



ООО «Научно-производственная фирма «Нитро»

СБОР, ПОДГОТОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА УГЛЕВОДОРОДОВ – 2012

Сборник докладов
Международной научно-практической конференции
Сочи, Краснодарский край
19 – 24 марта 2012 г.

Краснодар
2012

УДК 622.691; 622.692; 622.276.8; 622.279.8

ББК 33.361; 33.362

Под редакцией: **В.М. Строганова, Д.М. Пономарева, А.М. Строганова**

Сбор, подготовка и транспортировка углеводородов - 2012: Сб. докл. Международной научно-практической конференции. Сочи, Краснодарский край, 2012 г. / ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо» – Краснодар: ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо», 2012. – 116 с.: ил.

ISBN 978-5-905924-01-9



«Research-and-Production firm «Nitro», LLC

GATHERING, PREPARATION AND TRANSPORTATION OF HYDROCARBONS – 2012

The collection of reports
of the International scientific-and-practical conference
Sochi, Krasnodar region
19th – 24th March 2012

Krasnodar

2012

UDK 622.691; 622.692; 622.276.8; 622.279.8

BBK 33.361; 33.362

Editorial Committee: **V.M. Stroganov, D.M. Ponomarev, A.M. Stroganov**

Gathering, preparation and transportation of hydrocarbons – 2012: The collection of reports of the International scientific-and-practical conference. Sochi, Krasnodar region, 2012 / «Research-and-Production firm «Nitpo», LLC, – Krasnodar: «Research-and-Production firm «Nitpo», LLC, 2012. – 116 sheets.:fig.

ISBN 978-5-905924-01-9

СБОР, ПОДГОТОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА УГЛЕВОДОРОДОВ - 2012



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

Coiled/Tubing
times

НЕФТЯНОЕ
ХОЗЯЙСТВО
www.oil-industry.ru

НЕФТЬ
КАПИТАЛ

Нефть
россии

Георесурсы

OIL & GAS
JOURNAL
RUSSIA

Нефть.Газ.
НОВАЦИИ
научно-технический журнал

Oil & Gas Eurasia

НЕФТЕСЕРВИС

НЕФТЕ
ГАЗОВАЯ
ВЕРТИКАЛЬ

НЕФТЯНИКИ
НЕФТЬ И ГАЗ

НЕФТЕГАЗОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
World Oil
HYDROCARBON
PROCESSING

Neftegaz.RU

runeft.ru
отраслевой портал

ПРЕКШУРАНТ
NEPO.RU

TexСовет

НЕФТ
ГАЗ

СФЕРА
НЕФТЕГАЗ

НЕФТЕГАЗОВОЕ
БОРУДОВАНИЕ
Курсов
КОНЪЮНКТУРА, РЫНОК
НЕФТЕГАЗОВОГО
БОРУДОВАНИЯ



ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо»

Надежность
Оперативность
Качество

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

тел./факс: +7 (861) 216-83-63 (64, 65)

e-mail: info@oilgasconference.ru

www.oilgasconference.ru

GATHERING, PREPARATION AND TRANSPORTATION OF HYDROCARBONS - 2012



INFORMATION SUPPORT

INFORMATION SUPPORT

INFORMATION SUPPORT



«Research - and - production firm «Nitro», LLC

Reliability
Efficiency
Quality

ORGANIZING COMMITTEE:

tel./fax: +7 (861) 216-83-63 (64, 65)

