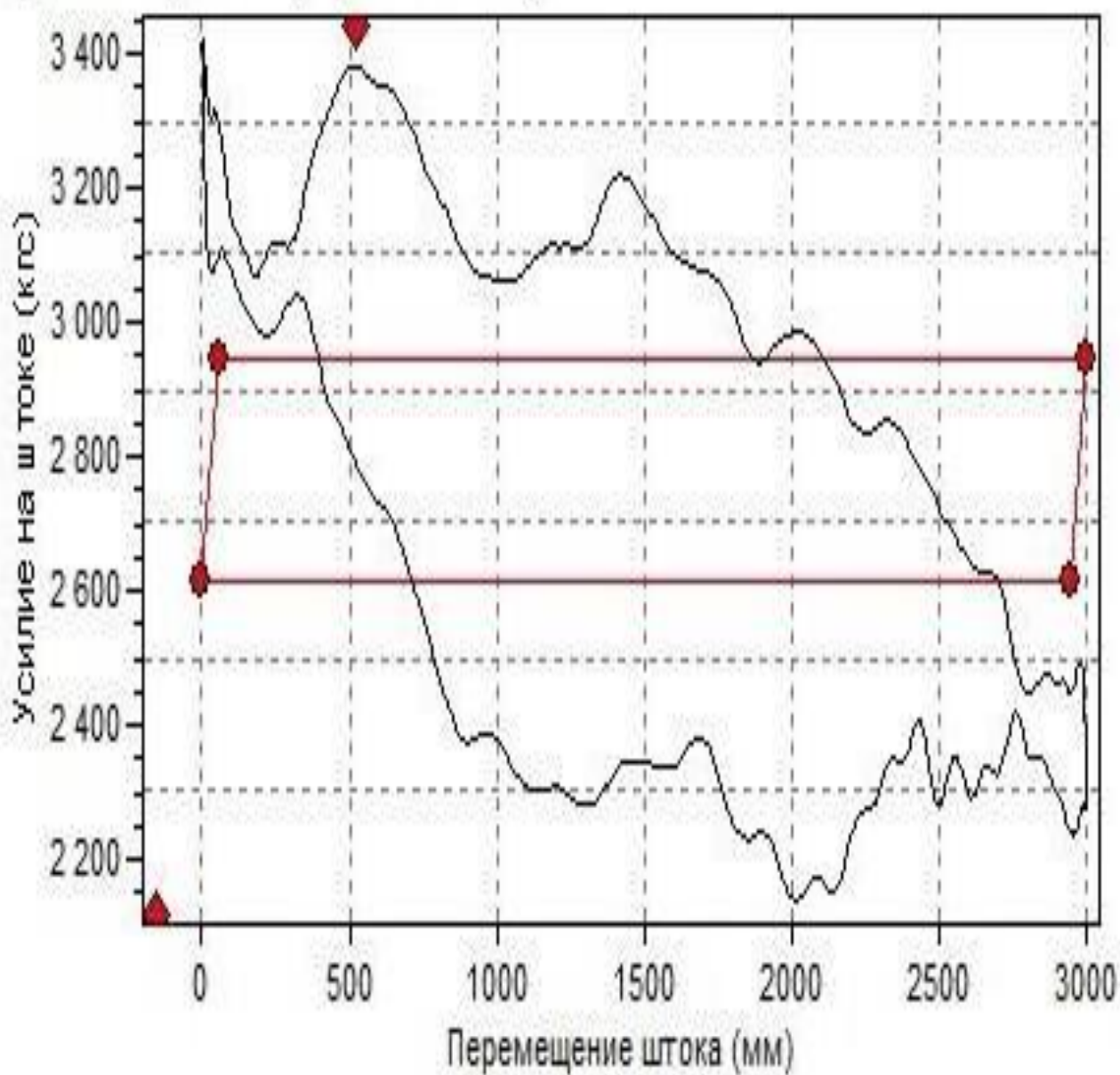


Рисунок 11 – Оба клапана не работают

Динамограмма (или динамическая кривая) штанго-глубинного насоса (ШГН) представляет собой график зависимости давления в скважине от времени при его эксплуатации. Динамограмма предоставляет важную информацию о работе насоса и состоянии скважины. Её анализ помогает оптимизировать процесс добычи и выявить возможные проблемы.

2 Специальная часть

2.1 Структурная схема

В данном подразделе будет рассмотрена нейро-нечеткая часть системы ШГН. В качестве программы анализа для нейро-нечеткой системы будет использована программа Matlab Fuzzy Logic. В качестве данных для нечеткой логики будут использованы данные с производства “ЕмбыМунайГаз”. Входными данными было принято решение “Дебит пластовой воды” и “Давление”. Ниже на рисунке 12 показаны данные с производства.

Дата	Дебит жидкости (МЗ)	Источник замера	Обводненность	Добыча пластовой воды (м³/сут)	Дебит нефти (т/сут.)	Отработанное время	Добыча жидкости (МЗ)	Накопленная добыча жидкости (МЗ)	Добыча нефти (т.)	Накопленная добыча нефти (т.)
01.01.2018	39,3		90	35,37	3,42	1 день	39,3	39,3	3,42	3,42
02.01.2018	39,2		90	35,28	3,41	1 день	39,2	78,5	3,41	6,83
03.01.2018	40,3		90	36,27	3,51	1 день	40,3	118,8	3,51	10,34
04.01.2018	39,6		81,1	32,12	6,51	1 день	39,6	158,4	6,51	16,85
05.01.2018	38,5		81,1	31,22	6,33	1 день	38,5	196,9	6,33	23,18
06.01.2018	39,3		81,1	31,87	6,46	1 день	39,3	236,2	6,46	29,64
07.01.2018	37,9		81,1	30,74	6,23	1 день	37,9	274,1	6,23	35,87
08.01.2018	37,5		81,1	30,41	6,17	1 день	37,5	311,6	6,17	42,04
09.01.2018	38,6		81,1	31,3	6,35	1 день	38,6	350,2	6,35	48,38
10.01.2018	36,9		81,1	29,93	6,07	1 день	36,9	387,1	6,07	54,45

Рисунок 12 – Данные с производства

Значениями выходной части берется “Дебит жидкостей”, что соответствует нормам для обработки. Ниже на рисунке 13 приведены данные с обеих входных данных.

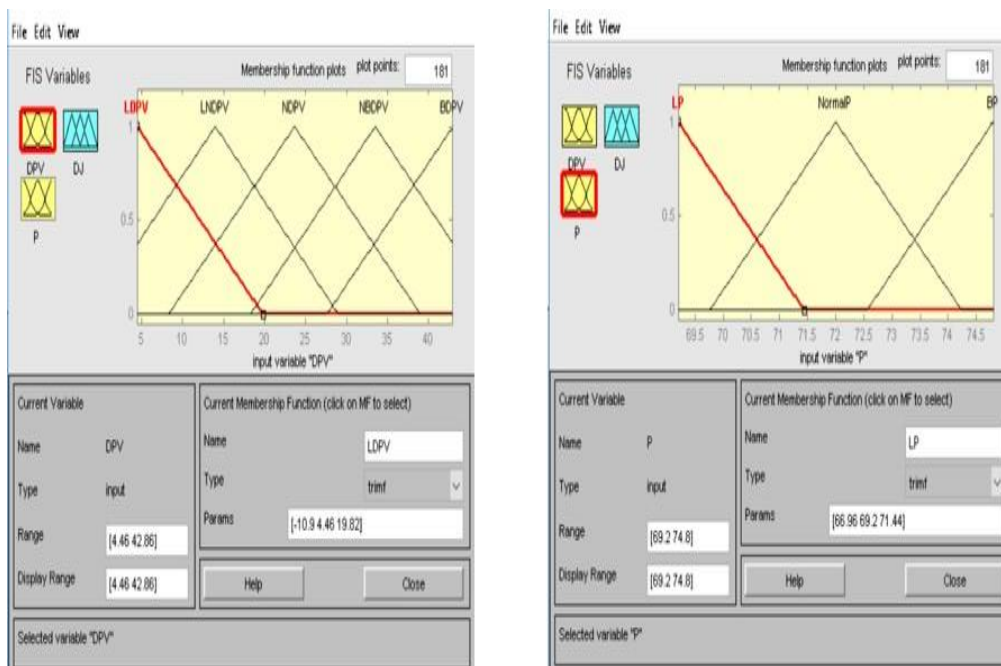


Рисунок 13 – Условия для входных данных

На рисунке 14 приведены входные и выходные данные.

