

Кафедра транспорта и хранения нефти и газа

**УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МАГИСТРАЛЬНОГО  
НЕФТЕПРОВОДА «БАЛТИЙСКАЯ ТРУБОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА-2»**

Выполнил:

Студент гр. БМТз-17-02

Руководитель,

Преп.

А.С. Крюков

Е.М. Муфтахов

---

Уфа  
2022



**Целью выпускной квалификационной работы** является анализ существующих методов повышения пропускной способности нефтепроводов и применение их на рассматриваемом технологическом участке.

**Предметом исследования** является магистральный нефтепровод «Балтийская трубопроводная система-2».

**Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:**

- анализ существующих методов повышения пропускной способности нефтепроводов, выявление их достоинств и недостатков;
- сбор материала по характеристикам объекта и оборудования, используемого на головных и промежуточных перекачивающих станциях;
- проведение расчетов для случаев строительства лупинга, ввода противотурбулентных присадок в нефтепровод, увеличение количества станций;
- рассмотрение правил и мероприятий для безопасной и экологичной эксплуатации НПС и магистрали.

## Характеристика Балтийской трубопроводной системы-2

Оператором данной системы является ООО «Транснефть-Балтика». Трасса трубопровода пролегает по территориям Брянской, Смоленской, Тверской, Новгородской и Ленинградской области. Данный нефтепровод начинается с города «Унеча», где и располагается головная нефтеперекачивающая станция, и проходит до терминала «Усть-Луга» на Финском заливе. На данном терминале осуществляются основные операции, связанные с учетом и перевалкой на морской транспорт.