e-mail: info@oilgasconference.ru

www.oilgasconference.ru

СО Д Е Р Ж А Н И Е	стр.
Комплексный подход к проблемам и решения по оптимизации системы сбора, подготовки и транспорта углеводородов на завершающем этапе разработки месторождений ООО «РН-Ставропольнефтегаз» С.А. Кемишис (ООО «НК «Роснефть»-НТЦ))	11
Некоторые аспекты анализа технического состояния газоперекачивающих агрегатов с центробежными нагнетателями П.С. Кунина, В.В. Дубов (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)	15
Анализ потенциала экономии энергоресурсов при обследовании технологических объектов Ю.В. Аристович, М.А. Грицай, А.А. Светов, А.С. Шабанов (ОАО «НИПИгазпереработка»)	22
Оптимизация схемы ввода метанола на основе расчета распределения температур и давлений в газосборной сети скважин А.В. Бунякин, А.В. Пурихов, А.В. Поляков (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)	25
Определение оптимальных режимов работы насосных станций для эффективной эксплуатации магистральных нефтепроводов З.Дж. Гулиев (Управление Нефтепроводов, ГНКАР) И.Ю. Селвестрова (АО «НИПИнефтегаз», ГНКАР)	30
Диагностика технического состояния трубопроводной обвязки компрессорных станций П.С. Кунина, А.В. Бунякин (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)	37
Развитие на Кубани производства трубной продукции с защитным покрытием для применения в процессах сбора и транспортировки углеводородов И.А. Крамаренко, А.Н. Сологубов, Н.Н. Макрушан (ООО «Завод по изоляции труб», г. Тимашевск)	44
Устройство и способ ввода реагента в систему промышленного оборудования для предотвращения гидратообразования А.В. Поляков, П.С. Кунина (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)	48
Комплекующие материалы и изделия для герметизации, защиты и прокладки трубопроводов Н.М. Постнов (PSI Products GmbH)	53
Выбор метода анализа технического состояния механической системы по вибропараметрам Е.И. Величко, П.С. Кунина, Э.Г. Иосипов (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)	56
Исследование фазового поведения модельных систем нефтяных асфальтенов методом фотонной корреляционной спектроскопии Л.В. Чеканцева, А.М. Горшков, Л.В. Шишмина (Национальный исследовательский Томский политехнический университет) Н.В. Юдина, Ю.В. Лоскутова, Е.В. Мальцева (Институт химии нефти СО РАН)	66
Высоконадежные дисковые уплотнения для фланцевых соединений трубопроводов А.А. Тюрин (PSI-Pikotek an EnPro Industries Company)	73

<p>Формирование математической модели спектра, отражающего повреждения элементов подшипника качения Е.И. Величко, П.С. Кунина, В.В. Дубов (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)</p>	76
<p>Применение азотных станций и компрессорного оборудования при сборе, подготовке и транспортировке углеводородов Д.В. Владыкин (ООО «ТЕГАС»)</p>	84
<p>Математическая модель колебания масляного слоя опорного подшипника скольжения в газоперекачивающем агрегате с центробежным нагнетателем А.В. Бунякин, П.С. Кунина, В.В. Дубов (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)</p>	87
<p>Новые технологии подготовки тяжёлых высоковязких нефтей и природных битумов А.Н. Судыкин, Ф.Р. Губайдулин, Р.З. Сахабутдинов, С.Н. Судыкин (Институт «ТатНИПИнефть» ОАО «Татнефть»)</p>	94
<p>Применение принципов термодинамически обратимой ректификации для снижения энергетических затрат в разделительных процессах А.В. Литвиненко, Г.Г. Тютюник (ОАО «НИПИгазпереработка»)</p>	100
<p>Система экономии тепла на удаленных малопосещаемых объектах для диагностики линейной части магистральных трубопроводов А.В. Бунякин (Институт нефти, газа, энергетики и безопасности КубГТУ)</p>	105

