

Система сбора и подготовки скважинной продукции



лекция 1



Преподаватель- Альберт Максutowич Шайхулов, к. т. н.

Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины (модуля)

- приобретение базовых знаний в организации промыслового сбора и подготовки скважинной продукции;
- развитие устойчивых навыков в теоретических основах энергоэффективного промыслового сбора и подготовки нефти, нефтяного газа и попутно добываемой из недр пластовой воды.
- изучение основных этапов технологических процессов систем сбора и подготовки продукции скважин на промыслах, места и значения систем сбора и подготовки продукции скважин на промыслах для нефтедобывающей компании в общем объеме разработки месторождения, влияния систем сбора и подготовки продукции скважин на рентабельность производства,
- получение знаний об основных закономерностях процессов гидравлики трубопроводного сбора продукции скважин,
- изучение процессов предварительного и глубокого обезвоживания, обессоливания и сепарации нефти, абсорбции газов, процессов теплопередачи,
- изучение причин образования межфазного слоя и способов предотвращения этого явления, процессов подготовки «ловушечной» нефти и подтоварной воды,
- получение знаний об основном нефтепромысловом оборудовании и технологиях, назначении, технических характеристиках,
- изучение основных применяемых технологических схем, их достоинства и недостатки;
- освоение знаний об основных параметрах и нормах качества промысловой подготовки нефти в соответствии с ГОСТ Р 51858 – 2002, подтоварной воды в соответствии с ОСТ 39-225-88. ,
- получение знаний о роли реагентов в повышении эффективности системы сбора и подготовки скважинной продукции,

Задачи дисциплины:

- должен научиться делать обобщения полученных знаний для использования при выполнении работ производственно-технологического, организационно-управленческого, научно-исследовательского, проектного и эксплуатационного характера;
- должен научиться планировать выполнение поставленных задач научно-производственного характера;
- должен научиться пользоваться источниками научно-технической литературы для решения производственных задач;
- должен научиться формулировать, прогнозировать, обосновывать задачи на выполнение производственной программы;
- должен научиться (обладать навыками) выполнять должностные обязанности инженера, способного решать технические задачи на объектах сбора и подготовки продукции скважин.

Программа дисциплины

Содержание курса лекционных занятий:

- Система сбора и подготовки скважинной продукции (СиПСП). Общие понятия и определения. Принципиальные технологические схемы. Выбор технологической схемы. Элементы системы, назначение. Требования к системе СиПСП.
- Промысловые трубопроводы. Классификация, сортамент, назначение, основные требования. Материалы трубопроводов, преимущества и недостатки. Типы прокладки, особенности эксплуатации. Осложнения при эксплуатации трубопроводов. Методы борьбы с осложнениями. Элементы трубопроводов, их назначение. Законы гидравлики. Арматура трубопроводов.
- Установки для измерения дебитов скважин при групповом сборе скважинной продукции. Виды установок. Назначение, элементы установки. Техника проведения измерений. Контрольно- измерительные приборы.
- Дожимные насосные станции (ДНС). Назначение. Принципиальная технологическая схема, основное оборудование ДНС.
- Установка предварительного сброса (УПСВ). Кустовая насосная станция (КНС). Назначение. Принципиальная технологическая схема, основное оборудование УПСВ. Установка подготовки нефти (УПН). Назначение. Принципиальная технологическая схема, основное оборудование УПН. Основные технологические параметры ее эксплуатации.
- Основы подготовки нефти, газа, подтоварной воды. Сепарация, деэмульсация, обезвоживание, обессоливание нефти. Теоретические основы. Применяемые технологии, преимущества и недостатки. Осложнения (эмульсии, коррозия, солеотложения, гидратообразование, АСПО, мехпримеси). Физико-химические свойства продукции скважин. Требования к качеству товарной нефти, сточной воде и попутному нефтяному газу.
- Оборудование для подготовки нефти, газа и воды. Сепараторы, электродегидраторы, отстойники, резервуары, печи, теплообменники, факельное хозяйство. Назначение, конструкция.
- Промысловая химия, применяемая в нефтедобыче. Назначение. Физико-химические свойства. Способы и технологии использования. Техника, применяемая при ведении химизации процессов.
- Расчеты основного технологического оборудования системы СиПСП.

Программа дисциплины

Программа практических занятий:

1. Определение пропускной способности выкидной линии скважины.
2. Расчет скорости свободного осаждения капель воды в нефти.
3. Расчет диаметра горизонтального отстойника для предварительного сброса воды.
4. Видеокурс- ознакомление с системой СиПСП.

Программа лабораторных работ:

1. Определение влияния температуры на эффективность обезвоживания нефти - 6 час.
2. Исследование эффективности реагентов-деэмульгаторов- 6 час.
3. Исследование влияния расхода реагента-деэмульгатора на скорость обезвоживания нефти- 4 часа

Программа самостоятельной работы студентов

- 1. подготовка к контрольной работе;
- 2. изучение теоретического материала;
- 3. подготовка докладов к практическому занятию;
- 4. Решение задач по теме пройденного материала.

