



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК: 622.276

**ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СБОРА И ПОДГОТОВКИ
СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
OPTIMIZATION OF THE SYSTEM OF COLLECTION AND PREPARATION OF
BOREHOLE PRODUCTS OF THE SAMOTLORSKOYE FIELD**

Радакин Николай Анатольевич, магистрант, кафедра «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Институт геологии и нефтегазодобычи, ТИУ, г. Тюмень, E-mail:radakin_na@mail.ru

Radaykin Nikolay Anatolyevich, Master's student, Department of "Development and Operation of Oil and Gas Fields", Institute of Geology and Oil and Gas Production, TIU, Tyumen, E-mail:radakin_na@mail.ru

АННОТАЦИЯ

С изменением показателей разработки месторождения, происходит так же и изменения условий эксплуатации системы сбора и подготовки скважинной продукции. Кроме того в связи с постоянным изменением объемов отбора жидкости и состава пластовых флюидов, требуется постоянный мониторинг и анализ эффективности системы подготовки и сбора скважинной продукции. Основной задачей постоянного мониторинга и анализа эффективности системы подготовки и сбора скважинной продукции является постоянное поддержание высокого уровня эффективности работы системы в целом. В статье автор

рассматривает предложение по оптимизации системы сбора и подготовки скважинной продукции Самотлорского месторождения .

ANNOTATION

With the change in the indicators of field development, there are also changes in the operating conditions of the system for collecting and preparing well products. In addition, due to the constant change in the volume of fluid extraction and the composition of reservoir fluids, constant monitoring and analysis of the effectiveness of the system of preparation and collection of well products is required. The main task of continuous monitoring and analysis of the effectiveness of the system of preparation and collection of well products is to constantly maintain a high level of efficiency of the system as a whole. In the article , the author considers a proposal to optimize the system of collection and preparation of borehole products of the Samotlorskoye field .

Ключевые слова: Самотлорское месторождение, сбор и подготовка, скважинная продукция, оптимизация, промысловые нефтепроводы, напорные нефтепроводы, трубопроводный транспорт.

Keywords: Samotlorskoye field, collection and preparation, borehole production, optimization, field oil pipelines, pressure oil pipelines, pipeline transport.

Продукция добывающих скважин Самотлорского месторождения, независимо от их способа эксплуатации, по выкидным линиям поступает под устьевыми давлениями на блочные автоматизированные групповые замерные установки (АГЗУ).

После замерных установок продукция добывающих скважин месторождений под устьевым давлением скважин направляется в нефтесборные коллекторы и далее по нефтесборным трубопроводам поступает на прием входных сепараторов, предназначенных для предварительного разгазирования нефти на ДНС, КСП.

Сбор (транспорт) продукции добывающих скважин /газонасыщенная обводненная нефть (эмульсия)/кустов добывающих скважин и разведочных скважин месторождений АО «Самотлорнефтегаз» осуществляется по герметизированным напорным системам трубопроводов.

На трубопроводах установлена линейная запорная арматура, обеспечивающая возможность локализации поврежденных или неисправных участков трубопроводов без отключения всей системы нефтесбора.

Подготовленная на ДНС, КСП нефть направляется по напорным нефтепроводам на Нижневартовский центральный товарный парк (НВ ЦТП) и Белозерный центральный товарный парк (БЦТП).

С системы нефтепромысловых трубопроводов нефть на НВ ЦТП поступает по двум напорным нефтепроводам: с КСП- 5, 21, ДНС-«Мыхпай», 1, 4, 17, 19, 28, 39 по напорному нефтепроводу «ДНС-1-б/о «Татра»-ЦТП» (Ду 530мм, L-21,5 км) и с КСП-3,9, ДНС-27 по напорному нефтепроводу «КСП-3-ДНС-2-ЦТП» (Ду 820мм, L-21,7 км). Существующая схема напорных нефтепроводов Самотлорского месторождения представлена на рисунке 1.

При этом система напорных трубопроводов сдачи нефти на НВЦТП является «закольцованной», что обеспечивает более гибкую и надежную работу объектов ЦППН, в связи с возможностью перенаправления потоков нефти между напорными трубопроводами «КСП-3-ДНС-2-ЦТП» (Ду820мм) и «ДНС-1-б/о «Татра»-ЦТП» (Ду 530мм), в случае возникновения ремонтных и аварийных работ.