C O N T E N T S	p.
<i>Comprehensive Approach Towards the Problems and Solutions in Optimizing the Systems of Hydrocarbon Gathering, Treatment and Transportation at the Final Stage of OOO "RN-Stavropolneftegas" Field Development</i> <i>S.A. Kemishis (OOO "OC "Rosneft"-NTC)</i>	11
<i>Some Aspects of the Analysis of a Technical Condition Gas-Compressor with Centrifugal Pump</i> <i>P.S. Kunina, V.V. Dubov (Institute of Oil, Gas, Energy and Safety at Kuban STU)</i>	15
<i>Analysis of Energy Resource Saving Potentials During the Inspection of Process Facilities</i> <i>Yu.V. Aristovich, M.A. Gritsai, A.A. Svetov, A.S. Shabanov (OAO "NIPGaspererabotka")</i>	22
<i>Temperature Distribution in Well Gas Gathering Net Unified Gas Treatment Units (UGTU), and Distribution of Resistance During Methanol Supply</i> <i>A.V. Bunyakin, A.V. Purikhov, A.V. Polyakov (Institute of oil, gas, energy and safety, KubSTU)</i>	25
<i>Defining the Optimum Parameters of Pumping Stations for Effective Trunk Oil Pipeline Operation</i> <i>Z.J. Guliev (Pipeline Management, SOCAR) I.Yu. Silvestrova (AO "NIPIneftegas", SOCAR)</i>	30
<i>Diagnostics of a Technical Condition Pipeline Net of Compressor Stations</i> <i>P.S. Kunina, A.V. Bunyakin (Institute of Oil, Gas, Energy and Safety at Kuban STU)</i>	37
<i>Production of Pipe Products with Internal Protective Lining for Their Application in the Processes of Hydrocarbon Gathering and Transportation in Kuban Region</i> <i>I.A. Kramarenko, A.N. Sologubov, N.N. Makrushan (OOO "Pipe Insulation Plant", Timashevsk)</i>	44
<i>The Device and Way of Input of a Reagent in System of the GAS-FIELD Equipment for Hydrates Liquidation</i> <i>A.V. Polyakov, P.S. Kunina (Institute of Oil, Gas, Energy and Safety at Kuban STU)</i>	48
<i>Completion Materials and Articles to Seal, Protect and Lay in the Pipelines</i> <i>N.M. Postnov (PSI Products GmbH)</i>	53
<i>Choice of a Method of the Analysis of a Technical Condition of Mechanical System on Vibration Parameters</i> <i>E.I. Velichko, P.S. Kunina, E.G. Iosipov (Institute of Oil, Gas, Energy and Safety at Kuban STU)</i>	56
<i>Study of Phase Behaviour in Simulated Systems of Oil Asphaltenes by Photon Correlation Spectroscopy</i> <i>L.V. Chekantseva, A.M. Gorshkov, L.V. Shimshina (Tomsk National Research Polytechnical Institute) N.V. Yudina, Yu.V. Loskutova, E.V. Maltseva (Institute of Oil Chemistry at SO RAS)</i>	66
<i>High Reliable Disk Seals for Pipeline Flange Joints</i> <i>A.A. Tiurin (PSI-Pikotek an EnPro Industries Company)</i>	73

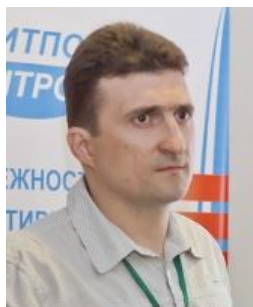
<p><i>Formation of Mathematical Model of the Spectrum Reflecting Damages of Elements of the Bearing of Sliding</i></p> <p><i>E.I. Velichko, P.S. Kunina, V.V. Dubov (Institute of Oil, Gas, Energy and Safety at Kuban STU)</i></p>	76
<p><i>Use of Nitrogen Stations and Compressor Equipment During Hydrocarbon Gathering, Treatment and Transportation</i></p> <p><i>D.V. Vladykin (OOO "TEGAS")</i></p>	84
<p><i>Mathematical Model of Oil-Layer Fluctuation of the Basic Bearing of Sliding in Gas-Compressor with the Centrifugal Pump</i></p> <p><i>A.V. Bunyakin, P.S. Kunina, V.V. Dubov (Institute of Oil, Gas, Energy and Safety at Kuban STU)</i></p>	87
<p><i>New Procedures in Treatment of Heavy High Viscous Oils Natural Bitumen</i></p> <p><i>A.N. Sudykin, F.R. Gubaydulin, R.Z. Sakhabutdinov, S.N. Sudykin (Institute "TatNIPIneft" OAO "Tatneft")</i></p>	94
<p><i>Application of Thermodynamic Reverse Rectification Principles to Reduce Energy Consumption in Separation Processes</i></p> <p><i>A.V. Litvinenko, G.G. Tutunik (OAO "NIPIGaspererabotka")</i></p>	100
<p><i>System of Economy of Heat on the Removed Seldom Visited Objects for Diagnostics of a Linear Part of the Main Pipelines</i></p> <p><i>A.V. Bunyakin (Institute of Oil, Gas, Energy and Safety at Kuban STU)</i></p>	105

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМАМ И РЕШЕНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СБОРА, ПОДГОТОВКИ И ТРАНСПОРТА УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ООО «РН-СТАВРОПОЛЬНЕФТЕГАЗ»

С.А. Кемишис (ООО «НК «Роснефть»-НТЦ»)

Comprehensive Approach Towards the Problems and Solutions in Optimizing the Systems of Hydrocarbon Gathering, Treatment and Transportation at the Final Stage of OOO "RN Stavropolneftegas" Field Development

S.A. Kemishis (OOO "OC "Rosneft"-NTC")



Кемишис С.А.