Рабочая программа, Календарный план

№ п/п	Разделы, темы дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)		
			Л	Пр.	Сам. работа
1.	Тема 1. Тема сбора и подготовки скважинной продукции (СкПСП). Общие понятия и определения. Принципиальные технологические схемы. Выбор технологической схемы. Элементы схем, назначение. Требования к схеме СкПСП.	1	2	0	2
2.		2	0	2	2
3.	Тема 2. Промышленные трубопроводы. Классификация, сортамент, назначение, основные требования. Материалы трубопроводов, преимущества и недостатки. Типы прокладок, особенности эксплуатации. Основные пути эксплуатации трубопроводов. Методы борьбы с осложнениями. Элементы трубопроводов, их назначение. Законы гидравлики. Ариатура трубопроводов.	3	2	0	2
4.		4	0	2	2
5.	Тема 3. Установки для измерения дебитов скважин при групповом сборе скважинной продукции. Виды установок. Назначение, элементы установки. Техника проведения измерений. Контрольно-измерительные приборы.	5	2	0	2
6.		6	0	2	2
7.	Тема 4. Дожидательные насосные станции (ДНС). Назначение. Принципиальные технологические схемы, основное оборудование ДНС.	7	2	0	2
8.		8	0	2 КР	0
9.	Тема 5. Установка предварительного сброса (УПСВ). Кустовая насосная станция (КНС). Назначение. Принципиальные технологические схемы, основное оборудование УПСВ. Установка подготовки нефти (УПН). Назначение. Принципиальные технологические схемы, основное оборудование УПН. Основные технологические параметры ее эксплуатации.	9	2	0	2
10.		10	0	2	2
11.	Тема 6. Основы подготовки нефти, газа, подтоварной воды. Сепарация, деэмульсация, обезвоживание, обессоливание нефти. Теоретические основы. Прикладные технологии, преимущества и недостатки. Осложнения (эмульсия, коррозии, солеотложения, гидратообразование, АСПО, мехпримеси). Физико-химические свойства продукции скважин. Требования к качеству товарной нефти, сточной воде и попутному нефтяному газу.	11	2	0	2
12.		12	0	2	2
13.	Тема 7. Основы подготовки нефти, газа, подтоварной воды. Сепарация, деэмульсация, обезвоживание, обессоливание нефти. Теоретические основы. Прикладные технологии, преимущества и недостатки. Осложнения (эмульсия, коррозии, солеотложения, гидратообразование, АСПО, мехпримеси). Физико-химические свойства продукции скважин. Требования к качеству товарной нефти, сточной воде и попутному нефтяному газу.	13	2	0	2
14.		14	0	2	2
15.	Тема 8. Оборудование для подготовки нефти, газа и воды. Сепараторы, электродегидраторы, отстаиватели, резервуары, лежачие теплообменники, факельное хозяйство. Назначение, конструкции.	15	2	0	2
16.		16	0	2 КР	0
17.	Тема 9. Оборудование для подготовки нефти, газа и воды. Сепараторы, электродегидраторы, отстаиватели, резервуары, лежачие теплообменники, факельное хозяйство. Назначение, конструкции.	17	2	0	2
18.		18	0	2	2
Итого:		Экзамен	18	18	32

Рейтинговая система оценки знаний

● Критерии оценки знаний студентов

1. Процент лекций и семинарских занятий, посещенных студентом- *Лекция (практика)- 0,5баллов*
2. Доклад на практическом занятии (участие в обсуждении вопросов рассматриваемой темы)- *1 практическое занятие- 0,5 баллов*
3. Содержание творческой работы по итогам изучения материала лекции- *1 доклад- 5баллов*
4. Результаты контрольной работы (30 вопросов)- *1правильный ответ- 1балл*

Для допуска на экзамен требуется:

1. Сдать 2 КР (минимальный суммарный порог- 40 баллов)
2. Сдать все лабораторные работы, получить допуск на экзамен

3. Сдать весь материал, пропущенный на практических занятиях

Баллы	Оценка		
	Полная запись	Сокращенная запись	Числовой эквивалент
88-100 и более	Отлично	отл.	5
74-87	Хорошо	хор.	4
61-73	Удовлетворительно	удовл.	3
0-60		неуд.	2