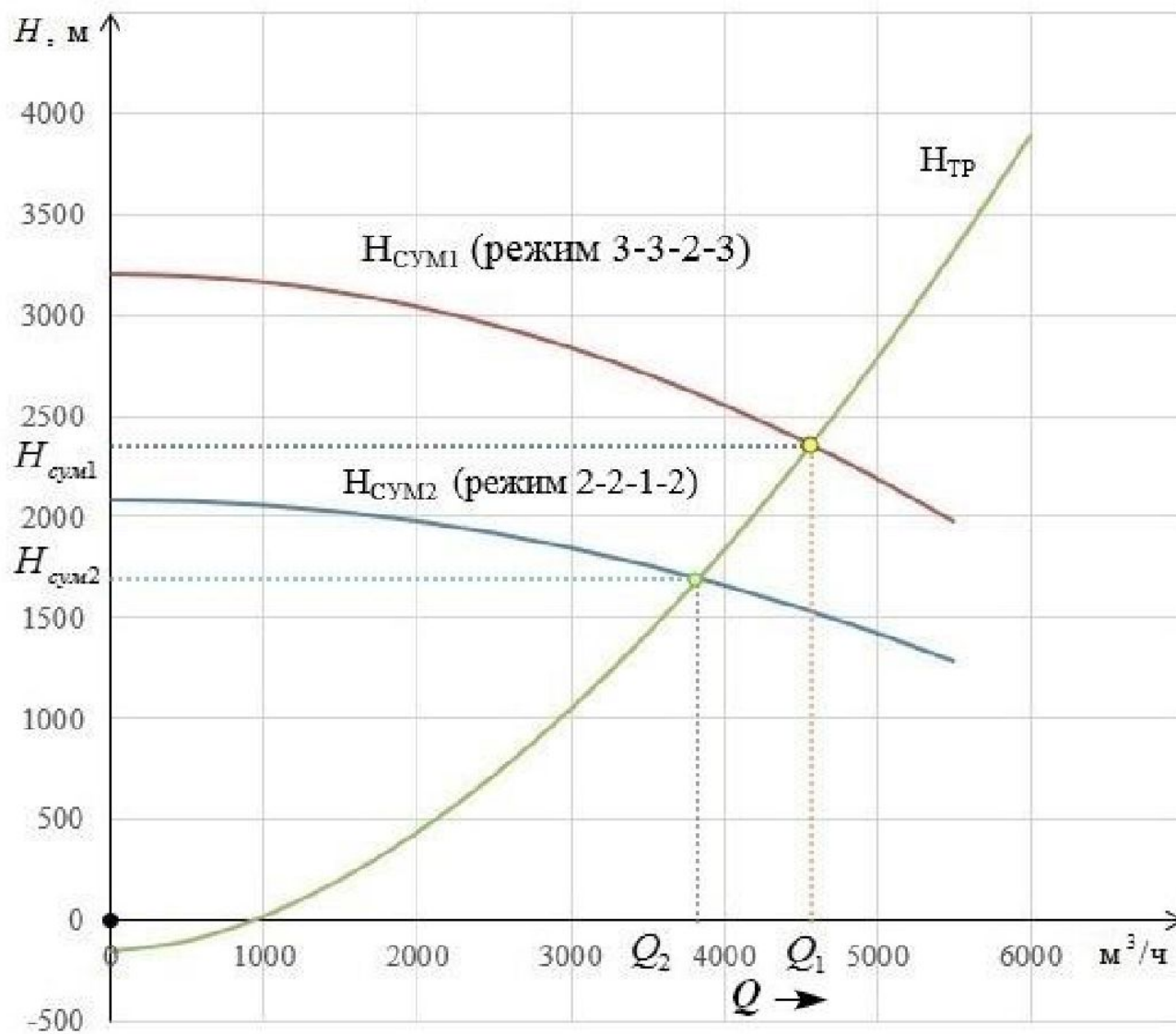


## **Способы повышения пропускной способности нефтепровода**

Способы повышения пропускной способности нефтепровода бывают следующими:

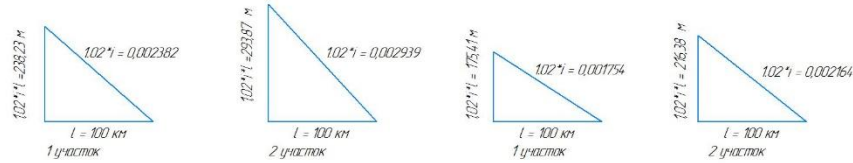
- увеличение количества перекачивающих станций или изменение конфигурация работающих насосов;
- прокладка дополнительного лупинга;
- установка вставок большего диаметра;
- использование противотурбулентных присадок;
- комбинирование вышеперечисленных способов.

## Совмещенная характеристика



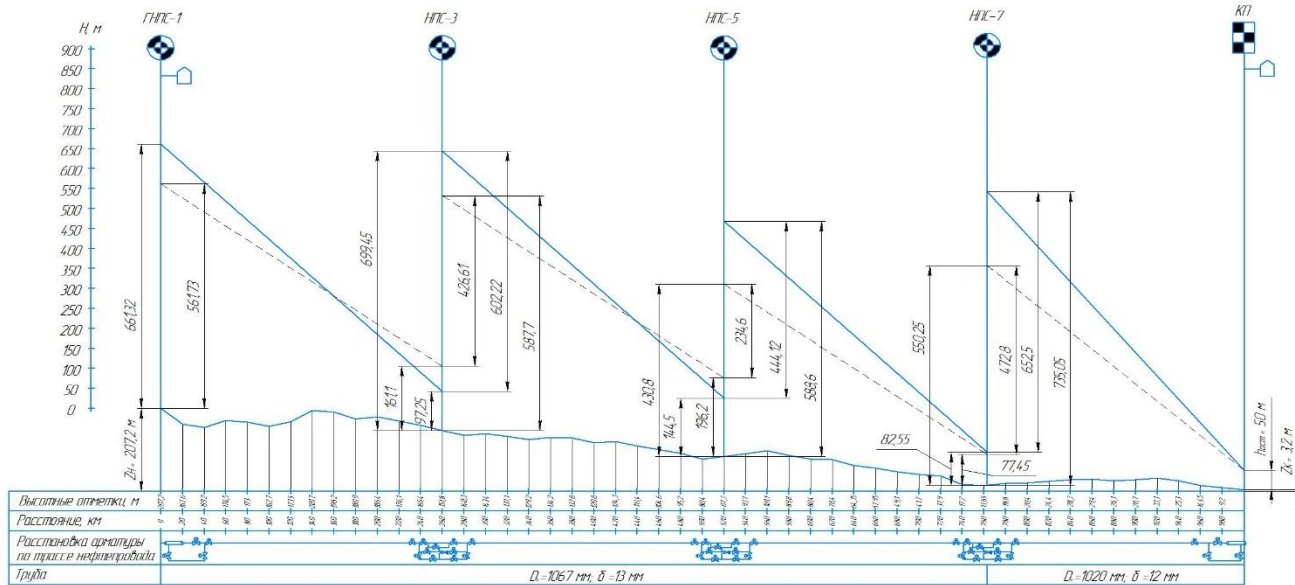
# Режим работы нефтепровода при плановом грузообороте