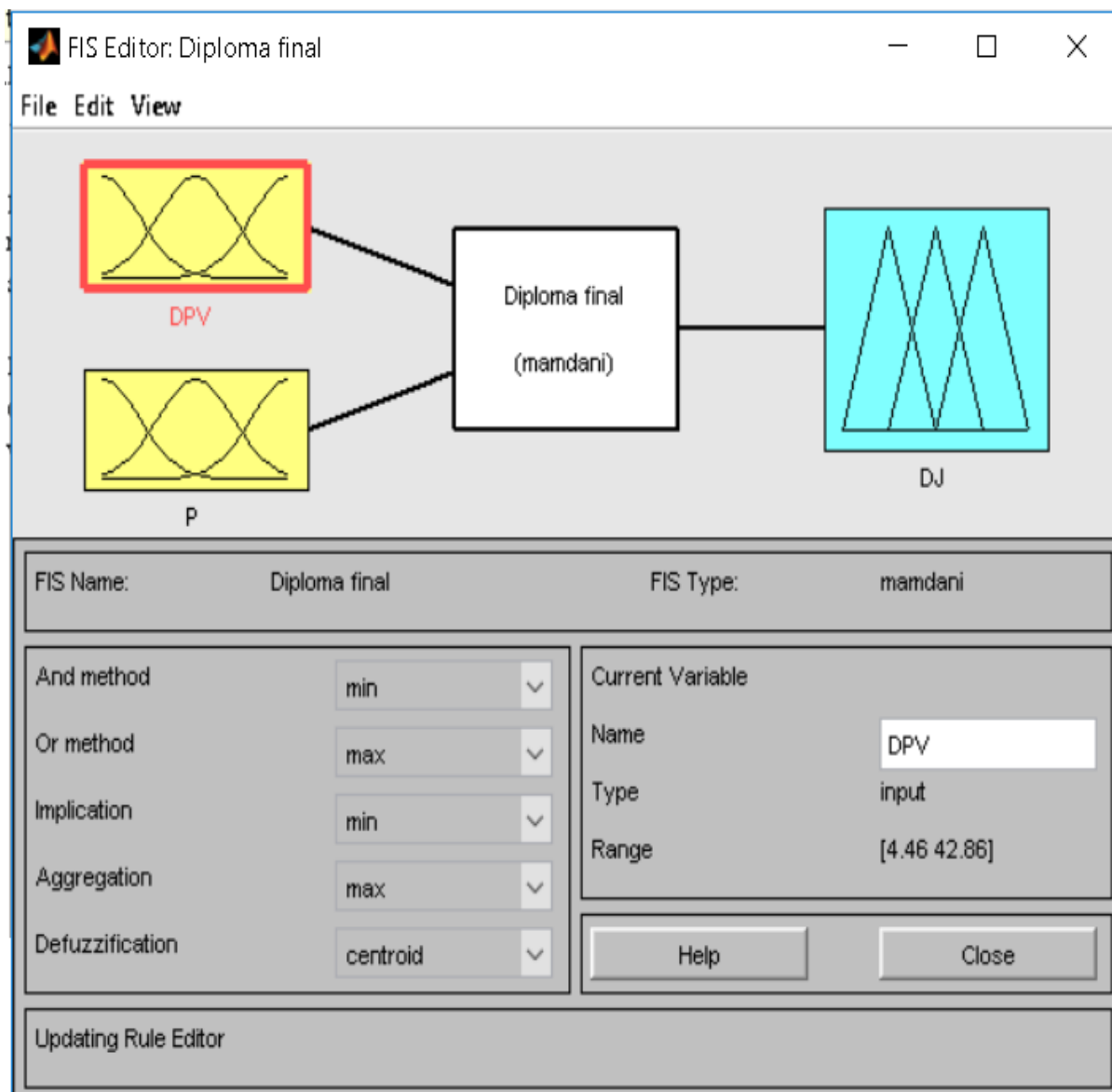


Рисунок 14 – Fuzzy Logic Toolbox

Следует отметить, что для входных данных берутся 8 условий для обработки. Для “Дебита пластовой воды” добавляются 5 условий. А именно:

1. Нижний пластовой;
2. Ниже-средний;
3. Нормальный;
4. Вышесредний;
5. Высокий.

А для “Давления” добавляются 3 условия. Соответственно:

1. Низкое давление
2. Среднее давление
3. Высокое давление

Ниже на рисунке 15 и 16 приведены данные с обеих входных данных.

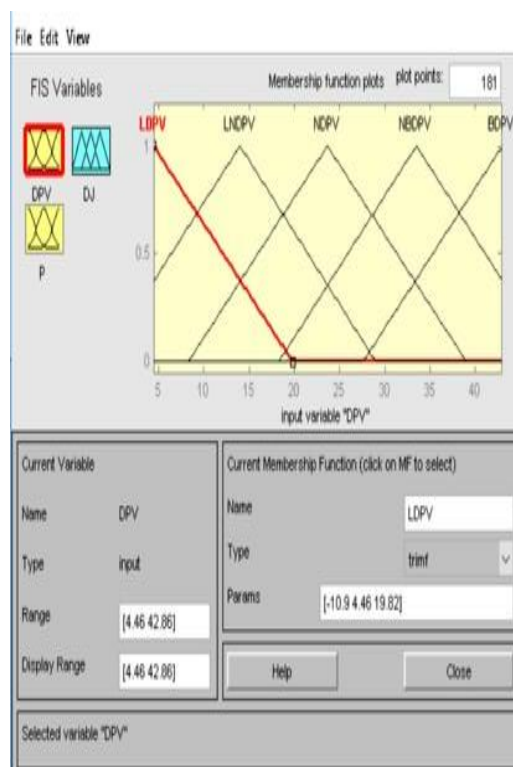


Рисунок 15 – Условия для входных данных

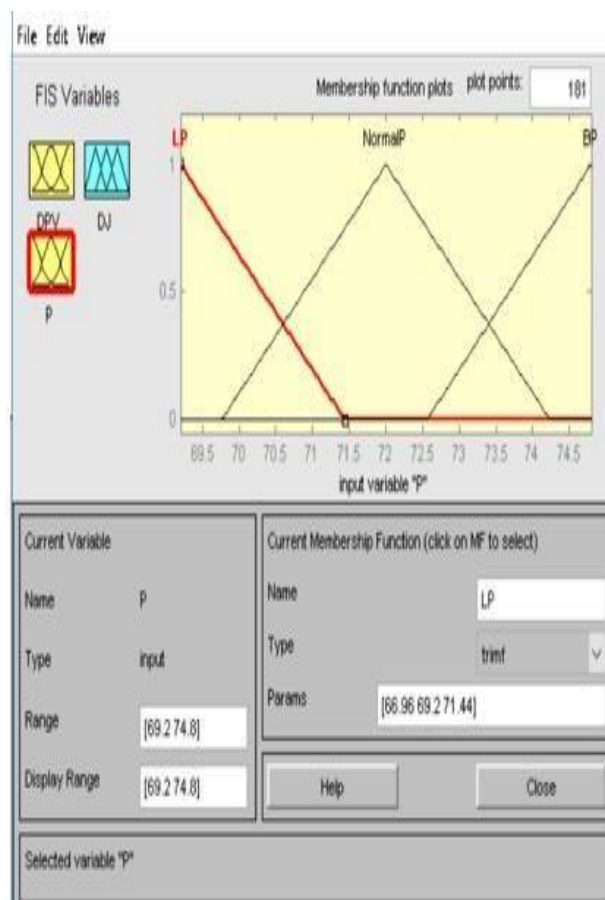


Рисунок 16 – Условия для входных данных

Данная часть работы подразумевает наличие выходного параметра, а именно в данном случае идет “Дебит жидкости”. Для него берутся 5 условий.

1. Низкий дебит.
2. Ниже-средний дебит
3. Средний дебит
4. Выше-средний дебит
5. Высокий дебит

Более подробная информация приведена на рисунке 17 с информацией.