Учебно-методическое обеспечение

1. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. Изд. 2 перераб. и доп. -М.: Недра, 1979, 319 с.
2. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды: Учебник для вузов. - Стереотипное издание. Перепечатка со второго издания 1979. -М.: Альянс, 2014. - 320 с.
3. Сбор, подготовка и хранение нефти и газа. Технология и оборудование: учебное пособие / Сулейманов Р.С., Хафизов А.Р., Шайдаков В.В. и др. - Уфа: «Нефтегазовое дело», 2007. - 450 с.
4. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: Учеб.для вузов. М.: Недра, 1990. - 427 с.
5. Кабиров М.М., Гумеров О.А. Сбор, промысловая подготовка продукции скважин: Учеб.пособие. - Уфа: УГНТУ, 2003. - 70 с.
6. Бурдынь Т.А., Закс Ю.Б. Химия нефти, газа и пластовых вод. - М.: Недра, 1975, 216 с.
7. Дунюшкин И.И. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений: Учебное пособие. - М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2006. - 320 с.
8. Лутошкин Г.С., Дунюшкин И.И. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах. Учеб. пособие для вузов. - М.Недра, 1985, с. 135.
9. Тронов В.П. Промысловая подготовка нефти. - М.: Недра, 1977. - 271 с.
10. Маринин Н.С., Савватеев Ю.Н. Разгазирование и предварительное обезвоживание нефти в системах сбора. - М.:Недра, 1982. - 171 с.
11. Смирнов А.С. Сбор и подготовка нефтяного газа на промысле. - М.: Недра, 1971. - 256 с.
12. Персиянцев М.Н. Совершенствование процессов сепарации нефти от газа в промысловых условиях. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999. - 283 с.
13. Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа: Учеб. пособие И 13 / Ибрагимов Г.З., Артемьев В.Н., Иванов А.И., Кононов В.М. - М.: Изд-во МГОУ, 2005. - 243 с. (стр. 228-229 и задача 10.2 на стр. 236-237).
14. Байков Н.М., Позднышев Г.Н., Мансуров Р.И. Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды. - М.: Недра, 1981. - 261 с.
15. Позднышев Г.Н. Стабилизация и разрушение нефтяных эмульсий. - М.: Недра, 1982. - 221 с.
16. Коротаев Ю.П., Ширковский А.И. Добыча, транспорт и подземное хранение газа. Учебник для вузов. - М.: Недра, 1984, 487 с.
17. Бараз В.И. Сбор, подготовка и транспортирование нефтяного газа: Справочник рабочего. - М.: Недра, 1987, 260 с.
18. ОСТ 39-225-88. Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству».
19. РД 39-132-94 «ПРАВИЛА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, РЕВИЗИИ, РЕМОНТУ И ОТБРАКОВКЕ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ».
20. ГОСТ 51858-2002

Список вопросов к экзамену (в билете 3 вопроса):

1. Технологическая схема сбора и подготовки нефти на промыслах.
2. Технологическая схема ДНС. Назначение и принцип работы, основы эксплуатации.
3. Технологическая схема сепарации нефти на промыслах. Назначение и принцип работы, основы эксплуатации.
4. Технологическая схема процесса обезвоживания нефти. Назначение и принцип работы, основы эксплуатации.
5. Технологическая схема процесса обессоливания нефти. Назначение и принцип работы, основы эксплуатации.
6. Технологическая схема подготовки сточной воды к утилизации в пласт. Назначение и принцип работы, основы эксплуатации.
7. Продукция скважин их физико-химические свойства
8. Оборудование для обезвоживания нефти. Резервуары типа РВС, обустройство и принцип работы.
9. Оборудование для обезвоживания нефти. Отстойники типа ОГ, устройство и принцип работы.
10. Печи типа ПТБ. Назначение, устройство и принцип работы.
11. Обессоливание нефти. Теоретические основы обессоливания.
12. Устройство и принцип работы электродегидраторов.
13. Сепарация нефти на нефтепромыслах. Назначение. Теоретические основы процесса.
14. Сепараторы типа КСУ. Назначение, устройство и принцип работы.
15. Измерение продукции скважин. ГЗУ, назначение и принцип работы.
16. Классификация трубопроводов, применяемых на нефтяных месторождениях.
17. Причины снижения пропускной способности нефтепроводов. Осложнения при эксплуатации нефтепроводов.
18. Парафин, причины образования и отложения парафинов в нефтепроводах. Методы борьбы с парафином.
19. Эмульсии, причины образования. Классификация и их физико-химические свойства. Методы борьбы с эмульсиями.
20. Механизм процесса коррозии металлов. Коррозионное разрушение промышленного оборудования. Методы борьбы с коррозией.
21. Тепловые методы борьбы с парафиновыми отложениями. Агрегаты АДП, ППУ их назначения и технические характеристики.
22. Химические методы борьбы с эмульсиями. Классификация деэмульгаторов и их основные свойства.
23. Методы измерения количества и качества товарной нефти.
24. Пластовые воды и их основные свойства. Применение пластовых вод в системе ППД их достоинства и недостатки.
25. Подготовка пресной воды к закачке в продуктивные пласты. Требования, предъявляемые к качеству пресной воды.
26. Технологическая схема работы КНС Назначение и принцип работы, основы эксплуатации.
27. Система промышленного сбора и транспортирования ГЖС на промыслах. Основные технологические установки.
28. Система подготовки ГЖС на промыслах. Основные технологические установки.

- **Тема- Система сбора и подготовки скважинной продукции. Общие понятия и определения. Трубопроводы.**

Содержание лекции

- 1.1. Система сбора и подготовки скважинной продукции (СиПСП).
Общие понятия и определения.
- 1.2. Принципиальные технологические схемы. Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП.
- 1.3. Элементы системы, назначение.

1.1. Система сбора и подготовки скважинной продукции (СиПСП). Общие понятия и определения. Элементы системы, назначение

- Добыча нефти и нефтяного газа – это совокупность технологических процессов, осуществляемых на НГДП с целью получения этих продуктов в заданном количестве и определенного качества.

К важнейшим из этих процессов относятся:

- эксплуатация скважин
- транспорт продукции скважин
- сбор скважинной жидкости отдельных скважин (включая сепарацию)
- транспорт жидкости до пунктов подготовки
- подготовка нефти, газа и подтоварной воды
- закачка подтоварной воды в систему ППД
- использование (утилизация) попутно добываемого газа
- Система сбора нефти, газа и воды на нефтяных месторождениях – это совокупность трубопроводных коммуникаций и оборудования, предназначенных для сбора продукции отдельных скважин и доставки ее до пунктов подготовки нефти, газа и воды.
- Подготовка нефти, подтоварной воды и газа- это технологические процессы, осуществляемые с целью приведения их качества в соответствие с требованиями.