После подготовки нефти на НВ ЦТП до товарных кондиций осуществляется её сдача через СИКН-501 в резервуары ЛПДС «Нижневартовск» Нижневартовского УМН АО «Транснефть-Сибирь».

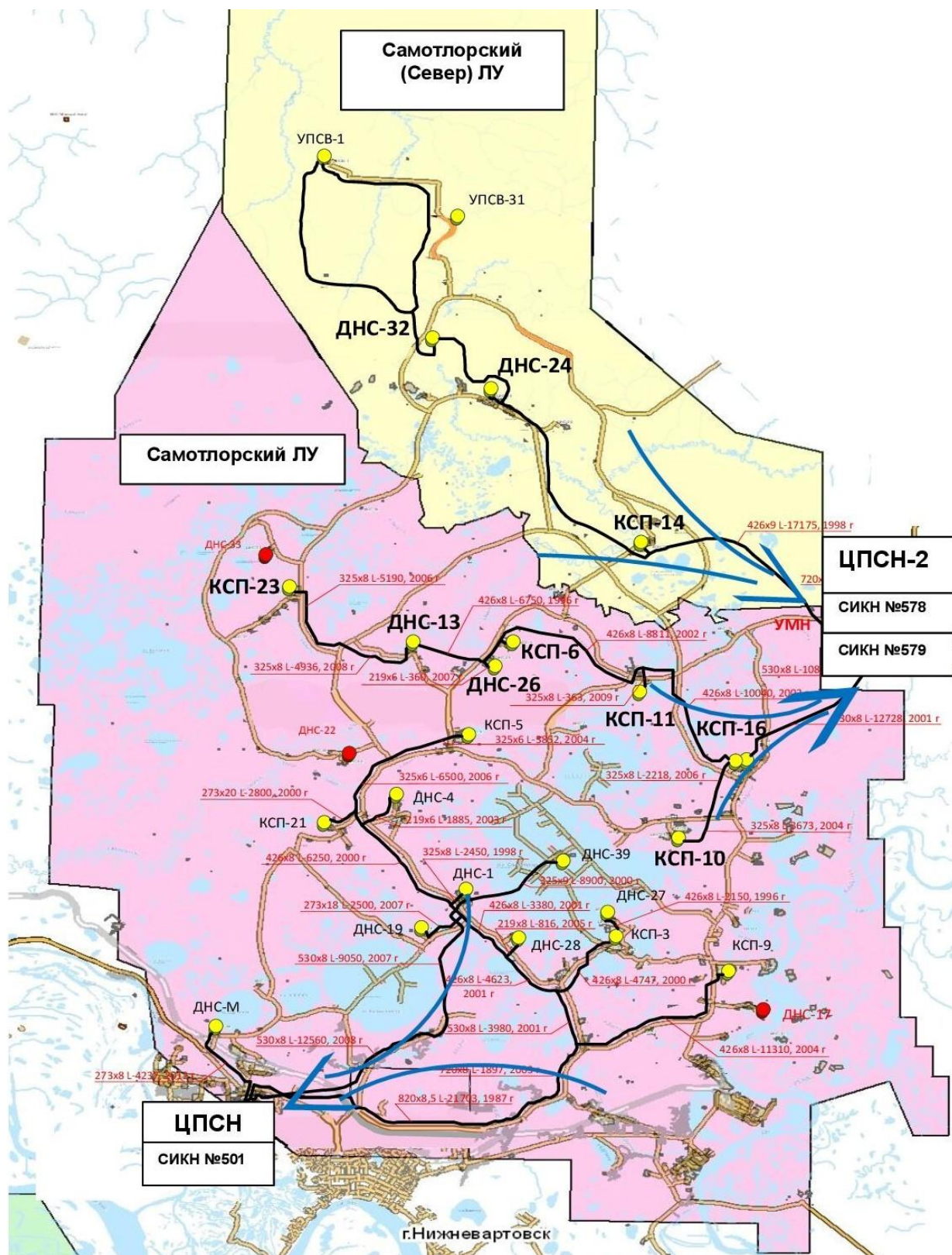


Рисунок 1. – Существующая схема напорных нефтепроводов Самотлорского месторождения.