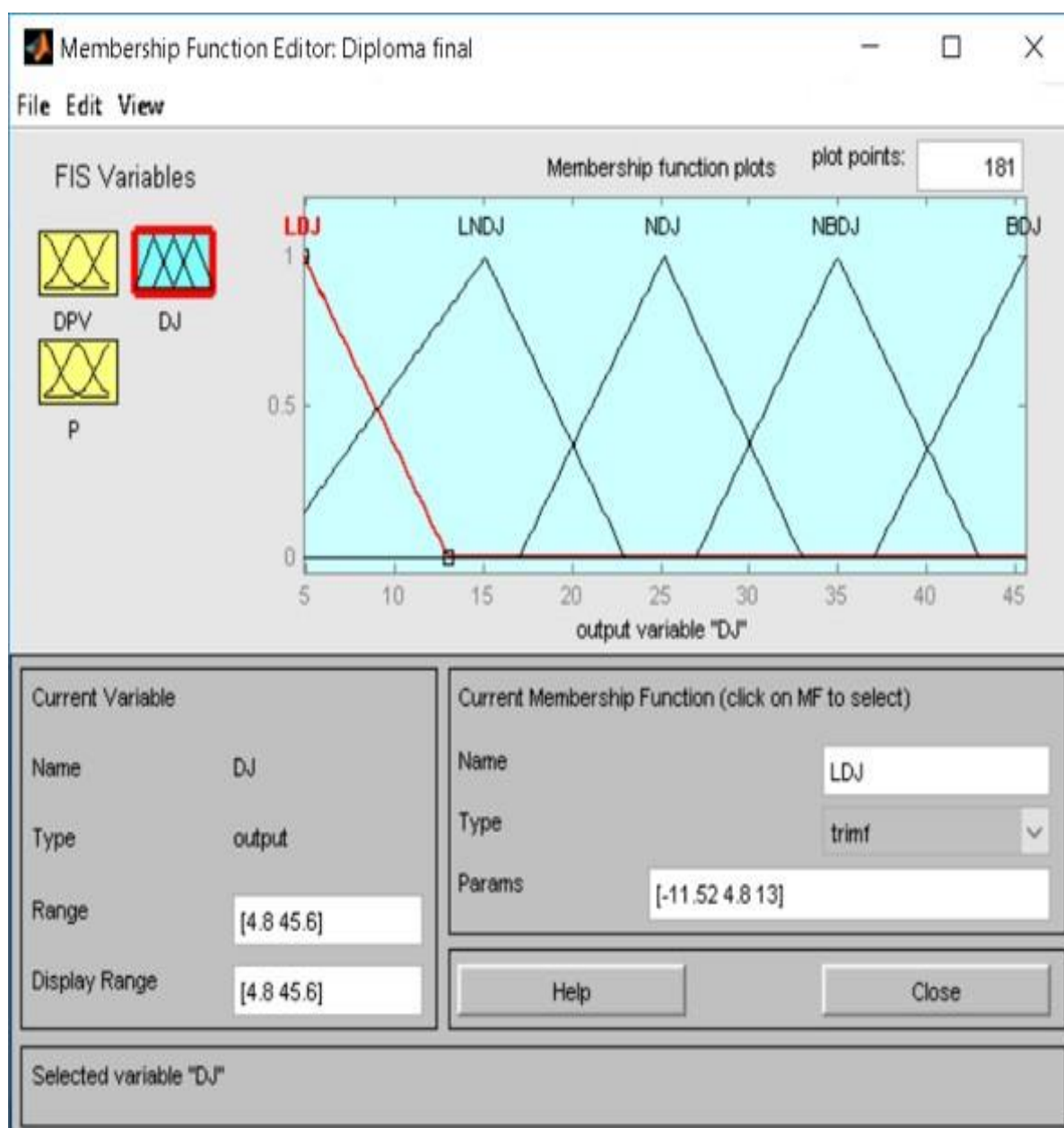


Рисунок 17 – Условия для выходного значения

Исходя из данных с производства было сделано составлено 15 правил которые обеспечивают правильный ход работы данной системы. Данные с правилами показаны на рисунке 18.

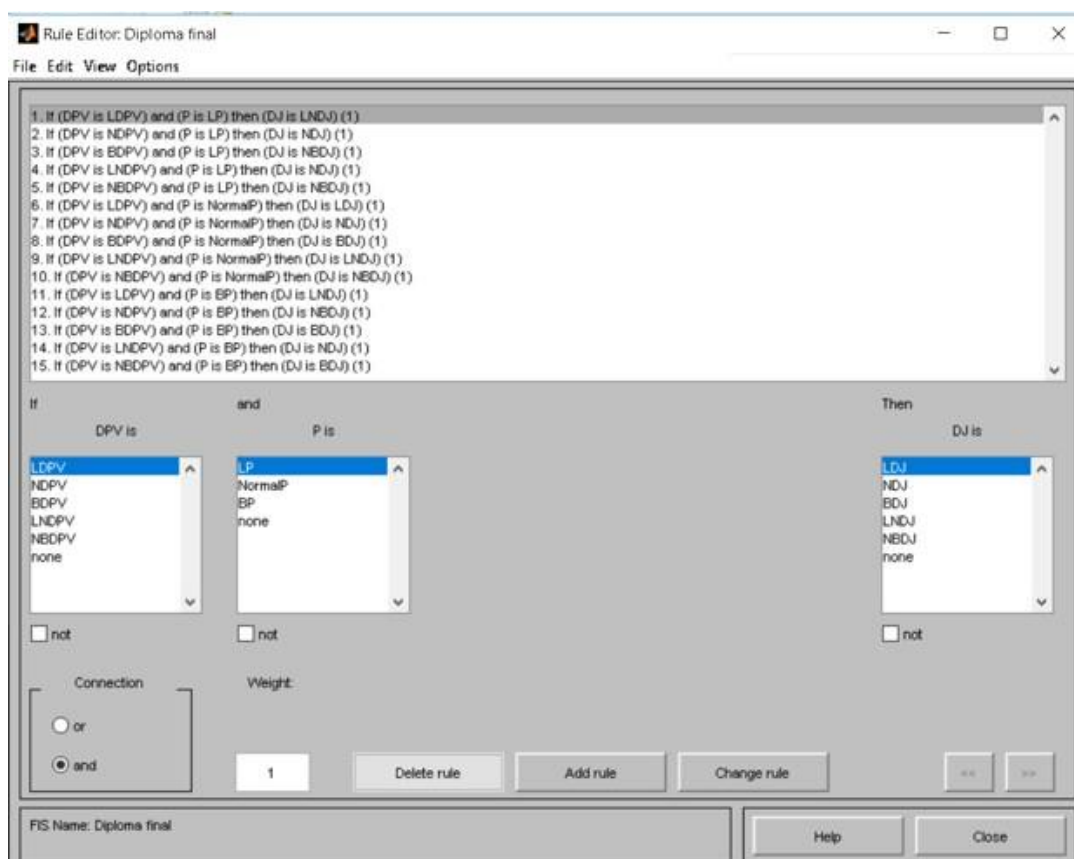


Рисунок 18 – Правила для Fuzzy Logic

На рисунке 19 представлена сама работа правил. Следует заметить, что сами правила работают корректно и конфликтует с входными и выходными значениями.

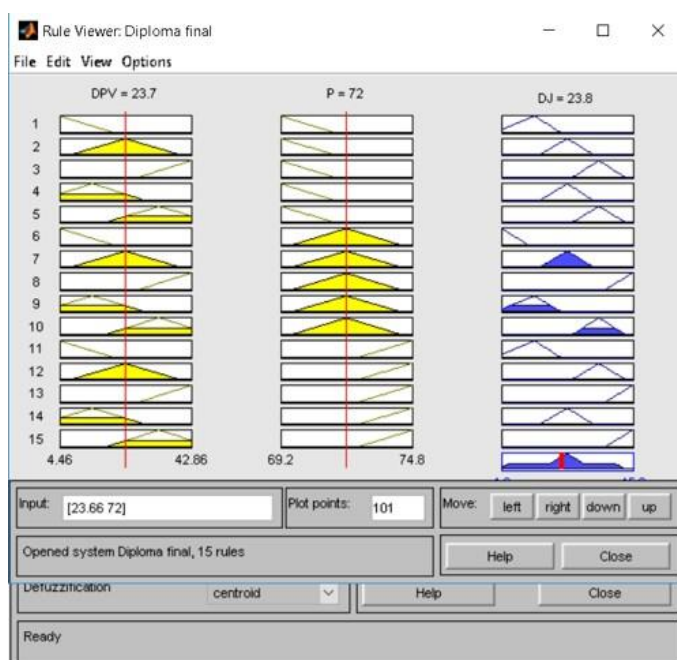


Рисунок 19 – Выполнение правил

2.2 Разработка диспетчерского управления на основе SCADA Siemens Tia Portal

В данной дипломной работе для визуализации и для сбора информации будет использоваться программное обеспечение от Siemens под названием Tia Portal.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – это система наблюдения и управления, которая используется для мониторинга и управления промышленными процессами в реальном времени. Она включает в себя программное обеспечение, аппаратное обеспечение и коммуникационные сети.

Основная цель SCADA состоит в сборе данных и управлении промышленными процессами, такими как производство, энергоснабжение, транспортные системы и другие. Система собирает данные с различных источников, таких как датчики, метеорологические станции, электрические счетчики и другие устройства, и передает их на центральный компьютер для анализа и принятия управленческих решений.

SCADA системы имеют несколько основных компонентов:

- Контроллеры и ПЛК (программируемые логические контроллеры): эти устройства используются для сбора данных с датчиков и управления различными процессами. Они могут выполнять логику управления, контролировать активные устройства и передавать данные на сервер SCADA;
- Интерфейс составляющее для отображения тэгов. HMI (Человеко-машинный интерфейс) – рисуются мнемосхемы для отображения технологического процесса;
- Сбор данных со всех датчик и дистанционное управление.

Причиной использования Tia Portal является большой спектр шаблонов для человеко-машинного интерфейса, простота использования и возможность программировать плк. TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) – это интегрированная среда разработки, используемая для программирования и настройки автоматизированных систем управления (АСУ) различных промышленных устройств. TIA Portal разработана компанией Siemens и широко применяется в автоматизации процессов в различных отраслях, таких как производство, энергетика, транспорт и др.