При этом выполняются следующие операции:

1. Измерение количества нефти, газа и воды, поступающих из каждой скважины;
2. Сепарация нефтяного газа от нефти, очистка, осушка и транспорт газа до потребителя;
3. Обезвоживание нефти;
4. Обессоливание нефти;
5. Обработка химреагентами;
6. Стабилизация нефти;
7. Очистка пластовой воды от мехпримесей, нефти;
8. Осушка, подготовка газа.

1.1. Система сбора и подготовки скважинной продукции (СиПСП). Общие понятия и определения. Элементы системы, назначение

● Система сбора и подготовки нефти, газа и воды на нефтяном месторождении должна обеспечивать :

- 1) автоматическое измерение количества нефти, газа и воды по каждой скважине;
- 2) герметизированный сбор нефти, газа и воды на всем пути движения - от скважин до магистрального нефтепровода;
- 3) доведения нефти, газа и пластовой воды на технологических установках до норм товарной продукции, автоматический учет этой продукции и передача ее транспортным организациям;
- 4) надежность эксплуатации технологических установок и возможность полной их автоматизации;

1.2. Принципиальные технологические схемы.

Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

Виды систем:

1. Негерметизированная система,
2. Герметизированная система.

Способ транспортирования:

1. Самотечная,
2. Напорная.

По перекачиваемым средам:

1. однетрубная,
2. Двухтрубная.

Существует несколько разновидностей герметизированных систем сбора нефтегазовых смесей:

- 1) системы сбора, зависящие от величины и конфигурации нефтяного месторождения;
- 2) системы сбора, зависящие от рельефа местности (ровная, гористая);
- 3) системы сбора, зависящие от физико-химических свойств нефти и нефтяных эмульсий, а также от климатических условий данного месторождения;
- 4) системы сбора нефти, газа и воды, применяемые на морских месторождениях.

1.2. Принципиальные технологические схемы.

Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

Виды систем:

1. Негерметизированная система,
2. Герметизированная система.

Способ транспортирования:

- 1.Самотечная,
2. Напорная.

По перекачиваемым средам:

1. Однотрубная- совместный сбор и транспорт продукции всех нефтяных скважин,
2. Двухтрубная- система отдельного сбора и транспорта нефти и газа.

Существует несколько разновидностей герметизированных систем сбора нефтегазовых смесей:

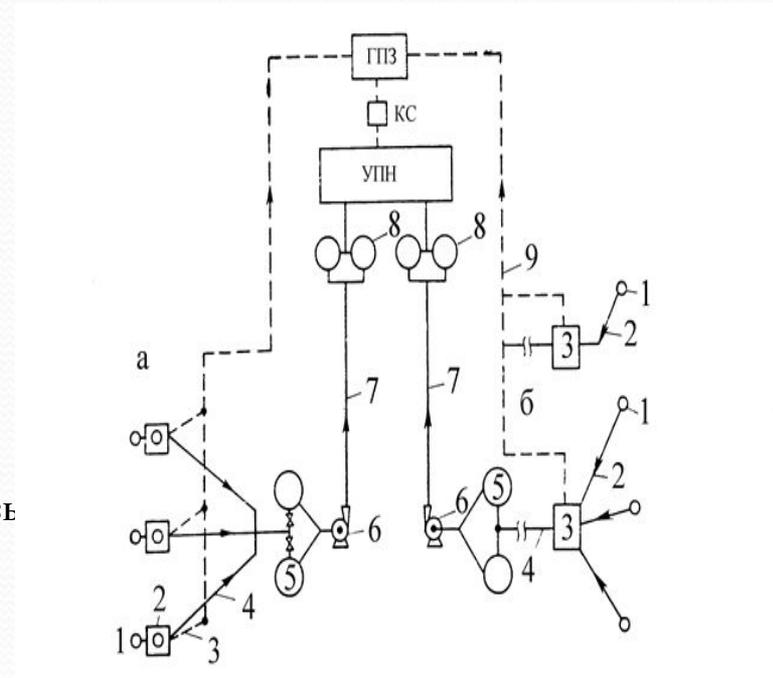
- 1) системы сбора, зависящие от величины и конфигурации нефтяного месторождения;
- 2) системы сбора, зависящие от рельефа местности (ровная, гористая);
- 3) системы сбора, зависящие от физико-химических свойств нефти и нефтяных эмульсий, а также от климатических условий данного месторождения;
- 4) системы сбора нефти, газа и воды, применяемые на морских месторождениях.

1.2. Принципиальные технологические схемы. Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

1.Самотечная- нефть от устьев скважин транспортируется по выкидным линиям до сборных пунктов за счет давления, создаваемого разностью геодезических отметок. При самотечной системе сбора, объем продукции каждой отдельной скважины можно измерить как в индивидуальных, так и в групповых замерно-сепарационных установках.

Рис. 1. Схема самотечной двухтрубной негерметизированной системы сбора нефти:

1 – скважины; 2 – индивидуальные замерные установки (ИЗУ);
3 – газопроводы; 4 – выкидные самотечные линии; 5 – участки негерметизированные резервуары; 6 – насос; 7 – сборный коллектор; 8 – сырьевые резервуары



1.2. Принципиальные технологические схемы.

Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

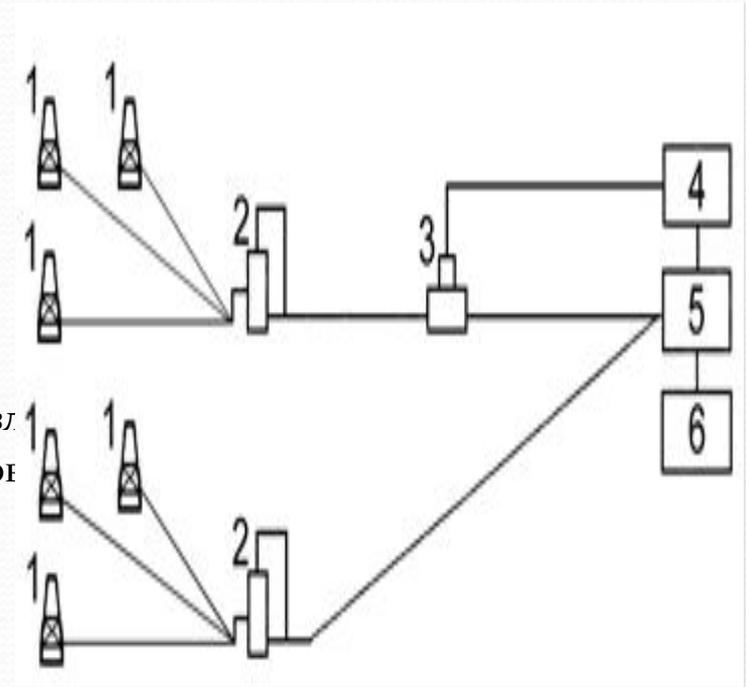
1. Самотечные нефтепроводы работают за счет напора, создаваемого разностью геодезических отметок в начале и в конце нефтепровода, поэтому мерник 2 (рис. 1.2, а) должен быть поднят над уровнем земли, а в условиях гористой местности необходимо выбрать соответствующую трассу нефтепроводов, чтобы обеспечить нужный напор, а, следовательно, и их пропускную способность.
2. При самотечной системе необходимо осуществлять глубокую сепарацию нефти от газа для предотвращения возможного образования в нефтепроводах газовых "мешков", существенно снижающих пропускную способность нефтепроводов.
3. Самотечные выкидные линии и сборные коллекторы не рассчитаны на увеличение дебитов скважин или сезонные изменения вязкости нефти в связи с их ограниченной пропускной способностью.
4. В самотечных системах скорость потока жидкостей низкая, поэтому происходит отложение механических примесей, солей и парафина, в результате чего уменьшается сечение нефтепроводов, а, следовательно, уменьшается и их пропускная способность.
5. Потери нефти от испарения легких фракций и газа при самотечной системе достигают 3% от общего объема добычи нефти. Основные источники потерь нефти при самотечной системе сбора нефти – негерметизированные мерники и резервуары, устанавливаемые у скважин, на сборных пунктах и в товарных парках.
6. Самотечные системы сбора нефти трудно поддаются автоматизации.
7. При самотечной системе сбора нефти требуется большое количество обслуживающего персонала (операторов, лаборантов).

Преимущество самотечной системы сбора нефти, газа и воды – сравнительно точное измерение объемов продукции каждой скважины, осуществляемое при помощи мерников или трапов, и газа – при помощи расходомера. Перечисленные недостатки самотечной системы сбора нефти, газа и воды настолько существенны, что на новых промыслах она не используется, а на старых площадях реконструируется.

1.2. Принципиальные технологические схемы. Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

В 1948 г. на промыслах объединения Азнефть стала внедряться новая прогрессивная система сбора нефти и газа, предложенная инженерами Ф. Г. Бароняном и С. А. Везириным. Основой этой схемы является **совместный (однотрубный) герметизированный самотечный сбор и транспорт продукции всех нефтяных скважин.**

Продукция эксплуатационных скважин 1, под собственным давлением направляется в выкидные линии, а из них – в АГЗУ "Спутник" 2. В "Спутнике" 2, по очереди измеряются количества нефти, газа и воды, получаемые от каждой подключенной скважины, затем эта продукция смешивается и направляется в сборный коллектор. Из сборного коллектора, также под собственным давлением, нефть, газ и вода поступают в сепараторы-отстойники, откуда, газ направляется самостоятельным трубопроводам потребителю, а нефть с подготовкой сборный пункт подготовки нефти.