С системы нефтепромысловых трубопроводов нефть поступает на БЦТП по двум напорным нефтепроводам: с УПСВ-1; КСП-14, ДНС-24, 32 по напорному нефтепроводу «КСП-14-БЦТП» (Ду 426мм, L-17,2 км) и с КСП-6, 10, 11, 23, ДНС-13, 26 по напорному нефтепроводу «КСП-16-БЦТП» (Ду 530мм, L-12,7 км).

На БЦТП осуществляется сдача нефти с КСП-16 через СИКН – 579, и доподготовка нефти с КСП-14 с последующей сдачей через СИКН-578 в резервуары ЛПДС «Самотлор» Нижневартовского УМН АО «Транснефть - Сибирь».

По результатам проведенного анализа предлагается выполнить оптимизацию системы сбора и подготовки скважинной продукции Самотлорского месторождения за счет перераспределения потоков нефти откачиваемой с площадочных объектов нефтепромысла между Нижневартовским Центральным товарным парком и Белозерным Центральным товарным парком, с выводом из эксплуатации СИКН-579. Предлагаемая схема сбора нефти по напорным нефтепроводам Самотлорского месторождения представлена на рисунке 2.

Для реализации данной схемы необходимо построить новый участок напорного нефтепровода от КСП-16 до КСП-9. При этом с целью выравнивания загрузки по двум нефтепроводам до НВ ЦТП предлагается перевести откачку нефти с КСП-3 в напорный нефтепровод Ду530, через перемычку «ДНС -28 - ДНС -1». Подготовленная товарная нефть с КСП-16, а так же общий поток с КСП – 6,10,11 по новому напорному нефтепроводу перенаправляются в напорный нефтепровод Ду 820 КСП-3 НВ ЦТП.

На текущий момент напорный нефтепровод «КСП-3-ДНС-2-ЦТП» (Ду 820мм, L-21,7 км) эксплуатируется с низким объемом прокачиваемой жидкости менее 250 м³/час, что способствует низкой скорости потока. Кроме того в нефтепровод производится откачка жидкости (конденсат, вода) с Установки дополнительной сепарации газа -2 (УДС-2), объем откачки составляет ориентировочно 15000 м³/год. В результате совмещения данных условия в трубопроводе возникает расслоенное движение потока жидкости, при котором в низких участках профиля трубопровода происходит накопление воды