0200.074516.303 Т4



Режим 3-3-2-3

Режим 2-2-1-2

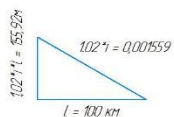


— Гидравлический уклон при режиме перекачки 3-3-2-3  
 - - - Гидравлический уклон при режиме перекачки 2-2-1-2

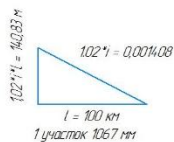
				0200.074516.303 Т4			Лист	Таблиц	Максимум
Зам. Инж.	М. Инж.	Исполн.	Дата	Режим работы нефтепровода при плановом грузообороте	4	16	15000	1000000	
Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Участок	1	Длина	5		
Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Участок	УЧ1114		БМ13-17-02		
				Конт. работы		Формат А1			

# Расстановка лупингов по трассе нефтепровода

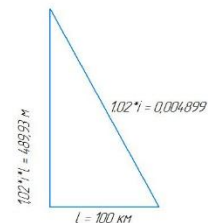
0200.074516.303 Т4



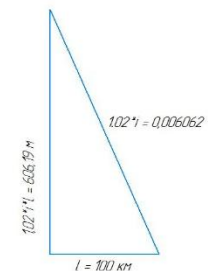
Гидраулич лупингов  
При диаметре лупингов 1067 и 1020 мм



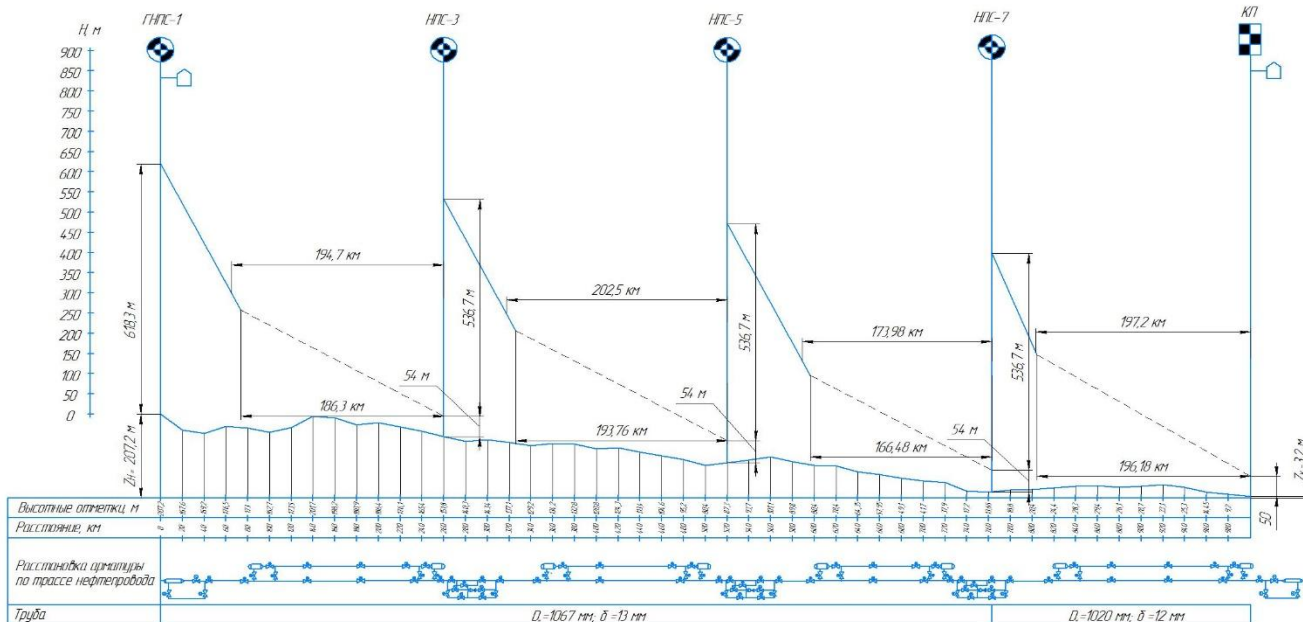
Гидраулич лупингов  
При равном диаметре лупингов диаметру соответствующего участка трубопровода