TIA Portal объединяет несколько программных пакетов, предназначенных для программирования, настройки и мониторинга систем автоматизации, в единую интегрированную среду. Основные компоненты TIA Portal включают в себя несколько программ которые используются в данной дипломной работе:

- 1.HMI;
- 2.Step7;
- 3.WinCC.

Для самой визуализации технологического процесса в Tia Portal было использована программа HMI, как показано в рисунке 20.

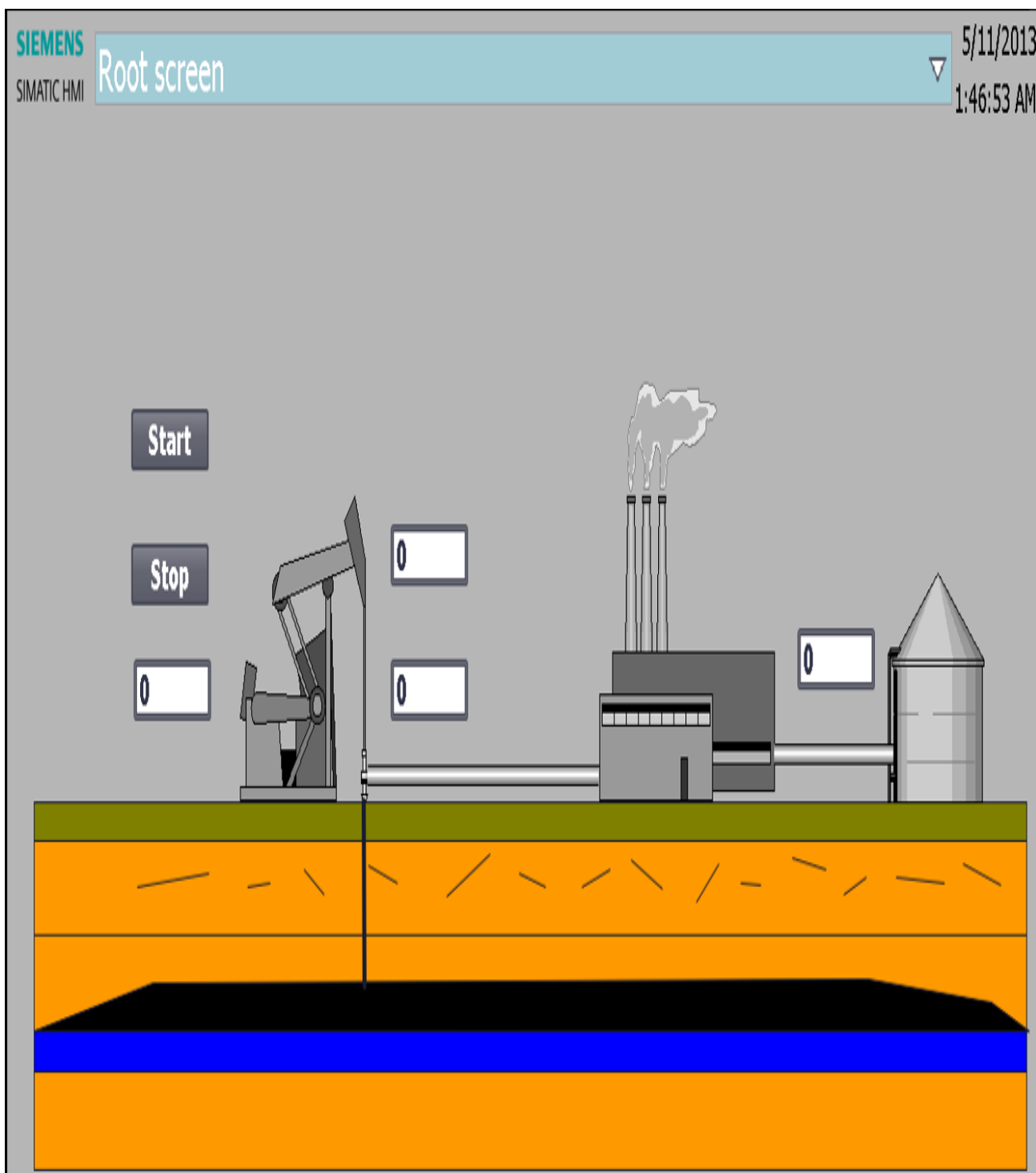


Рисунок 20 – Визуализация в HMI

2.3 Разработка программной части Step7

Следующим этапом является внедрение логики работы технологического процесса в эксплуатацию. Ниже приведена рисунок 21 с блок схемой работы штанго-глубинного насоса.

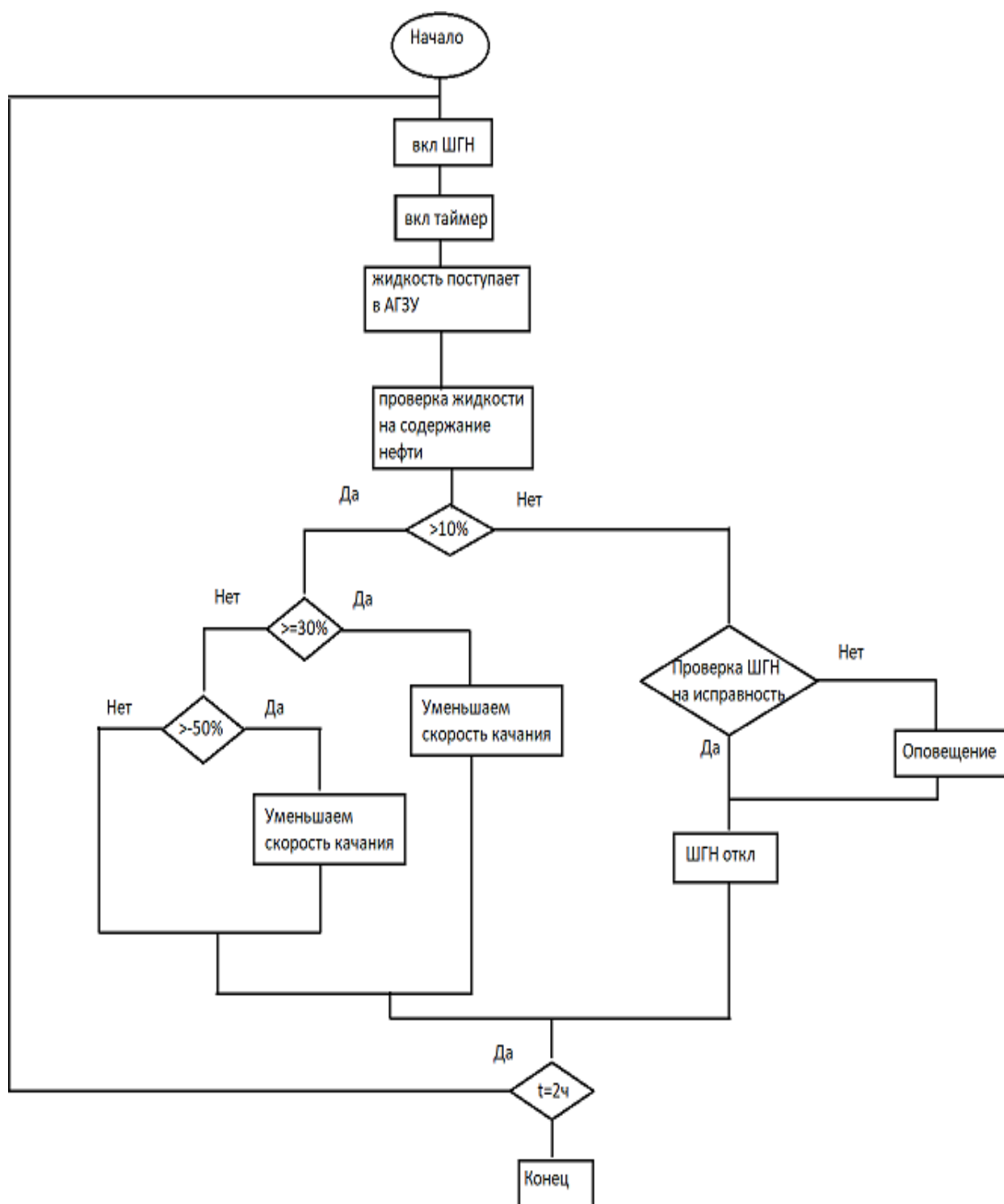


Рисунок 21 – Блок схема работы ШГН

В данной блок схеме описывается работа штанго-глубинного насоса, последующем будет производиться внедрение логики технологического процесса штанго-глубинного насоса.

Входные данные были взяты как “Start”, “Stop”, “Timer”, “Reset”, “Alarm”. Выходными данным являются “Motor”, ниже приведен рисунок 22 с тэгами.