Рассматриваются пути решения различных проблем, связанных с эксплуатацией систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов на завершающем этапе разработки месторождений. Приводятся конкретные предложения по оптимизации работы площадных объектов, системы сбора и электроснабжения.

The author considers the ways to resolve the problems related to the operation of hydrocarbon gathering, treatment and transportation systems at the late stage of field development. The paper contains the specific proposals to optimize the operation of well-site facilities, gathering systems and energy saving.

Большинство месторождений ООО «РН-Ставропольнефтегаз», история разработки которых всегда была связана с появлением и решением различных проблем нефтедобычи, находятся в настоящее время на поздних стадиях разработки.

Комплексный подход по оптимизации и поиску путей решения различных проблем, связанных с эксплуатацией систем сбора, подготовки и транспорта углеводородов на завершающем этапе разработки месторождений, рассматривался в рамках концептуального проектирования региона ООО «РН-Ставропольнефтегаз» (рис. 1).

Задачами данного проектирования являлись: сбор, анализ и консолидация данных по объемам добычи, подготовки, транспортировки продукции и существующему оборудованию; создание принципиальной схемы основных объектов наземной инфраструктуры добывающих предприятий; гидравлические расчеты, создание рабочей модели системы трубопроводов; анализ производительности площадных объектов поверхностной инфраструктуры, а так же поиск путей решения осложнений связанных с разработкой месторождений. В нашей работе мы столкнулись со следующими проблемами нефтедобычи.

Проблемы при эксплуатации системы трубопроводного транспорта нефти и газа: солеотложения; коррозия (внутренняя); изношенность парка трубопроводов.

Собраны и проанализированы данные по трубопроводам (протяженности, диаметры, $P_{\text{раб}}$, порывы и т.д.). Выявлено, что 56 % напорных трубопроводов эксплуатируется более 10 лет; 22 % нефтесборных трубопроводов, 56 % газопроводов и 29 % водоводов эксплуатируются более 15 лет. Проведенные гидравлические расчеты напорных нефтепроводов показали резерв пропускной способности. Недостаток по производительности показала лишь незначительная часть нефтесборных трубопроводов – выкидных линий от скважин до групповых установок, данные линии были запланированы под замену.

На месторождениях ООО «РН-Ставропольнефтегаз» не применялась ранее система кустового размещения устьев скважин, бурились одиночные скважины, и применялась лучевая система трубопроводов со сбором продукции скважин на групповую установку (ГУ) и далее по сборному коллектору на установку сбора. В разрабатываемом нами проекте концептуального проектирования региона ООО «РН-Ставропольнефтегаз» было предложено несколько вариантов разработки по всем месторождениям ООО «РН-Ставропольнефтегаз». Основными проектными решениями были: вывод из бездействия и бурение новых скважин. В связи с этим был проанализирован ряд месторождений на возможность восстановления системы трубопроводов от скважин находящихся долгое время в консервации или наблюдении. Как правило, данные трубопроводы были сильно

изношены и восстановлению не подлежали, а в случае восстановления возникал ряд рисков при их использовании.