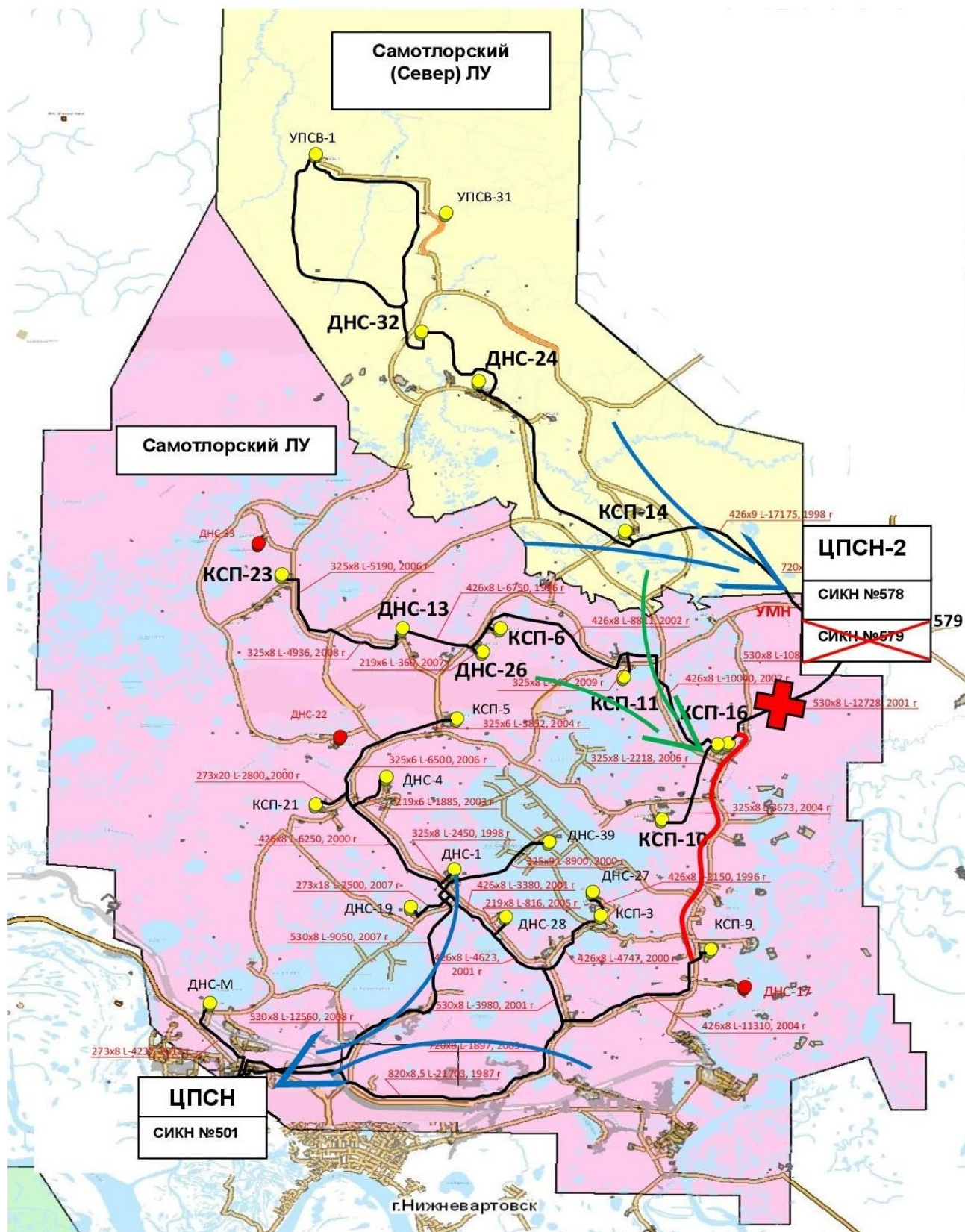


Рисунок 4.2. – Предлагаемая схема напорных нефтепроводов Самотлорского месторождения.

Расслоенное движение жидкости так же способствует увеличению скорости коррозии металла стенок трубопровода по нижней образующей. Увеличение загрузки напорного нефтепровода «КСП-3 НВ ЦТП» на 17000 м³ позволит увеличить скорость потока жидкости, что способствует уменьшению расслоения потока на фазы и снижению скорости коррозии металла трубопровода.

Перевод потока нефти с КСП-16 позволит повысить эффективность работы технологического оборудования НВ ЦТП за счет увеличения загрузки ближе к проектным значениям. Планируемая загрузка по группам оборудования НВ ЦТП при реализации оптимизационной схемы сбора и подготовки скважинной продукции Самотлорского месторождения представлена в таблице 1. Исходя из данных представленных в таблице 4.1. все группы оборудования по НВ ЦТП при увеличении поступления нефти на 17000 м³/сут продолжают работать в зеленой зоне, то есть не превышают проектных значений. Большой запас мощностей по всем группам оборудования НВ ЦТП позволяет перевести дополнительный поток нефти с КСП – 6, 10, 11, 16 без капитальных вложений на реконструкцию существующего технологического оборудования.

Данные предоставленные в таблице 1. так же указывают на сохранение по всем группам оборудования запаса производственных мощностей необходимого для выполнения плановых предупредительных ремонтов оборудования.

По РВС так же остается низкий уровень загрузки, который позволяет обеспечить выполнение условий эксплуатации приемо-сдаточного пункта (ПСП) по постоянному поддержанию запаса свободных емкостей необходимого на случай ограничения сдачи нефти на период не менее 3-суток.



По СИКН 501 текущий запас мощностей и существующая технологическая схема позволяют увеличить загрузку на 17000 м³/сут без капитальных вложений на реконструкцию. По насосным агрегатам Насосной внешней откачки с учетом программа оптимизации технологического процесса НВЦТП разработанного эксплуатирующей организацией АО «Самотлорнефтегаз» необходимо выполнить техническое перевооружение насосов откачивающих нефть на СИКН-501 с увеличением производительности под планируемый объем жидкости.

Таблица 4.1. – Загрузка основного оборудования НВ ЦТП после реализации оптимизации системы сбора и подготовки скважинной продукции Самотлорского месторождения.