Default tag table								
		Name ▲	Data type	Address	Retain	Acces...	Visibl...	Comment
1		Alarm	Bool	%I0.6				
2		Counter	Counter	%C1				
3		error	Bool	%I1.0				
4		Motor	Bool	%I0.4				
5		Reset	Bool	%I0.3				
6		Start	Bool	%I0.1				
7		Stop	Bool	%I0.2				
8		Tag_1	Timer	%T1				
9		Tag_2	Timer	%T2				

Рисунок 22 – Таблица тэгов

На рисунке 23 описывается запуск штанго-глубинного насоса через Step7.

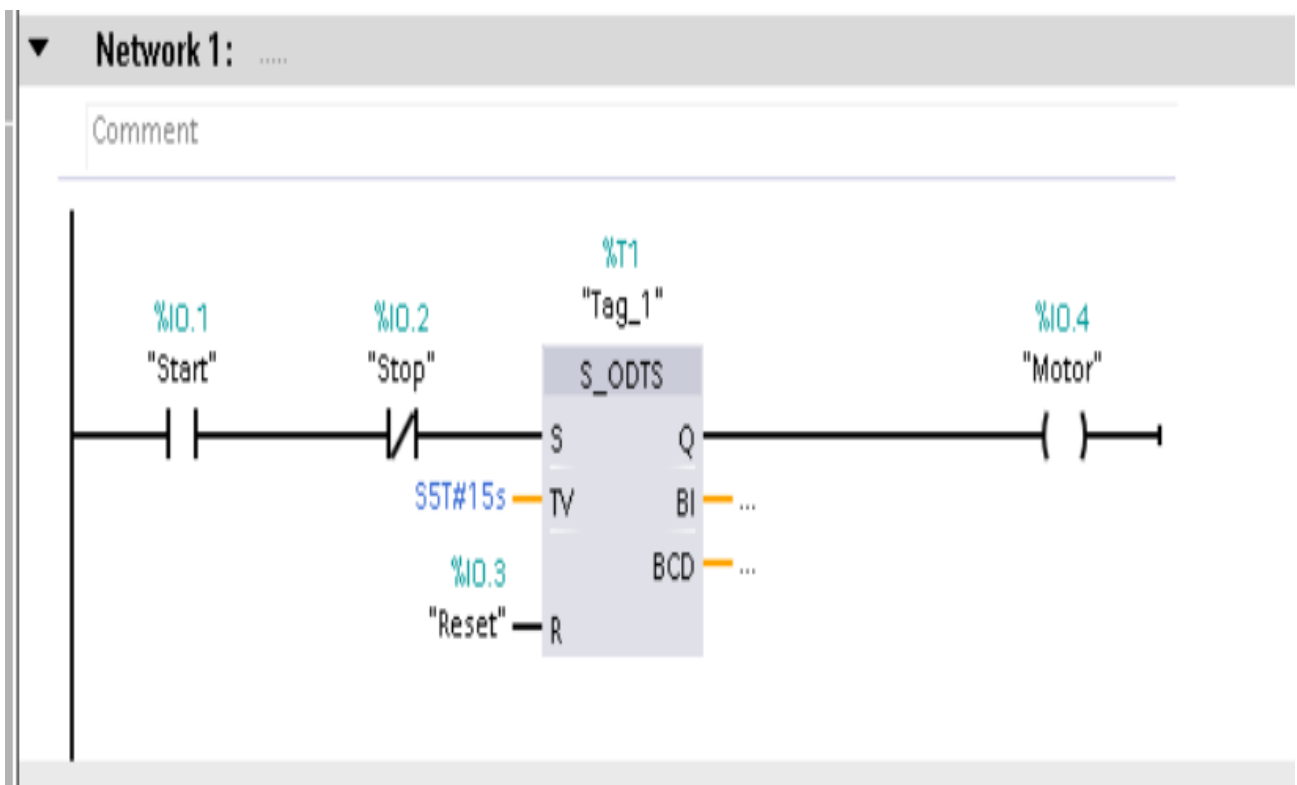


Рисунок 23 – Запуск ШГН

На рисунке 24 описывается аварийная ситуация для перезапуска работы ШГН.

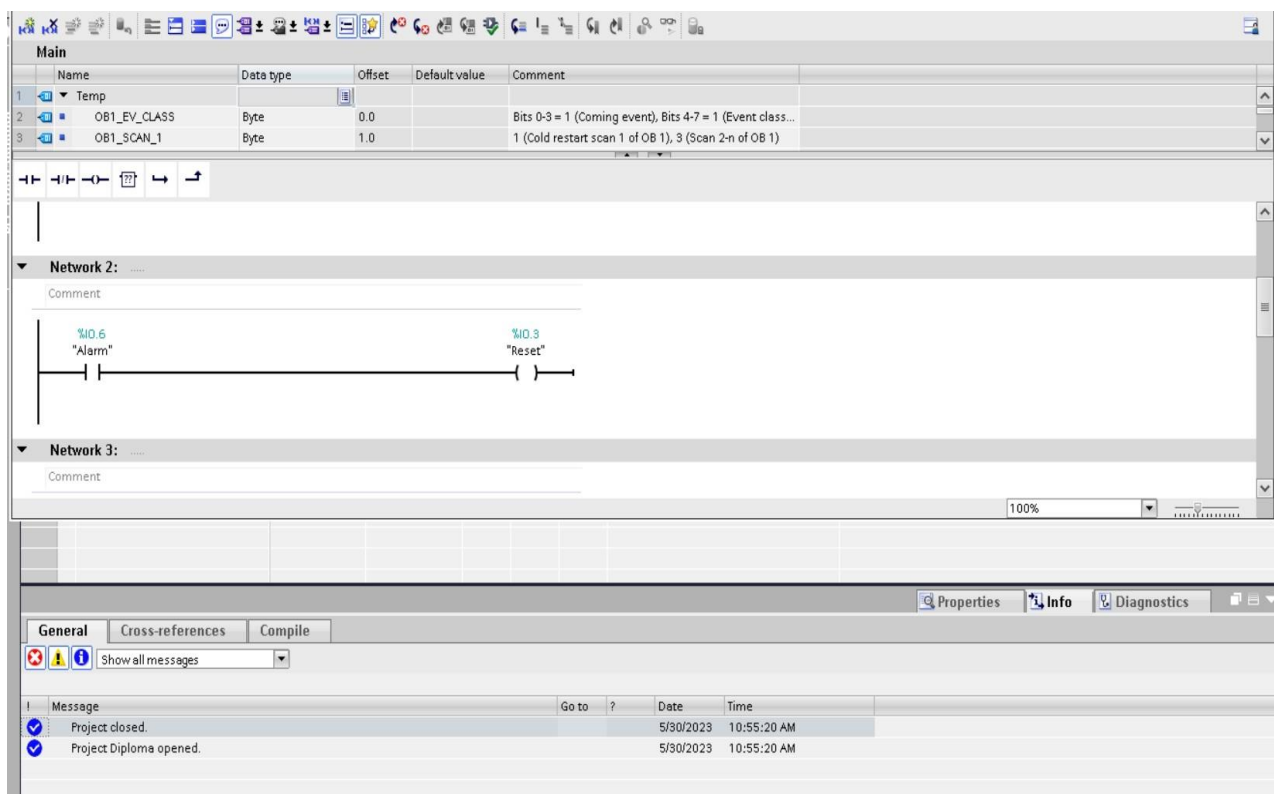


Рисунок 24 – Аварийная ситуация ШГН

На рисунке 25 описывается сигнал “Error” который приводит к аварийному состоянию.