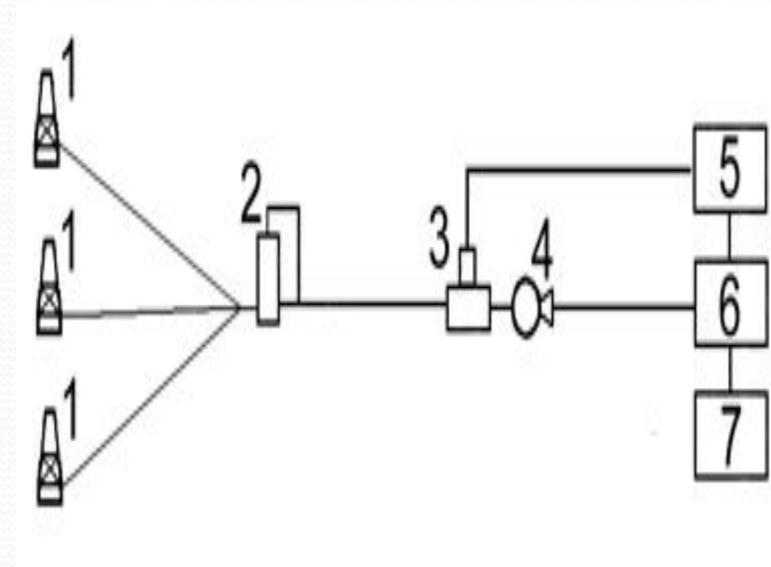
Однотрубный герметизированный самотечный сбор и транспорт продукции всех нефтяных скважин, по сравнению с отдельной системой сбора нефти и газа, обеспечила значительное уменьшение потерь нефти и газа и сокращение расхода металла и денежных средств.

1.2. Принципиальные технологические схемы.

Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

Совместный (однотрубный) герметизированный напорный сбор и транспорт продукции всех нефтяных скважин.

Продукция эксплуатационных скважин 1, под собственным давлением направляется в выкидные линии, а из них – в АГЗУ "Спутник" 2. В "Спутнике" 2, по очереди измеряются количества нефти, газа и воды, получаемые от каждой подключенной скважины, затем эта продукция смешивается и направляется в сборный коллектор. Из сборного коллектора, также под собственным давлением, нефть, газ и вода поступают в сепараторы первой ступени, смонтированные на площадке ДНС, откуда, газ направляется по самостоятельным трубопроводам потребителю, а нефть с подтоварной водой насосами откачивается в центральный сборный пункт подготовки нефти.



Напорная герметизированная система предусматривает однотрубный транспорт нефти и газа до участковых сепарационных установок, расположенных на расстоянии до 7 км от скважин, и транспорт газонасыщенных нефтей в однофазном состоянии до технологических установок по подготовке нефти и газа на расстояние до 100 км и более.

1.2. Принципиальные технологические схемы. Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

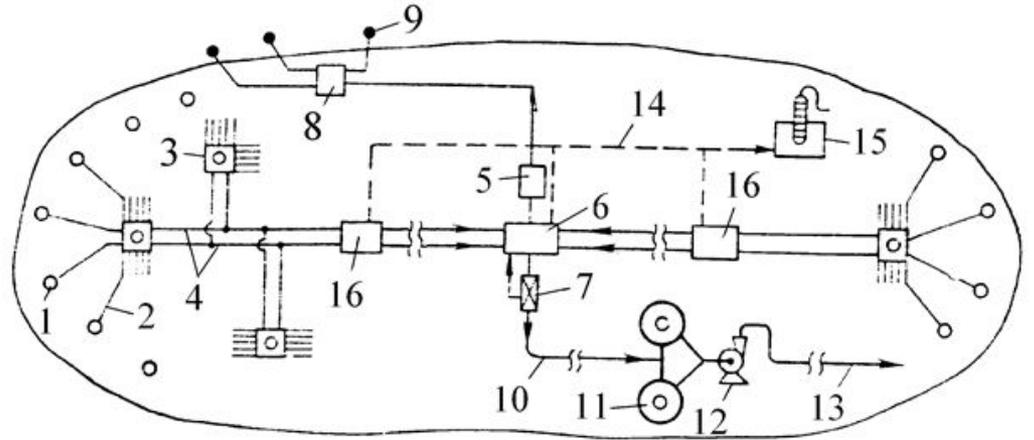
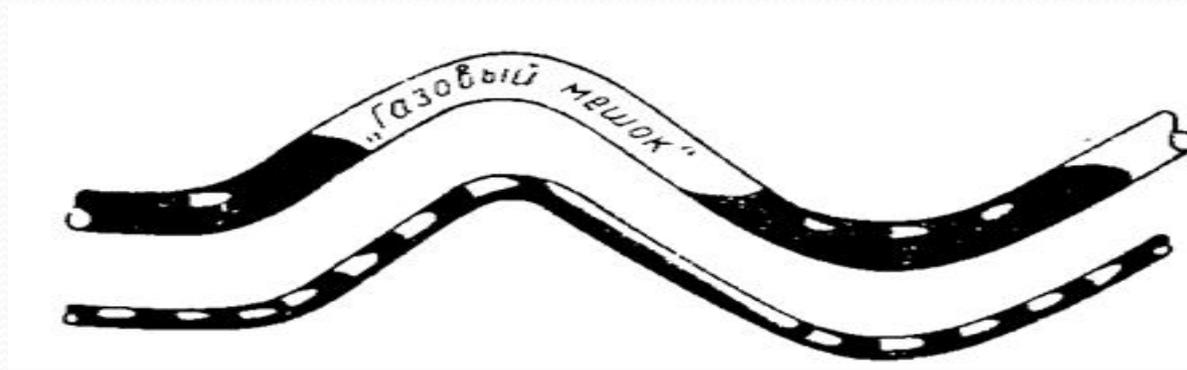


Рис.4. Схема герметизированной двухтрубной высоконапорной системы сбора нефти, газа и воды для сильно гористой (всхолмленной) местности.