Группа оборудования	Проектная нагрузка группы оборудования, м ³ /сут.	Фактическая нагрузка объекта по группам оборудования		Планируемая нагрузка объекта по группам оборудования	
		м ³ /сут	%	м ³ /сут	%
НГС 100м ³ №1-6 КСУ (сырьевое)	60000	28000	25	32000	54
НГС 100м ³ №1-4 КСУ (товарное)	40000	6000	20	20000	50
ГС 100м ³ №1,2 КСУ (сырьевое)	3 000 000	2000	≈ 0,05	4000	≈ 0,1
ОГ 200м ³ ТХУ 1-3 потоки	60000	14000	25	18000	30
РВС-10000м ³ №№1-10 (технологические)	150000	20000	13	37000	25
РВС-10000м ³ №11, 12, 13 (динамический)	45000	20000	44	37000	82
РВС-10000м ³ №14-17 (очистные)	60000	1500	2,5	2000	3,3
РВС-5000м ³ №1, 2, 7, 8 (буферные)	40000	14000	35	18000	45
НВП (перекачка сырой нефти на ТХУ)	28800	14000	50	18000	63
НВП (перекачка нефти на УСН 4/2)	51840	8000	15	8000	15
НВО (перекачка нефти на СИКН №501)	105540	20000	19	37000	35
СИКН -501	74400	20000	27	37000	50

Основные преимущества и недостатки предлагаемой оптимизации системы сбора и подготовки скважинной продукции Самотлорского месторождения представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Основные преимущества и недостатки предлагаемой оптимизации системы сбора и подготовки скважинной продукции Самотлорского месторождения.

№ п/п	Недостатки предлагаемой оптимизации 	Преимущества предлагаемой оптимизации 
1.	Значительные капитальные затраты на реализацию проекта оптимизации.	Отсутствие лицензионных рисков (обеспечение коммерческого учета по ЛУ)
2.	Увеличение напора в начальных точках откачки нефти КСП – 6, 10, 11, 16.	Не требуется реконструкция технологического оборудования НВЦТП
3.		Сокращение оптимизационных затрат за счет вывода из эксплуатации СИК-579.
4.		Сокращение общей протяженности и металлоемкости напорных нефтепроводов
5.		Отсутствие упущенной выгоды за счет стабильного обеспечения объемов поставки нефти на УСН 4/1, УСН 4/2 ООО «ННПО» в условиях снижения уровня добычи нефти по СИКН-501.
6.		Сокращение численности работников на ПСП «Самотлор» БЦТП. Сокращение ФОТ.
7.		Увеличение скорости потока нефти по напорному нефтепроводу «КСП-3 – НВЦТП». Снижение скорости коррозии металла трубопровода.

Основным недостатком предлагаемой схемы является необходимость больших капитальных вложений на строительство нового участка напорного нефтепровода от КСП-16 до КСП-9.

Но в противовес этому существенному недостатку есть преимущество которое его полностью компенсирует. Как говорилось ранее одной из основных задач Нижневартовского Центрального товарного парка является подача товарной

нефти на установки стабилизации нефти УСН 4/1, УСН 4/2 ОАО «Нижневартовского нефтеперерабатывающего объединения» для производства БГС (бензин газовый стабильный), авиационного и дизельного топлива. С учетом динамики прогнозных значений по снижению уровня добычи нефти по Самотлорскому месторождению через несколько лет НВ ЦТП не сможет обеспечивать стабильную загрузку установок стабилизации нефти. Данный риск грозит возникновением упущенной выгоды для эксплуатирующей организации АО «Самотлорнефтегаз», а так же в целом для компании ПАО «НК «Роснефть».

Кроме того значительное положительное влияние на формирование NPV (Диск. поток наличности) оказывает накопленная выгода от сокращения операционных затрат по выводимому из эксплуатации СИКН-579 БЦТП, а так же сокращение штатного расписания работников обслуживающих ПСП «Самотлор» и соответственно сокращения Фонда оплаты труда.

Все объекты планируемые к переводу на НВ ЦТП относятся к одному эксплуатируемому лицензионному участку. В связи с чем нету рисков по отсутствию коммерческого учета по каждому отдельному лицензионному участку для формирования размера налогообложения на добычу полезных ископаемых.

Исходя из данных представленных в таблице 2. очевидно, что предлагаемая оптимизация имеет значительное количество преимуществ. Кроме того совокупность всех рассмотренных факторов в данной работе подтверждает экономическую и технологическую целесообразность реализации предлагаемой оптимизации системы сбора и подготовки скважинной продукции Самотлорского месторождения.