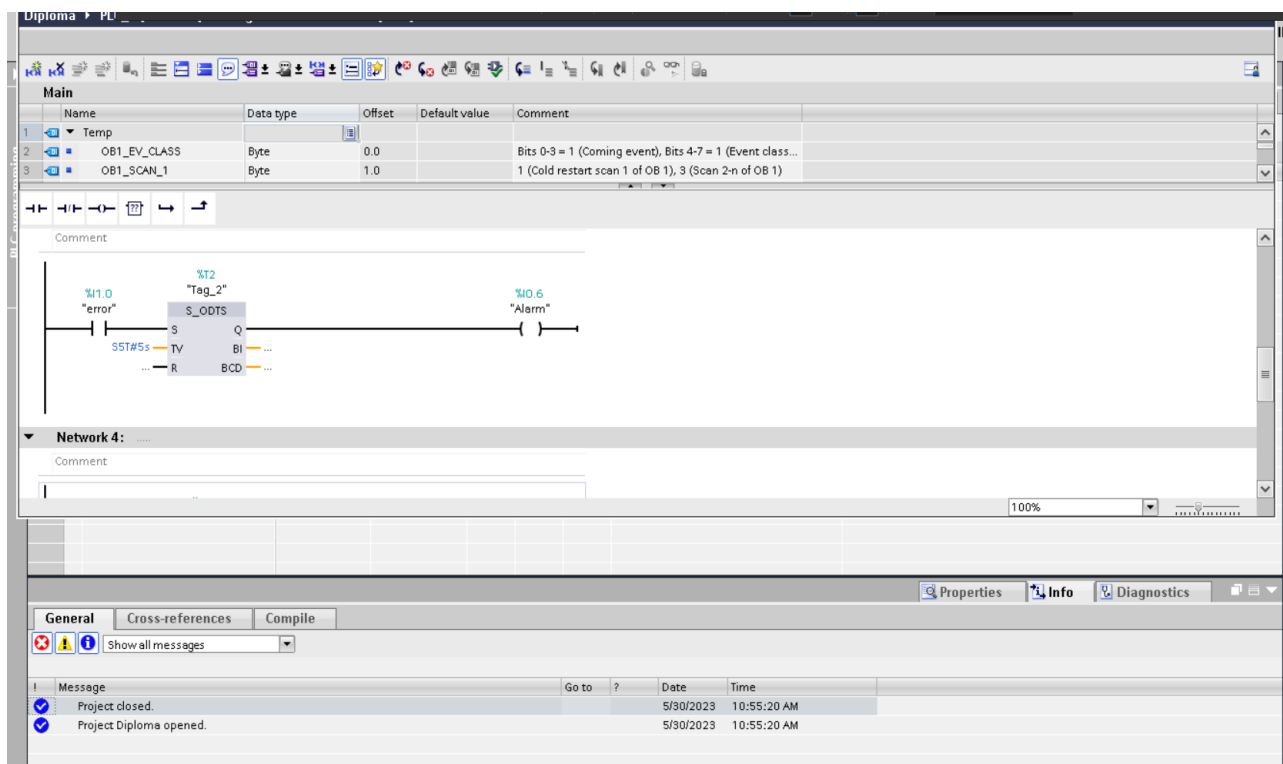


Рисунок 25 – Сигнал “Error”

2.4 Рекуперация нефти

Рекуперация нефти – это процесс извлечения дополнительного объема нефти из месторождений, когда первоначальные методы добычи уже неэффективны или невозможны. Общая степень извлечения нефти из месторождения может быть менее 30-40 процентов его общего объема. Рекуперация нефти включает в себя применение различных технологий и методов для максимальной добычи нефти из подземных запасов.

Ниже перечислены некоторые распространенные методы рекуперации нефти:

- Вторичная добыча: Этот метод включает впрыскивание воды, природного газа или других флюидов в пласт для поддержания давления в месторождении. Это позволяет сместить нефть к скважинам и увеличить ее добычу. Вторичная добыча может использовать методы, такие как затопление водой (water flooding), затопление газом (gas flooding) и затопление полимерами (polymer flooding);

- Третичная добыча (EOR - Enhanced Oil Recovery): Этот метод используется для извлечения нефти из месторождений, когда применение вторичных методов становится недостаточным. Третичная добыча включает использование различных технологий и веществ, чтобы увеличить перемещение нефти в скважины. Некоторые распространенные методы третичной добычи включают впрыскивание пара (steam flooding), впрыскивание горячей воды (hot water flooding), впрыскивание химических веществ (chemical flooding) и газовую инъекцию (gas injection);

- Интенсификация добычи: Этот подход включает в себя применение различных технологий и методов для улучшения эффективности добычи нефти из существующих скважин. Примеры таких методов включают гидроразрыв пласта (hydraulic fracturing), использование вибраций или ультразвука для снижения вязкости нефти, применение химических реагентов для снижения пластового сопротивления и другие;

- Инженерия пласта: Этот подход включает применение геологических и инженерных методов для оптимизации извлечения нефти. Это может включать геофизические и свойств нефти.

УзеньМунайГаз – это нефтегазовая компания, которая занимается добычей и производством нефти и газа в Казахстане. В рамках своей деятельности УзеньМунайГаз также занимается рекуперацией нефти с целью увеличения объемов добычи из существующих месторождений.

Для рекуперации нефти в УзеньМунайГаз могут применяться различные методы и технологии в зависимости от особенностей месторождений и условий добычи. Некоторые из возможных методов рекуперации нефти, которые могут быть использованы, включают:

- Вторичная добыча: В УзеньМунайГаз может применяться метод вторичной добычи, такой как затопление водой. При этом вода впрыскивается в

пласт, чтобы поддерживать давление и смещать нефть к скважинам для ее дальнейшей добычи;

- Третичная добыча (EOR): в некоторых случаях, для увеличения добычи нефти, в УзеньМунайГаз могут использоваться методы третичной добычи, такие как впрыскивание пара, впрыскивание химических реагентов или газовая инъекция. Эти методы помогают снизить вязкость нефти или изменить физико-химические свойства пласта, что облегчает ее добычу;

- Инженерия пласта: УзеньМунайГаз может применять инженерные методы для оптимизации добычи нефти. Это может включать геофизические и гидродинамические исследования для понимания геологической структуры и свойств пласта. На основе этих данных можно принять решения о применении определенных технологий, например, гидроразрыв пласта (гидрофракция), для увеличения проницаемости и улучшения потока нефти к скважинам.

В целом, рекуперация нефти в УзеньМунайГаз включает использование современных технологий и методов с целью увеличения объемов добычи нефти и эффективного использования имеющихся ресурсов месторождений. Это позволяет компании максимизировать добычу нефти. На рисунке 26 показан установка рекуперации нефти.



Рисунок 26 – Установка рекуперации нефти

3 Безопасная часть

3.1 Жизнеспособность на нефтяном заводе

Безопасность на нефтяном заводе является критически важным аспектом, поскольку нефтяные заводы включают в себя процессы, связанные с обработкой, хранением и переработкой нефти и нефтепродуктов. Вот некоторые из ключевых мер и принципов безопасности, применяемых на нефтяных заводах:

Обучение и тренировка: Регулярное обучение и тренировка персонала являются основой безопасности на нефтяных заводах. Работники должны быть обучены правильным процедурам работы, использованию оборудования и реагированию на чрезвычайные ситуации. Они также должны быть осведомлены о потенциальных опасностях и методах предотвращения аварий.

Системы контроля и автоматизации: Нефтяные заводы используют системы контроля и автоматизации для наблюдения за процессами и оборудованием. Это включает в себя мониторинг параметров, таких как давление, температура, уровень и токсичные вещества. Автоматические системы также могут реагировать на аномалии и опасные ситуации, например, автоматически выключать оборудование или активировать системы безопасности.

Процедуры безопасности: На нефтяных заводах разрабатываются и строго соблюдаются процедуры безопасности. Они включают инструкции по работе с опасными веществами, правила использования защитного снаряжения, процедуры эвакуации и действия при возникновении аварийных ситуаций. Регулярное обновление и повторное обучение персонала по процедурам безопасности также является важным.

Использование личной защитной экипировки: Работники нефтяного завода должны быть оснащены соответствующей личной защитной экипировкой, такой как шлемы, защитные очки, маски, защитные костюмы, перчатки и специальная обувь. Это помогает защитить их от возможных опасностей, таких как химические вещества, огонь и травмы.

Пожарная безопасность: Пожары являются одним из наиболее серьезных рисков на нефтяных заводах. Для предотвращения и борьбы с пожарами применяются меры, включающие системы обнаружения пожаров, огнетушители, системы пожаротушения и планы эвакуации. Регулярные пожарные учения и обучение персонала по борьбе с пожарами также необходимы.

Системы безопасности и контроль доступа: Нефтяные заводы должны иметь физические барьеры, ограничивающие доступ к опасным зонам. Контроль доступа и мониторинг помогают предотвратить несанкционированный доступ и поддерживать безопасность на территории завода.

В целом, безопасность на нефтяном заводе является комплексным и многоуровневым процессом, требующим постоянного внимания и строгого соблюдения всех соответствующих стандартов и процедур. Соблюдение правил

безопасности помогает предотвратить аварии, защитить персонал и окружающую среду, а также обеспечить эффективную и надежную работу завода. На рисунке 27 показан нефтяной завод.



Рисунок 27 – Нефтяной завод

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти представляет собой важную и перспективную область исследований и разработок. Применение интеллектуальных систем в нефтедобыче может значительно улучшить эффективность и безопасность процесса, а также повысить общую производительность месторождений.

Интеллектуальные системы управления технологическим процессом добычи нефти основаны на использовании современных технологий и методов, таких как алгоритмы машинного обучения, искусственный интеллект, анализ данных и автоматизированное принятие решений. Эти системы способны анализировать большие объемы данных, предсказывать возможные события и оптимизировать процессы для достижения наилучших результатов.