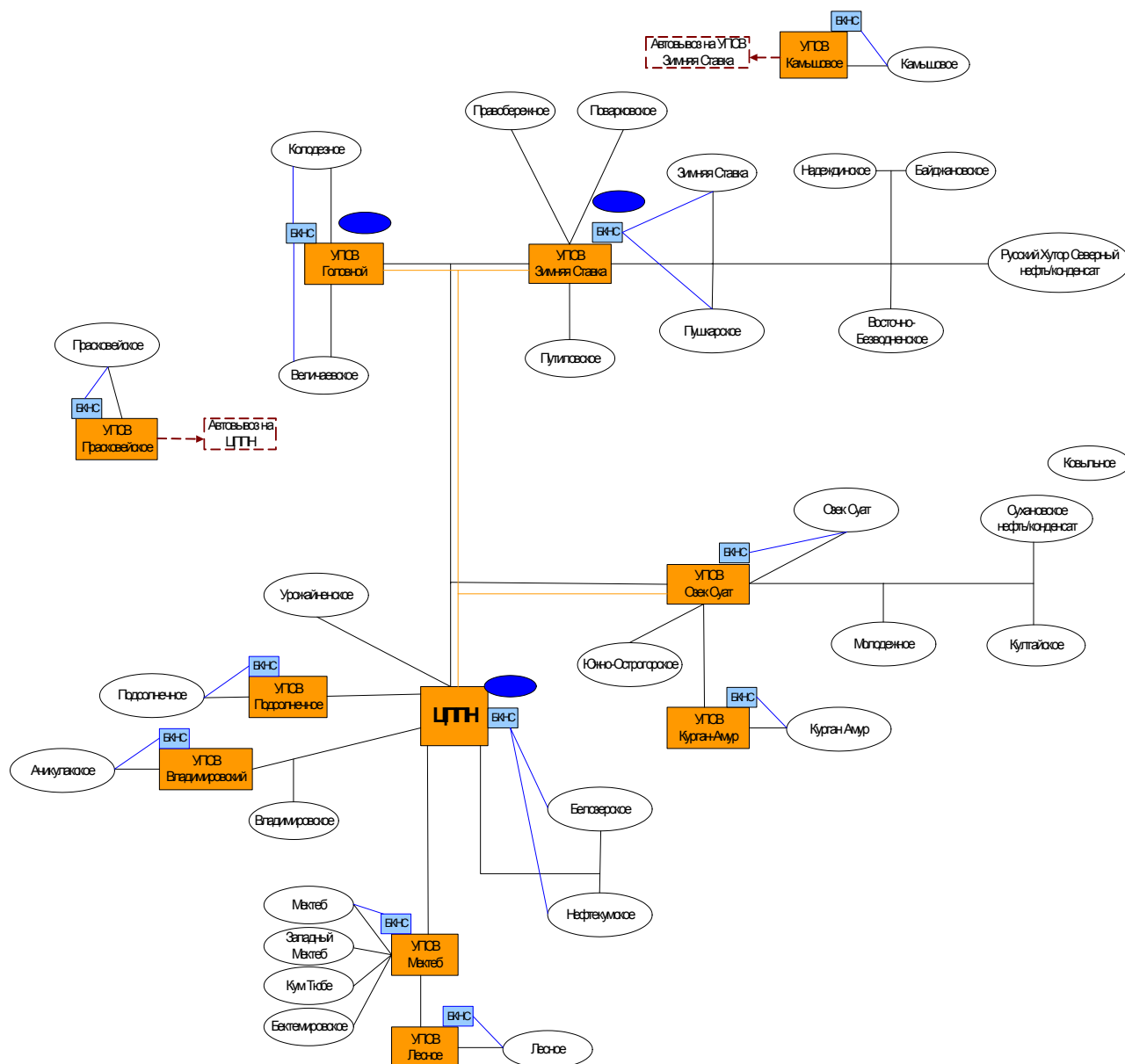


Рис. 1.

Нами совместно с ООО «РН-Ставропольнефтегаз» был рассмотрен и предложен ряд мероприятий по восстановлению нефтепроводов с соответствующей оптимизацией капиталоёмкости и операционных затрат, применению стволовой системы, внедрению кустового бурения на месторождениях Ачикулакское, Урожайное, Озек-Суат, Лесное и прочих месторождений (рис. 2.). При реализации строительства стволовой системы необходимы особые требования к надёжности основного трубопровода – ствола, а замер продукции скважин предложено производить передвижной замерной установкой.

Процессы добычи нефти на месторождениях ОАО «Ставропольнефтегаз» сопровождаются отложением твердых осадков неорганических веществ, накапливающихся на стенках скважин и подъемных труб, в насосном оборудовании и наземных коммуникациях системы сбора и подготовки нефти (рис. 3). Главный источник выделения солей – пластовая вода. Выделение солей осложняет добычу нефти, приводит к порче оборудования, ремонтным работам, а в итоге – к уменьшению добычи и потерям нефти. Наиболее эффективным и технологичным способом борьбы с отложениями солей является способ предупреждения отложений с применением химических реагентов – ингибиторов солеотложений.