Гидраулич 1 участка основного трубопровода



Гидраулич 2 участка основного трубопровода

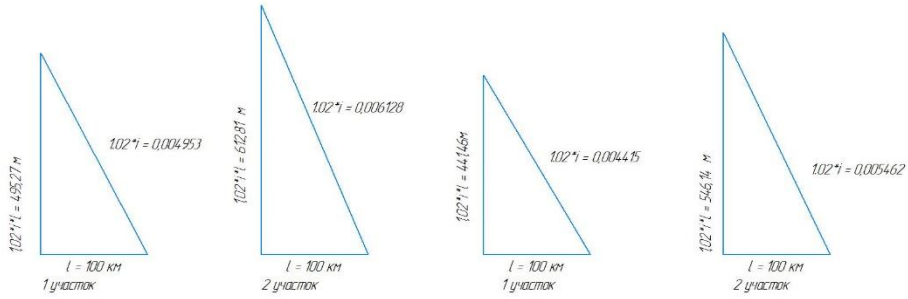


- Гидраулич основного трубопровода
- - - - Гидраулич лупингов, диаметр равным диаметру соответствующего участка трубопровода
- Гидраулич лупингов, диаметр которого 1067 мм и 1020 мм

0200.074516.303 Т4				Авт	Число	Масштаб
Исполнитель	В.В.Михайлов	Листы	1/1	Изд.	1/1	1:15000
Проверенный	С.С.Михайлов	Листы	1/1	Изд.	1/1	1:15000
Докладчик	С.С.Михайлов	Листы	1/1	Изд.	1/1	1:15000
Составитель	С.С.Михайлов	Листы	1/1	Изд.	1/1	1:15000
Исполнитель	С.С.Михайлов	Листы	1/1	Изд.	1/1	1:15000
Срок	1/1/15	Листы	1/1	Изд.	1/1	1:15000
Расстановка лупингов по трассе нефтепровода				4/1/15		
				ЕНТ-3-17-02		
				Формат А1		