Преимущества разработки интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти включают:

- Оптимизация производственных операций: Интеллектуальная система способна анализировать данные с различных источников, оптимизировать параметры процесса и предлагать наилучшие решения для повышения производительности и снижения затрат;
- Раннее обнаружение и предотвращение аварий: Интеллектуальные системы могут мониторить и анализировать данные в режиме реального времени, выявлять аномалии и заблаговременно устранять их.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ, ТЕРМИНОВ

Matlab – программа для физико-математического моделирования и программирования

Artificial Intelligent – формулировка понятия искусственный интеллект в заграничной литературе

SCADA-система – (аббр. от англ. Supervisory Control And Data Acquisition) система управления и сбора данных под наблюдением

Fuzzy Logic- нечетка логика программа Fuzzy Logic Toolbox

Step 7 – среда для программирования ПЛК

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л.Н. Ясницкий. – Москва: Лаборатория знаний, 2016. – 221 с.
- 2 Смоленцев Н.К. MATLAB. Теория и практика. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 416 с.
- 3 Волощенко А.В. Принципиальные схемы паровых котлов и топливоподачи. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 100 с.
- 4 Болотский А.В. Математическое программирование. – Москва: Изд-во Московского политехнического университета, 2015. – 160 с.
- 5 Руководство по программированию S7-1200/S7-1500. 01.11.2015, <http://www.siemens.com/simatic-programming-guideline>.
- 6 Learn-/Training Document Siemens Automation Cooperates with Education (SCE) | From Version V14 SP1. 2018, <https://www.automation.siemens.com/sce-static/learning-training-documents/tia-portal/basics-programming-s7-1200/sce-031-200-fb-programming-s7-1200-r1709-en>
- 7 Introduction to Predictive Maintenance with MATLAB. <https://www.mathworks.com/content/dam/mathworks/ebook/predictive-maintenance-ebook-part1.pdf>

Приложение А

Перечисление данных для расчетов

№П/П	Дата	Тип мероприятия	Доп. информация	Состояние	Категория скважины	Способ эксплуатации
1	31.08.2018 00:00	Начало ремонта	ПРС:Начало работ [Смена насоса]	В простое	Нефтяная	ШГН
2	31.08.2018 00:00	Простой	ПРС	В простое	Нефтяная	ШГН
3	30.08.2018 00:00	Простой	ОПРС	В простое	Нефтяная	ШГН
4	13.08.2018 16:00	Запуск скважины	Нет сведений	В работе	Нефтяная	ШГН
5	13.08.2018 15:00	Простой	Отключение электроэнергии	В простое	Нефтяная	ШГН
6	16.02.2019 00:00	Запуск скважины	Нет сведений	В работе	Нефтяная	ШГН
7	16.02.2019 00:00	Текущие исследования ГДИС	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	В работе	Нефтяная	ШГН
8	14.02.2019 00:00	Простой	Промывка выкидной линии	В простое	Нефтяная	ШГН
9	13.02.2019 00:00	Текущие исследования ГДИС	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	В работе	Нефтяная	ШГН

Продолжение приложения А

Показатель	Тех.реж им	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	12	13	1 4
Жидкость	35	36, 6			35, 7		35, 3		33, 3	34, 3			34	35, 1	
Обводненно сть	90						95	95, 2						95	
Нефть	3	2,6 4			2,5 8		1,5 4		1,3 9	1,4 4			1,4 2	1,5 3	
Обводненно сть лаборатории , %	-														
Обв с учетом доли ост. св. воды, %	-														
Нефть с учетом доли ост. св. воды	-														
Состояние скважины		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Отработанное время		24	2 4	2 4	24	2 4	24	24	24	24	2 4	2 4	24	24	2 4
ГТМ															

Продолжение приложения А

ZHT_0072	08.11.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=37,5, %=80, Qн=7,5
ZHT_0072	19.10.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=39,5, %=93,2, Qн=2,69
ZHT_0072	22.09.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=37,6, %=93,3, Qн=2,52
ZHT_0072	02.07.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=41,6, %=88,2, Qн=4,91
ZHT_0072	22.06.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=35,8, %=88,2, Qн=4,22
ZHT_0072	04.05.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=37,8, %=90, Qн=3,78
ZHT_0072	24.04.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=33,8, %=98,8, Qн=,41
ZHT_0072	13.04.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=34,6, %=90,5, Qн=3,29
ZHT_0072	06.04.2019 00:00:00	Утечка в обоих клапанах [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=34,6, %=90,5, Qн=3,29
ZHT_0072	06.04.2019 00:00:00	Обработка горячей нефтью	Qж=34,6, %=90,5, Qн=3,29
ZHT_0072	15.03.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=31,9, %=88, Qн=3,83
ZHT_0072	16.02.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=27,6, %=95,6, Qн=1,21
ZHT_0072	16.02.2019 00:00:00	Нет сведений	Qж=27,6, %=95,6, Qн=1,21
ZHT_0072	14.02.2019 00:00:00	Промывка выкидной линии	Qж=27,6, %=95,6, Qн=1,21
ZHT_0072	13.02.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=27,6, %=95,6, Qн=1,21
ZHT_0072	22.01.2019 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=30,8, %=98, Qн=,62
ZHT_0072	03.11.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=35,8, %=96, Qн=1,43
ZHT_0072	29.10.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=37] [Нстат, м=10]	Qж=33,7, %=96, Qн=1,35

ZHT_0072	28.09.2018 00:00:00	Нет сведений	Qж=44,9, %=90, Qн=4,49
ZHT_0072	08.09.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=45,2, %=93, Qн=3,16
ZHT_0072	07.09.2018 00:00:00	Нет сведений	Qж=4,8, %=93, Qн=,34
ZHT_0072	06.09.2018 00:00:00	Нет сведений	Qж=4,8, %=93, Qн=,34
ZHT_0072	06.09.2018 00:00:00	Нет сведений	Qж=4,8, %=93, Qн=,34
ZHT_0072	31.08.2018 00:00:00	ПРС:Начало работ [Смена насоса]	Qж=4,8, %=93, Qн=,34
ZHT_0072	31.08.2018 00:00:00	ПРС	Qж=4,8, %=93, Qн=,34
ZHT_0072	30.08.2018 00:00:00	ОПРС	Qж=4,8, %=93, Qн=,34
ZHT_0072	13.08.2018 16:00:00	Нет сведений	Qж=, %=, Qн=
ZHT_0072	13.08.2018 15:00:00	Отключение электроэнергии	Qж=, %=, Qн=
ZHT_0072	25.06.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=20,7, %=94, Qн=1,24
ZHT_0072	16.05.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=29,6, %=92, Qн=2,37
ZHT_0072	19.04.2018 00:00:00	утечка в НКТ [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=19,7, %=91,8, Qн=1,62
ZHT_0072	21.03.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=22,9, %=96,3, Qн=,85
ZHT_0072	26.02.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=2] [Нстат, м=10]	Qж=34,2, %=88,9, Qн=3,8
ZHT_0072	26.01.2018 00:00:00	НРН [Ндин, м=0] [Нстат, м=10]	Qж=35,5, %=96,5, Qн=1,24
ZHT_0072	24.11.2017 00:00:00	работает [Ндин, м=40] [Нстат, м=10]	Qж=35,2, %=92,2, Qн=2,75
ZHT_0072	24.10.2017 00:00:00	работает [Ндин, м=41] [Нстат, м=10]	Qж=34,2, %=87, Qн=4,45

Приложение Б

Перечисление данных для расчетов

30,1	91,8	27,63	2,15	1 день	30,1	3387,2	2,15	267,15	В работе
29,3	91,8	26,9	2,09	1 день	29,3	3416,5	2,09	269,24	В работе
28,4	91,8	26,07	2,03	1 день	28,4	3444,9	2,03	271,26	В работе
28,4	91,8	26,07	2,03	1 день	28,4	3473,3	2,03	273,29	В работе
38,7	91,8	35,53	2,76	1 день	38,7	3512	2,76	276,05	В работе
37,2	91,8	34,15	2,65	1 день	37,2	3549,2	2,65	278,7	В работе
37,3	91,8	34,24	2,66	1 день	37,3	3586,5	2,66	281,36	В работе
35,3	91	32,12	2,76	1 день	35,3	3621,8	2,76	284,13	В работе
35,3	91	32,12	2,76	1 день	35,3	3657,1	2,76	286,89	В работе
36,1	91	32,85	2,83	1 день	36,1	3693,2	2,83	289,72	В работе
37	91	33,67	2,9	1 день	37	3730,2	2,9	292,62	В работе
28,8	91	26,21	2,26	1 день	28,8	3759	2,26	294,87	В работе
34,9	91	31,76	2,73	1 день	34,9	3793,9	2,73	297,6	В работе
34,6	91	31,49	2,71	1 день	34,6	3828,5	2,71	300,31	В работе
34,6	92	31,83	2,41	1 день	34,6	3863,1	2,41	302,72	В работе
38,4	92	35,33	2,67	1 день	38,4	3901,5	2,67	305,39	В работе
31,5	92	28,98	2,19	1 день	31,5	3933	2,19	307,59	В работе
34	92	31,28	2,37	1 день	34	3967	2,37	309,95	В работе
29,6	92	27,23	2,06	1 день	29,6	3996,6	2,06	312,01	В работе
29,6	92	27,23	2,06	1 день	29,6	4026,2	2,06	314,07	В работе
29,3	92	26,96	2,04	1 день	29,3	4055,5	2,04	316,11	В работе
25,7	92	23,64	1,79	1 день	25,7	4081,2	1,79	317,9	В работе