Список литературы

1. «Дополнение к Уточненному проекту разработки Самотлорского месторождения» (л.у. ОАО «Самотлорнефтегаз», л.у. ОАО «ТНК-Нижневартовск») на основании решения протокола ЦКР Роснедра № 4806 от 24.12.2009 г. / - ООО «Тюменский нефтяной научный центр», 2009г
2. «Авторский надзор за реализацией уточненного проекта разработки Самотлорского месторождения» на основании решения протокола ЦКР

- Роснедра № 4806 от 24.12.2009 г. / - ООО «Тюменский нефтяной научный центр», 2009г
3. «Эксплуатация Нижневартовского Центрального товарного парка (НВ ЦТП) Цеха подготовки и сдачи нефти №1 (ЦПСН-1)» / - Технологический регламент № ТР2.7-59. – Нижневартовск.: АО «Самотлорнефтегаз», 2021г. – 260с.
 4. «Эксплуатация пункта подготовки и сбора нефти Белозерный Центральный товарный парк (БЦТП) Цеха подготовки и сдачи нефти №2 (ЦПСН-2)» / - Технологический регламент № ТР2.7-95. – Нижневартовск.: АО «Самотлорнефтегаз», 2021г. – 165с.
 5. «Система промысловых трубопроводов опасного производственного объекта Самотлорского месторождения Цеха эксплуатации и ремонта трубопроводов № 1, 2, 3 (ЦЭРТ-1,2,3)» / - Технологический регламент № ТР2.6-37. – Нижневартовск.: АО «Самотлорнефтегаз», 2021г. – 65с.
 6. Сваровская Н. А., «Подготовка, транспорт и хранение скважинной продукции» / - Учебное пособие. –Томск:Изд. ТПУ, 2004. – 268с.
 7. Покребин Б.В., «Сбор и подготовка скважинной продукции» / - Курс лекций 1–е изд., М.: ГУ УМК по горному, нефтяному и энергетическому образованию, 2000. – 98с.
 8. Коршак А. А., Шаммазов А. М., «Основы нефтегазового дела». – Уфа.: ООО «Дизайн ПолиграфСервиз», 2001. – 544с

List of literature

1. "Supplement to the Updated project for the development of the Samotlorskoye field" (L.U. JSC "Samotlorneftegaz", L.U. TNK-Nizhnevartovsk OJSC) on the basis of the decision of the protocol of the Central Committee of Rosnedra No. 4806 dated 12/24/2009 / - Tyumen Oil Research Center LLC, 2009
2. "Author's supervision over the implementation of the updated project for the development of the Samotlorskoye field" based on the decision of the protocol of the Central Committee of Rosnedra No. 4806 dated 12/24/2009 / - Tyumen Oil Research Center LLC, 2009

3. "Operation of the Nizhnevartovsk Central Commodity Park (NV TSTP) of the Oil preparation and delivery Shop No. 1 (TSPSN-1)" / - Technological Regulations No. TR2.7-59. – Nizhnevartovsk: JSC "Samotlorneftegaz", 2021 – 260s.
4. "Operation of the oil preparation and collection point Belozerny Central Commodity Park (BCTP) of the Oil preparation and delivery Shop No. 2 (TSPSN-2)" / - Technological Regulation No. TR2.7-95. – Nizhnevartovsk.: JSC "Samotlorneftegaz", 2021 – 165s.
5. "The system of field pipelines of the hazardous production facility of the Samotlorskoye field of the Workshop for the operation and repair of pipelines No. 1, 2, 3 (CERT-1,2,3)" / - Technological regulations No. TR2.6-37. – Nizhnevartovsk.: JSC "Samotlorneftegaz", 2021 – 65s.
6. Swarovskaya N. A., "Preparation, transport and storage of borehole products" / - Textbook. – Tomsk:TPU Publishing House, 2004. – 268s.
7. Pokrebin B.V., "Collection and preparation of borehole products" / - Course of lectures 1st ed., Moscow: GU UMK on mining, oil and energy education, 2000. – 98s.
8. Korshak A. A., Shammazov A.M., "Fundamentals of oil and gas business". – Ufa.: LLC "Design Polygraph Service", 2001. – 544с

© Радакин Н.А., 2022 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №10/2022.

Для цитирования: Радакин Н.А. ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СБОРА И ПОДГОТОВКИ СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №10/2022.