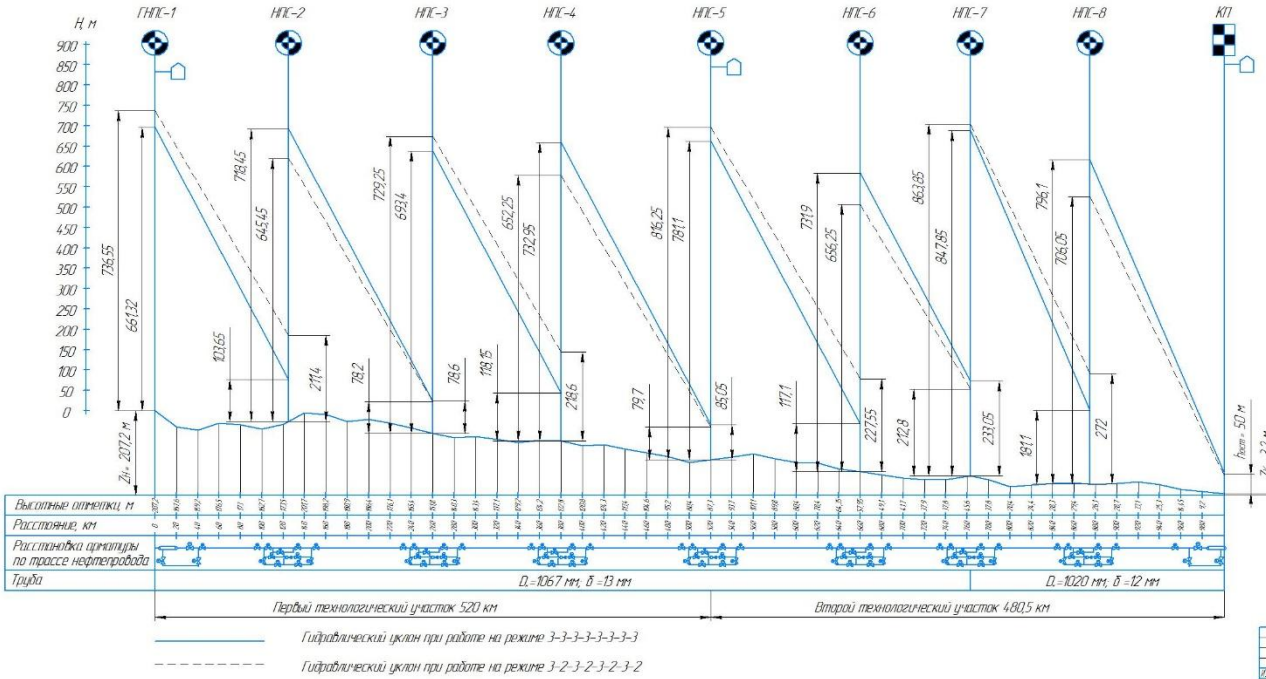
# Удвоение количества станций

ЪЛ Ө0Э'9157L00020



Режим 3-3-3-3-3-3-3-3

Режим 3-2-3-2-3-2-3-2

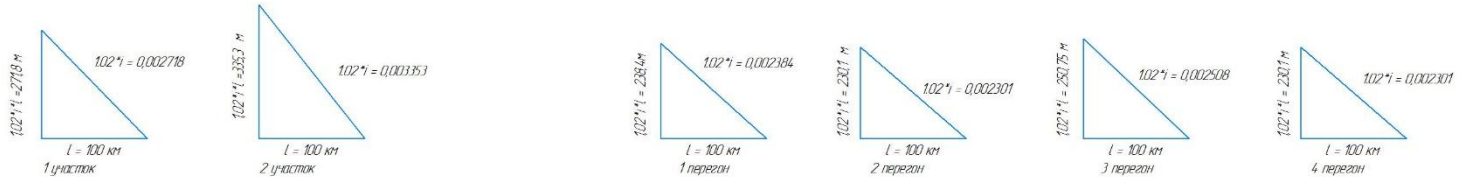


0200.074516.303 Т4										
Исполн.	М. Проект	Л. Эпрт	Д. Инж.	Профиль трубопровода при удвоении количества станций			Лист	Масштаб	Исходный	
Проф.	Корректор						16	1:2000	№ документа	
Инженер	Инженер						5		в составе	
Исполнитель: А.В.И.				Лист: 3				Диагност: 5		УЧНТЦ
Инженер: В.В.И.				Лист: 3				Диагност: 5		БМТЭ-17-02
Инженер: М.М.И.				Лист: 3				Диагност: 5		Формат: А1



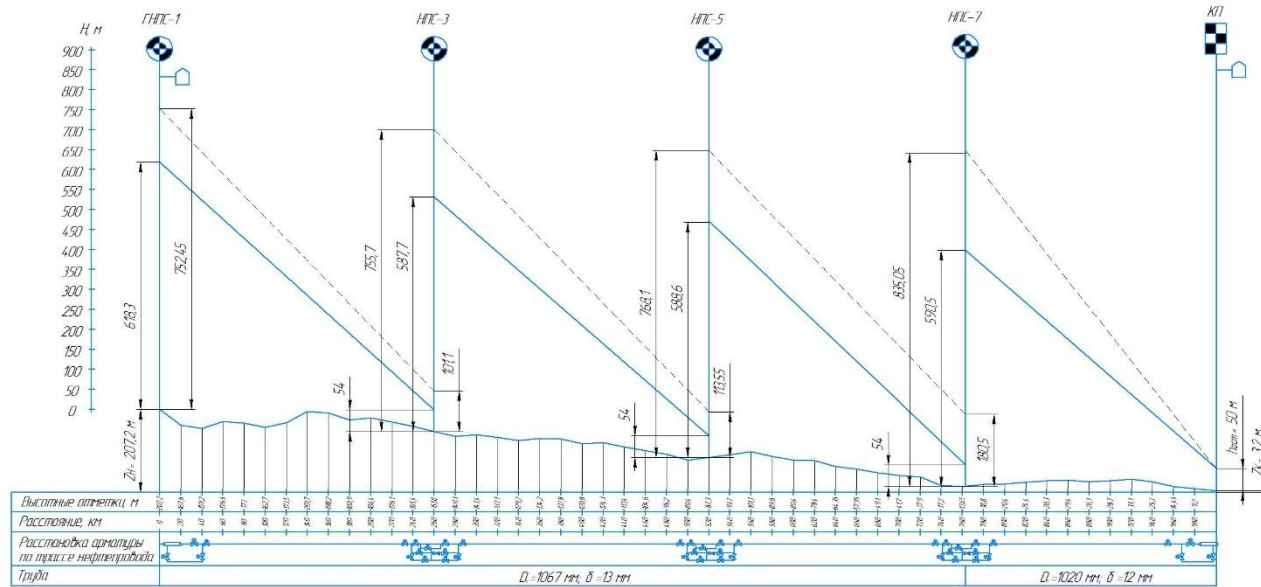
# Применение противотурбулентных присадок