Продолжение приложения Б

37,7	92	34,68	2,62	1 день	37,7	4118,9	2,62	320,52	В работе
37,7	92	34,68	2,62	1 день	37,7	4156,6	2,62	323,15	В работе
36,4	92	33,49	2,53	1 день	36,4	4193	2,53	325,68	В работе
36,9	92	33,95	2,57	1 день	36,9	4229,9	2,57	328,25	В работе
36	92	33,12	2,51	1 день	36	4265,9	2,51	330,76	В работе
33	92	30,36	2,3	1 день	33	4298,9	2,3	333,05	В работе
33	92	30,36	2,3	1 день	33	4331,9	2,3	335,35	В работе
36	94	33,84	1,88	1 день	36	4367,9	1,88	337,23	В работе
31,3	94	29,42	1,63	1 день	31,3	4399,2	1,63	338,86	В работе
37	94	34,78	1,93	1 день	37	4436,2	1,93	340,79	В работе
36,9	94	34,69	1,93	1 день	36,9	4473,1	1,93	342,72	В работе
36,9	94	34,69	1,93	1 день	36,9	4510	1,93	344,65	В работе
37,9	94	35,63	1,98	1 день	37,9	4547,9	1,98	346,62	В работе
37,5	90	33,75	3,26	1 день	37,5	4585,4	3,26	349,89	В работе
39,1	90	35,19	3,4	1 день	39,1	4624,5	3,4	353,29	В работе
39,1	90	35,19	3,4	1 день	39,1	4663,6	3,4	356,69	В работе
37,1	90	33,39	3,23	1 день	37,1	4700,7	3,23	359,92	В работе
38,7	90	34,83	3,37	1 день	38,7	4739,4	3,37	363,29	В работе
36,2	90	32,58	3,15	1 день	36,2	4775,6	3,15	366,43	В работе
33,8	90	30,42	2,94	1 день	33,8	4809,4	2,94	369,38	В работе
36,2	90	32,58	3,15	1 день	36,2	4845,6	3,15	372,52	В работе
36,2	90	32,58	3,15	1 день	36,2	4881,8	3,15	375,67	В работе
20,2	90	18,18	1,76	1 день	20,2	4902	1,76	377,43	В работе

Продолжение приложения Б

20,2	91	18,38	1,58	1 день	20,2	4922,2	1,58	379,01	В работе
35,4	95	33,63	1,54	1 день	35,4	4957,6	1,54	380,55	В работе
36,1	95	34,3	1,57	1 день	36,1	4993,7	1,57	382,12	В работе
32,5	95	30,88	1,41	1 день	32,5	5026,2	1,41	383,54	В работе
32,2	95	30,59	1,4	1 день	32,2	5058,4	1,4	384,94	В работе
22,4	95	21,28	0,97	1 день	22,4	5080,8	0,97	385,91	В работе
28,2	95	26,79	1,23	1 день	28,2	5109	1,23	387,14	В работе
31,5	95	29,92	1,37	1 день	31,5	5140,5	1,37	388,51	В работе
31,3	94	29,42	1,63	1 день	31,3	5171,8	1,63	390,14	В работе
31,3	94	29,42	1,63	1 день	31,3	5203,1	1,63	391,78	В работе
32,7	94	30,74	1,71	1 день	32,7	5235,8	1,71	393,48	В работе
32,1	94	30,17	1,68	1 день	32,1	5267,9	1,68	395,16	В работе
33,2	94	31,21	1,73	1 день	33,2	5301,1	1,73	396,89	В работе
31,8	94	29,89	1,66	1 день	31,8	5332,9	1,66	398,55	В работе
20,7	94	19,46	1,08	1 день	20,7	5353,6	1,08	399,63	В работе

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект

Қосшығалиұлы Жалғаса

6B07103 – Автоматизация и роботизация

На тему: «Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом
добычи нефти»

Выполнено:

а) графическая часть на 21 листах

б) пояснительная записка на 33 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломный проект студента Қосшығалиұлы Жалғаса посвящен разработке интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти с использованием штанго-глубинного насоса и нечеткой логики. Работа имеет высокую актуальность и важность в области нефтедобычи и автоматизации технологических процессов.

Основное внимание в работе уделено разработке и реализации интеллектуальной системы управления. Студент представил подробное описание структуры системы, ее функциональных возможностей и алгоритмов управления. Кроме того, студент провел эксперименты и тестирование системы, что позволило оценить ее эффективность и применимость в реальных условиях.

Однако в работе также имеются некоторые недостатки. В некоторых аспектах работы не хватает деталей и конкретных примеров, что затрудняет понимание некоторых технических аспектов. Также стоит уделить больше внимания оценке эффективности и сравнению разработанной системы с другими существующими методами управления.

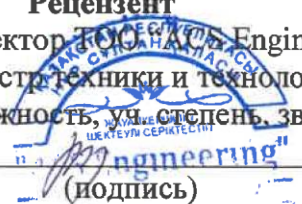
ОЦЕНКА РАБОТЫ

Студент продемонстрировал глубокое понимание предметной области и технических аспектов добычи нефти. В дипломном проекте представлен подробный анализ технологического процесса, а также описаны особенности штанго-глубинного насоса и его роль в добыче нефти. Использование нечеткой логики для разработки системы управления является интересным и инновационным подходом, позволяющим учесть неопределенность и нечеткость данных.

Работа заслуживает положительной оценки и является важным вкладом в область автоматизации и роботизации, а Қосшығалиұлы Жалғаса является ценным вкладом в область автоматизации и роботизации и заслуживает академическую степень бакалавра по специальности 6B07103 – Автоматизация и роботизация

Рецензент

Директор ТОО "KAS Engineering"
магистр техники и технологии РЭТ
(должность, уч. степень, звание)

 Сихимбаев А.С.
(подпись)

« 12 » _____ июня _____ 2023 г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

На дипломный проект

Қосшығалиұлы Жалғаса

6B07103 – Автоматизация и роботизация

Тема: «Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти»

Дипломный проект “Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти” выполнен студентом Қосшығалиұлы Жалғасом на высоком уровне. В работе проведен глубокий анализ проблематики исследования, а также представлены практические решения и рекомендации для эффективного управления технологическим процессом добычи нефти.

Студент проявил глубокие знания в области нефтедобычи и нечетких систем, что отразилось в качественном исследовании и разработке интеллектуальной системы. Особое внимание уделено использованию штанго-глубинного насоса, который является важным элементом в процессе добычи нефти.

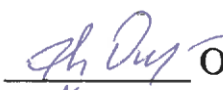
Методология, основанная на нечетких системах, была применена исследователем с высокой компетентностью. Использование нечеткой логики позволяет учесть неопределенность и нечеткость данных, что особенно важно в такой сложной и динамичной сфере, как добыча нефти.

Дипломный проект также отличается практической значимостью и применимостью результатов. Представленные рекомендации и решения имеют потенциал для реальной реализации и внедрения в индустрии нефтедобычи.

В целом, работа студента Қосшығалиұлы Жалғаса заслуживает высокой оценки за глубину исследования, качество представленных результатов и их практическую ценность. Его подход к решению задачи был систематичным и логическим, а результаты работы являются четким подтверждением его навыков и компетенций. Дипломный проект выполнен соответствии к требованиям выпускных работ и рекомендован к защите.

Научный руководитель

PhD, ассоциированный профессор

 Омирбекова Ж. Ж.
« 14 » января 2023 г..

**Протокол анализа Отчета подобия
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения заявляет, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қосшығалиұлы Жалғас

Название: Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти

Координатор: Жанар Омирбекова Жумаканкызы

Коэффициент подобия 1: 1.2

Коэффициент подобия 2: 0.00

Замена букв: 69

Интервалы: 0

Микропробелы: 80

Белые знаки: 3284

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения констатирует следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☒ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем не допускаю работу к защите.

Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 1.20 и Коэффициент подобия 2: 0. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«15» июня 2023 г.

Дата


Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:
Дипломный проект допускается к защите.

«15» июня 2023 г.

Дата


Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қосшығалиұлы Жалғас

Название: Разработка интеллектуальной системы управления технологическим процессом добычи нефти

Координатор: Жанар Омирбекова

Коэффициент подобия 1: 1.2

Коэффициент подобия 2: 0.00

Замена букв: 69

Интервалы: 0

Микропробелы: 80

Белые знаки: 3284

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 1.20 и Коэффициент подобия 2: 0. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«15» июня 2022 г.

Дата



Подпись Научного руководителя