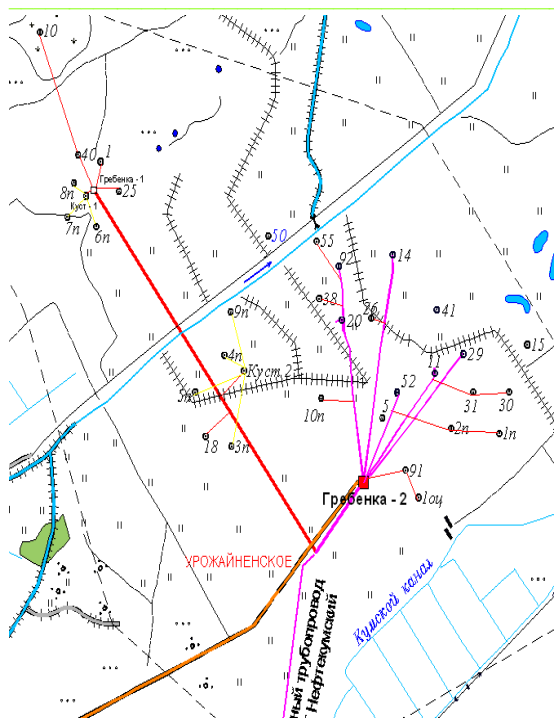


Рис. 2.

В ООО «РН-Ставропольнефтегаз» была проведена работа по подбору эффективных реагентов солеотложения и коррозии на месторождениях. В результате проведенных испытаний установлено, что ингибитор солеотложения ВРХ «Технотек» обладает хорошими защитными свойствами.

Выбор эффективного ингибитора и соответствующей технологии его применения обеспечивает практически полное предупреждение отложения неорганических солей на всем пути движения продукции скважин – от забоя до пунктов подготовки нефти и воды на месторождениях ООО «РН-Ставропольнефтегаз». За счёт внедрения технологии и реагентов «Технотек» увеличен на 25 % межремонтный период погружного оборудования, что позволило увеличить добычу нефти. Сократились порывы не сборных нефтепроводах, тем самым уменьшились потери ценного углеводородного сырья.

Физический и моральный износ технологического и вспомогательного оборудования (РВС, емкостного, насосного) на основных объектах подготовки нефти и газа.

Собраны и проанализированы данные по площадным объектам. Выявлено, что 44 % РВС в эксплуатации более 15 лет; 67 % СВД в эксплуатации более 15 лет; 5 % насосов в эксплуатации более 15 лет; 42 % компрессоров в эксплуатации более 15 лет.



Рис. 3.

Анализ объектов УПСВ, ЦППН показал, что производительность по параметрам жидкость, нефть, газ в целом удовлетворяет предлагаемым проектным нагрузкам. Предлагается обновление существующего оборудования, строительство современных сепарационных установок, подогревателей и прочего оборудования позволяющего в полной мере оптимизировать существующий процесс.

Недостаточная эффективность системы ППД и утилизации подтоварной воды.

В связи с высоким износом и отсутствием своевременного планово-предупредительного ремонта действующего фонда нагнетательных и поглощающих скважин, система ППД и утилизации подтоварной воды не обеспечивает необходимого объема откачки подтоварной воды.

Еще одной причиной проблем с откачкой подтоварной воды является физический и моральный износ основного и вспомогательного оборудования (БКНС, ВРГ и т.д.). Не эффективная откачка, утилизация подтоварной воды привели к появлению полей испарения в районе основных объектов УПСВ, ЦППН.

Недостаточная мощность объектов энергетики.

Необходимость применения насосов большей производительности привела к потребности увеличения энергетических мощностей трансформаторных подстанций на некоторых месторождениях.

Так на месторождении «Подсолнечное» выявлен дефицит мощности. Разрешенная мощность по механизированной добыче составляет 800 кВА, фактическая мощность - 1100 кВА.

Для обеспечения надежности энергоснабжения было предложено построить ПС 35/10кВ. 2х4,0мВА на месторождении «Подсолнечное»; а также ВЛ-35кВ. от ПС 110/35/10кВ «Левокумская» до месторождения «Подсолнечное»; ВЛ-35кВ. от месторождения «Подсолнечное» до конечной опоры ВЛ-35кВ, Л-311 возле ПС 35/10кВ «Владимировская». Реализация данных

предложений позволит решить проблему дефицита энергетических мощностей на указанном месторождении.

Для оптимизации существующего насосного оборудования БКНС системы поддержания пластового давления (ППД) ОАО «Ставропольнефтегаз» предложили внедрить систему частотного регулирования и замену синхронных электродвигателей насосного агрегата АЦНСЗ 180-1422-2 блочной кустовой насосной станции, предназначенной для высоконапорной утилизации подтоварной воды.