Ч.1 0200.074516.303 Т4



Без применения ПТП

С применением ПТП



Гидравлический уклон при применении ПТП

Гидравлический уклон без ПТП

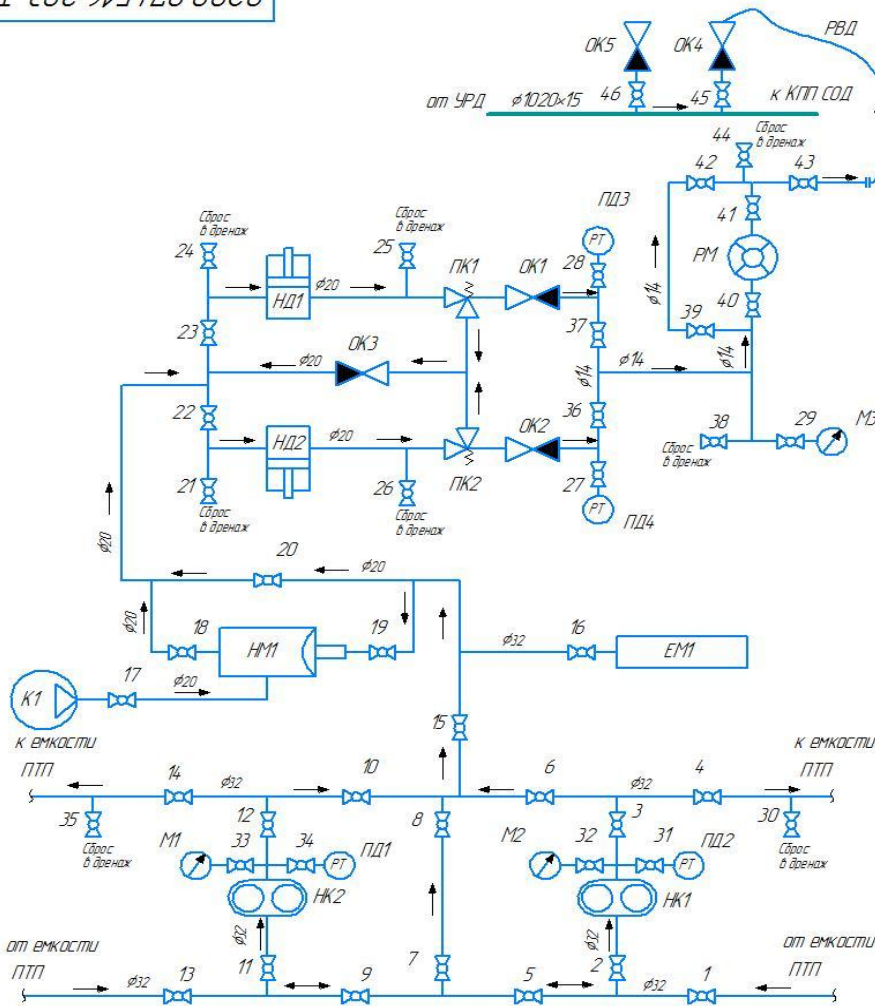
				0200.074516.303 Т4		
Исполнитель	М.О.С.	Уч. №	Дата	Использование		
Проектировщик	Курсов	Курс	Место	противотурбулентных присадок		
Проверщик	Курсов	Курс	Место	Лист	4	Из всего 5
Выполнитель	Курсов	Курс	Место	УЧПЧ		
Специалист	Курсов	Курс	Место	БМ13-Т1-02		
				Формат А1		