В трубопроводе большого диаметра, вследствие пониженной скорости потока (0,2 – 0,3 м/с) в повышенных местах, газ выделяется из жидкости (сепарация), а в трубопроводе малого диаметра вследствие большой скорости потока выделения газа из жидкости в повышенных местах местности не происходит.



1.2. Принципиальные технологические схемы. Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

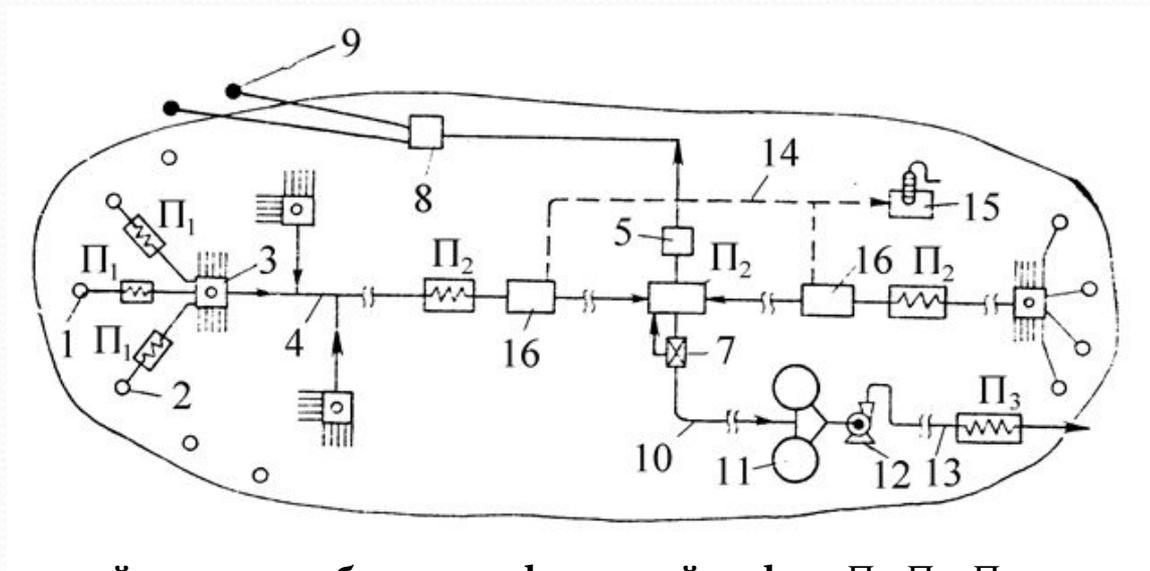
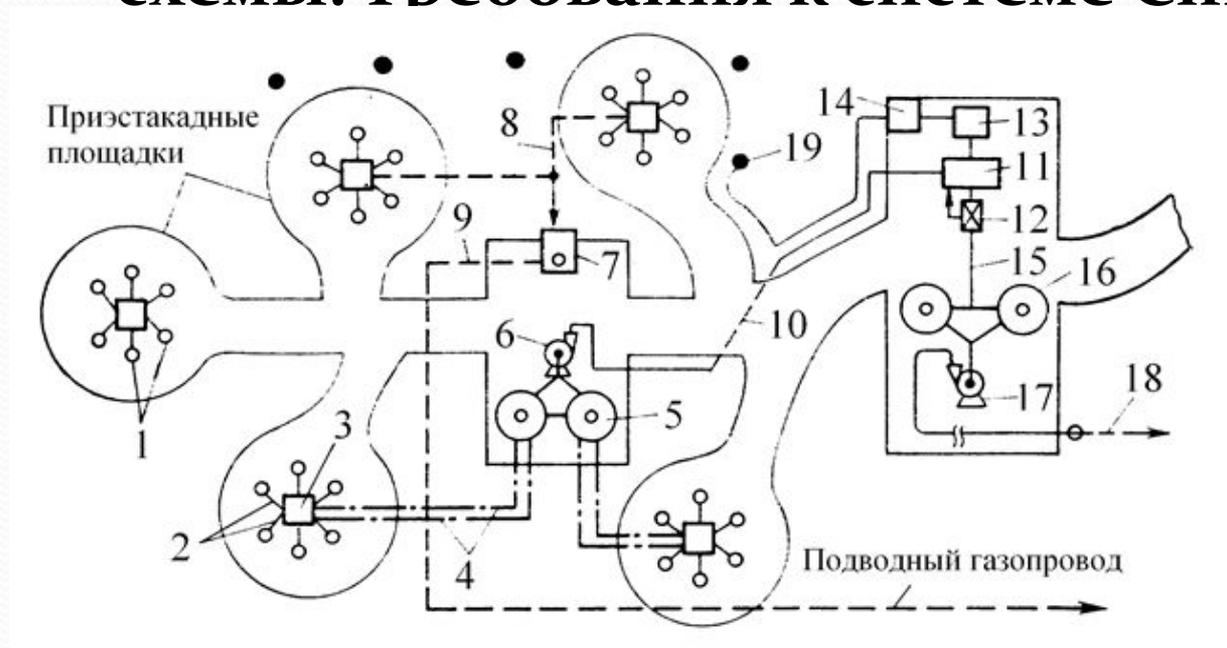


Рис. 5. Схема герметизированной системы сбора парафинистой нефти: П₁, П₂, П₃ – соответственно путевые подогреватели на выкидных линиях, сборных коллекторах и магистральном нефтепроводе; 1 – 16 см. обозначения рис. 1.3

Путевые подогреватели, как правило, устанавливаются на выкидных линиях 2 (П₁), на сборных коллекторах 4 (П₂) и на магистральных трубопроводах 13 (П₃). На магистральных трубопроводах 13 путевые подогреватели П₃ устанавливают через каждые 100 – 150 км трассы. По тепловой мощности путевые подогреватели П₁ < П₂ < П₃.