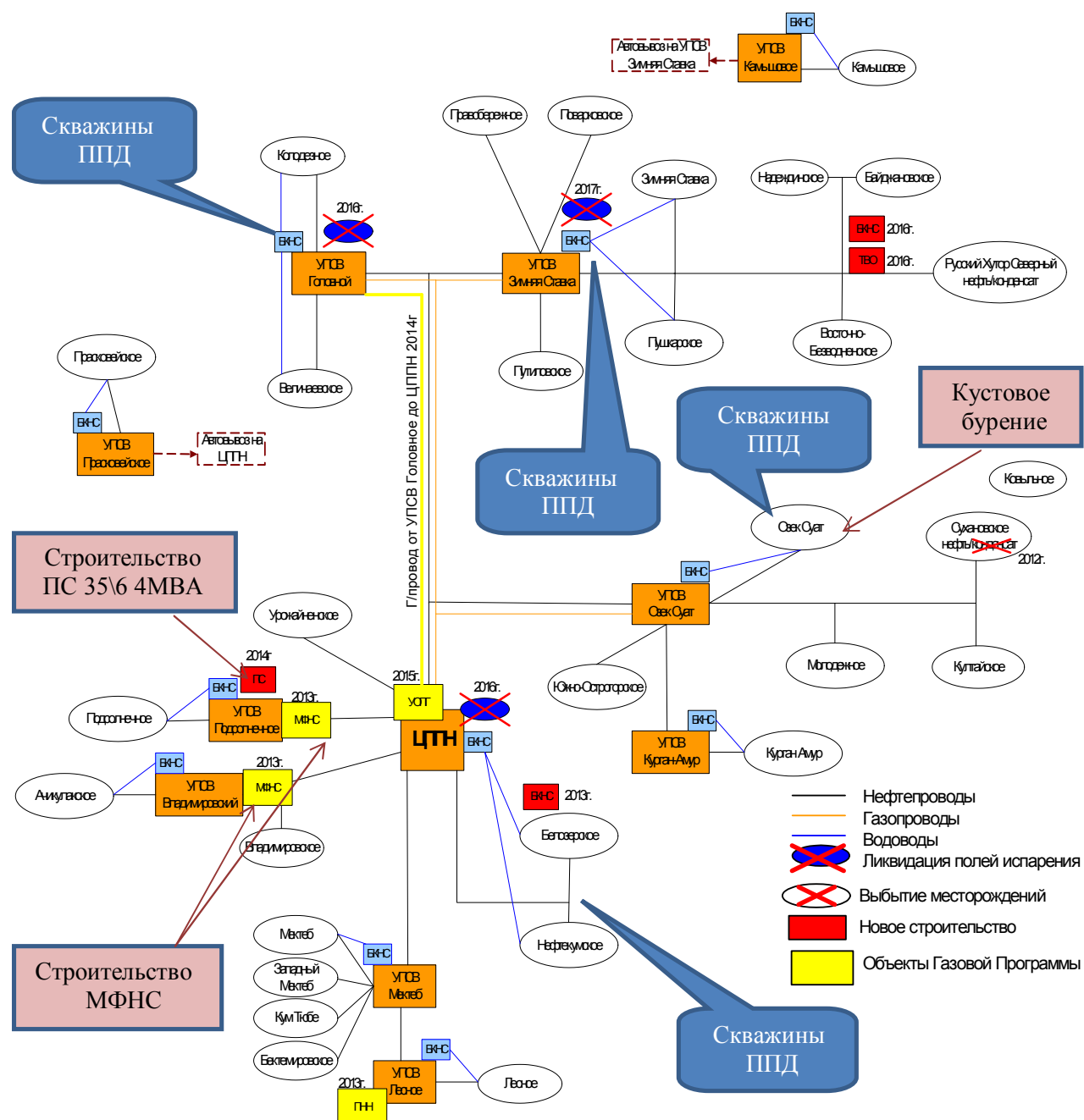


Рис. 4.

Таким образом, были определены основные проблемы, возникающие при добыче нефти и газа добывающих предприятий ООО «РН-Ставропольнефтегаз» и пути их решения, конкретные предложения по оптимизации площадных объектов, системы сбора и электроснабжения (рис. 4).