## Требуемая гидравлическая эффективность ПТП

Необходимая эффективность ПТП, %	Номер перегона	Расход без ПТП, м <sup>3</sup> /ч	Расход с ПТП, м <sup>3</sup> /ч
53,52	1 перегон	4938,5	6783,1
55,13	2 перегон		
51,25	3 перегон		
63,52	4 перегон		

# Схема технологическая установки ввода присадки НПС-7

0200.074516.303 Т4



- трубопровод ввода и рециркуляции противотурбулентной присадки (ПТП)  
 - технологический трубопровод нефтеперекачивающей станции

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
НД1, НД2	Насос дозирующий Orlita DR 150/25	2	$Q=0,11\text{ м}^3/\text{ч}$ . $P=25\text{ МПа}$
НМ1	Насос мембранный Tarflo TX70	1	$Q=6,6\text{ м}^3/\text{ч}$ . $P=0,8\text{ МПа}$
НК1, НК2	Насос кулачковый Pump BE115	2	$Q=2,5\text{ м}^3/\text{ч}$ . $P=0,5\text{ МПа}$
ОК1-ОК3	Клапан обратный	3	$D_N=11\text{ мм}$ . $P_N=15\text{ МПа}$
ОК4, ОК5	Клапан обратный	2	$D_N=10\text{ мм}$ . $P_N=16\text{ МПа}$
ПК1, ПК2	Клапан предохранительный	2	$D_N=11\text{ мм}$ . $P_N=30\text{ МПа}$
PM	Расходомер массовый Promass 83F108	1	$D_N=10\text{ мм}$ . $P_N=40\text{ МПа}$
К1	Компрессор винтовой	1	$P_{\text{max}}=1,1\text{ МПа}$
М1, М2	Манометр	2	1 МПа
М3	Манометр	1	16 МПа
ПД1, ПД2	Преобразователь давления Метран - 55-Ех-ДИ-515-16МПа	2	16 МПа
ПД3, ПД4	Преобразователь давления Метран - 55-Ех-ДИ-516-16МПа	2	16 МПа
1-16	Кран шаровый	16	$D_N=32\text{ мм}$ . $P_N=16\text{ МПа}$
17-44	Кран шаровый	28	$D_N=13\text{ мм}$ . $P_N=50\text{ МПа}$
45, 46	Кран шаровый	2	$D_N=10\text{ мм}$ . $P_N=16\text{ МПа}$
ЕМ1	Емкость мерная	1	$V=1\text{ м}^3$
РВД	Рукав высокого давления	1	$D_N=13\text{ мм}$ . $P_N=25\text{ МПа}$
УРД	Установка регулирования давления		
КПП СОД	Камера пуска/приема средств очистки и диагностики		

0200.074516.303 Т4

Изм. Лист				№ докум.			Подп.		Дата		Схема технологическая установки ввода присадки НПС-7			Лист	Масса	Масштаб
Разработ				Крюков										5		δ/М
Проект				Муртахов												
Т.контр.				Муртахов												
Н.контр.				Каримов												
Утв.				Мастабаев												

Копировал

Формат А3

## Выводы по ВКР

- 1 В работе рассмотрены основные способы повышения пропускной способности магистрального нефтепровода. Был произведен гидравлический расчет трубопроводной системы совместно с нефтеперекачивающими станциями.
- 2 Были рассчитаны параметры повышения пропускной способности при прокладке лупинга, удвоении НПС и использовании ПТП.
- 3 На гидравлическом профиле была произведена расстановка лупингов по трассе трубопровода. Размещали лупинг в конце перегона, исходя из минимизирования загруженности трубопровода.
- 4 Если провести сравнение по временным рамкам, то наиболее быстро может быть использован метод, связанный с использованием противотурбулентных присадок.
- 5 Кроме этого, этот метод позволяет экономить электроэнергию, используя большее количество присадки. Для реализации этого метода требуется малое число объектов. Строительство лупингов и перекачивающих станций требует больших капитальных затрат.
- 6 Также рассмотрены правила и мероприятия по безопасности и экологичности проекта.

СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!