1.2. Принципиальные технологические схемы. Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП



Нефтегазовая смесь из скважин 1 под собственным давлением подается в короткие выкидные линии 2, из которых направляется в автомат, понижающий устьевое давление (АПУД) 3. Из АПУД нефть и вода по сборным коллекторам 4, проложенным по морскому дну, поступают на нефтесборный пункт (НСП) в сырьевые резервуары 5. Из сырьевых резервуаров 5 НСП нефть и вода могут транспортироваться на сушу или при помощи нефтеналивных судов, или, как показано на рис. 8, сначала сырьевым насосом 6 по сборному нефтепроводу 10 на УПН 11. На УПН 11 нефть отделяется от воды и газа: вода направляется на УПВ 13, а газ – на собственные нужды. С УПВ 13 вода поступает на КНС 14, откуда центробежными насосами высокого давления подается в нагнетательные скважины 19. Товарная нефть, обезвоженная и обессоленная на УПН 11, через автоматизированную замерную установку 12 по нефтепроводу 15 подается в товарные резервуары 16. Из товарных резервуаров 16 нефть забирается насосами головной насосной станции 17 и по нефтепроводу 18, проложенному по морскому дну, подается на НПЗ.

1.2. Принципиальные технологические схемы.

Классификация. Выбор технологической схемы. Требования к системе СиПСП

Преимущества рассмотренных герметизированных систем сбора нефти, газа и воды следующие.

1. Полное устранение потерь легких фракций нефти, доходящих до 3% от объемов добычи нефти в негерметизированных системах.
2. Значительное уменьшение возможности образования и отложения парафина на стенках труб.
3. Снижение металлоемкости системы.
4. Сокращение эксплуатационных расходов на обслуживание системы.
5. Возможность полной автоматизации сбора, подготовки и контроля за качеством товарной нефти.
6. Возможность в некоторых случаях транспортировки нефти, газа и воды по всей площади месторождения за счет давлений на устьях скважин.

Недостатки, основные из которых:

- 1) невысокая пока точность измерения дебита нефти и воды по отдельным скважинам, осуществляемая при помощи автоматов, установленных на установках "Спутник";
- 2) повышение утечек жидкости в зазоре между плунжером и цилиндром насоса при глубиннонасосной эксплуатации скважин;
- 3) преждевременное прекращение фонтанирования скважин при поддержании высокого давления на устье, так как потенциальная энергия сжатого газа используется не полностью;
- 4) при бескомпрессорном и компрессорном способах добычи нефти – необходимость увеличения подачи газа в затрубное пространство (на 20 – 40%) для подъема одного и того же количества нефти, если давление на устье скважин вместо обычных 0,3 – 0,4 МПа поддерживать на уровне 1,0 – 1,5 МПа.

1.3. Элементы системы, назначение

● Элементы системы:

- Скважина добывающая,
- Выкидная линия скважины,
- Автоматизированная групповая замерная установка (АГЗУ),
- Сборные коллекторы,
- Дожимные насосные станции (ДНС), установки предварительного сброса воды (УПСВ),
- Напорные коллекторы,
- Установки подготовки нефти (УПН),
- Водоводы низкого и высокого давления,
- Кустовые насосные станции (КНС, БКНС),
- Скважина нагнетательная, поглощающая,
- Газопроводы,
- Потребители попутного нефтяного газа (ГПЗ, электростанции, факельные установки).

1.1. Система сбора и подготовки скважинной продукции (СиПСП). Общие понятия и определения. Элементы системы, назначение

● Назначение элементов системы:

- Скважина добывающая- транспорт пластового флюида на поверхность,
- Выкидная линия скважины- транспорт скважинной жидкости до АГЗУ,
- Автоматизированная групповая замерная установка (АГЗУ)- определение количества добываемой жидкости с каждой подключенной к АГЗУ скважины,
- Сборные коллекторы- транспорт жидкости до ДНС, УПСВ,
- Дожимные насосные станции (ДНС), установки предварительного сброса воды (УПСВ)- первичное отделение газа из жидкости, частичный сброс подтоварной воды
- Напорные коллекторы- транспорт до УПН,
- Установки подготовки нефти (УПН)- обессоливание, обезвоживание нефти, доведение нефти до товарной кондиции и сдача в систему АК Транснефть, подготовка газа, подтоварной воды,
- Водоводы низкого и высокого давления- транспорт подтоварной воды,
- Кустовые насосные станции (КНС, БКНС)- откачка подтоварной воды,
- Скважина нагнетательная, поглощающая- транспорт воды в пласт,
- Газопроводы- транспорт попутного газа,
- Потребители попутного нефтяного газа (ГПЗ, электростанции, факельные установки).