

### Слайд 1

Добрый день, уважаемые коллеги!

Сегодня в рамках своего доклада я хотел бы доложить о результатах основных работ, выполняемых в рамках создания отечественной системы подводной добычи углеводородов (далее СПД) в рамках государственной Программы Минпромторга России «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений».



**РОЛЬ ООО «ГАЗПРОМ 335»**  
в разработке отечественной системы подводной добычи углеводородов

**ПОСТАВЩИК И ИНТЕГРАТОР**  
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ  
ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ

- РАЗРАБОТКА БАЗОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (FEED)**
  - Разработка системных технических решений
  - Формирование философии разработки, обустройства и эксплуатации месторождения
- ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ**
  - Разработка РКД на отдельные компоненты
  - Прочностные, гидравлические и гидро-динамические расчеты
- ИСПЫТАНИЯ**
  - Приемочные и приемосдаточные испытания
  - Комплексные испытания
- СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**
  - Формирование нормативной документации СПД
  - Разработка проекта правил сертификации оборудования и материалов СПД
  - Формирование перечня требований к компонентам СПД
- ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ**
  - Локализация производства
  - Организация импортозамещающего производства
  - Поставка серийной продукции

4 О создании отечественной системы подводной добычи углеводородов

## Слайд 2

Для реализации стратегической задачи по созданию СПД была создана компания специального назначения ООО «Газпром 335» – дочернее общество ПАО «Газпром», являющаяся центром компетенций ПАО «Газпром» в области разработки оборудования для подводной добычи. Эти компетенции базируются на опыте команды инженеров, большая часть которых имеют опыт работы в иностранных компаниях – лидерах индустрии оборудования подводной добычи.

В 2017 году ООО «Газпром 335» разработал технические задания, сформировал покомпонентный перечень оборудования СПД.

Данные технические задания, согласованные в ПАО «Газпром», легли в основу конкурсной документации Минпромторга на выполнение опытно-конструкторских работ по 12 направлениям.

Кроме того, ООО «Газпром 335» активно занимается вопросами стандартизации и сертификации в области СПД, организуя формирование на основе иностранных стандартов пула отечественной нормативной документации, разрабатывает требования к оборудованию СПД и правила его сертификации.



## РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ

Документация базового проектирования FEED (front end engineering design)

**В РАМКАХ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТАЦИИ FEED ВЫПОЛНЕННЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:**



»»



»»



**ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**Разработаны:**

1. Чертежи
2. Структурные, электрические и гидравлические схемы
3. Технические требования к элементам оборудования
4. Технологические карты монтажа

**РАСЧЕТЫ**

**Проведены расчеты:**

1. Расчет надежности
2. Гидравлические расчеты
3. Прочностные расчеты
4. Программы и методики проведения приемосдаточных испытаний

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВО**

**Подготовлено:**

>260

ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ



**Первая в России компания, выполнившая разработку документации FEED с учетом требований локализации изготовления оборудования СПД**

3

О создании отечественной системы подводной добычи углеводородов

### Слайд 3

Каждый проект имеет свой жизненный цикл, включающий в себя: разработку концепции (conceptual design); предпроектное проектирование или изыскания (FEED); детальное (рабочее) проектирование (DPD); подготовительные работы; производство; пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию объекта.

Назначение FEED – выполнение предварительных расчетов, доказывающих осуществимость проекта в техническом и экономическом плане.

FEED представляет собой базовый проект, заключающийся в изготовлении предпроектной документации.

При разработке документации базового проектирования под условия эксплуатации Южно-Кириного месторождения было уделено особое внимание вопросам импортозамещения и локализации производства, а также интеграции импортного и отечественного оборудования СПД в единый морской технологический комплекс, что позволит в будущем безболезненно полностью отказаться от импортного оборудования СПД.

Были проведены необходимые прочностные, гидравлические, гидродинамические расчеты, подтвердившие корректность использованных технических решений.

ООО «Газпром 335» стало первой Российской компанией, выполнившей разработку документации FEED на СПД собственными силами, без привлечения иностранных компаний и специалистов, что позволило сформировать в ПАО «Газпром» соответствующие компетенции.



#### Слайд 4

С учетом компетенций ООО «Газпром 335» при разработке СПД в объеме 12 ОКР по программе Минпромторга России Обществу была поручена задача обеспечить интеграцию создаваемого оборудования, то есть сопрягаемость друг с другом всех функционально связанных элементов оборудования.

ООО «Газпром 335» является соисполнителем по всем работам и занимался решением следующих задач:

- Согласованием технических и инженерных решений.
- Интеграцией соисполнителей ОКР в рамках рабочей группы, оперативным решением вопросов.
- Разработкой технических требований к материалам и технологическим процессам, применяемым при изготовлении оборудования СПД.
- Обеспечением сопрягаемости оборудования.

Хочу отметить, что для функциональной и эксплуатационной завершенности системы подводной добычи Минпромторгом РФ запланировано выполнение 7 новых ОКР в 2020:

- Надводное оборудование системы доступа в скважину;
- Система управления оборудованием для доступа в скважину;
- Аварийный инструмент системы соединения;
- Система позиционирования;
- Трубы Супердуплекс;
- Сервисное оборудование;
- Комплексные испытания СПД.

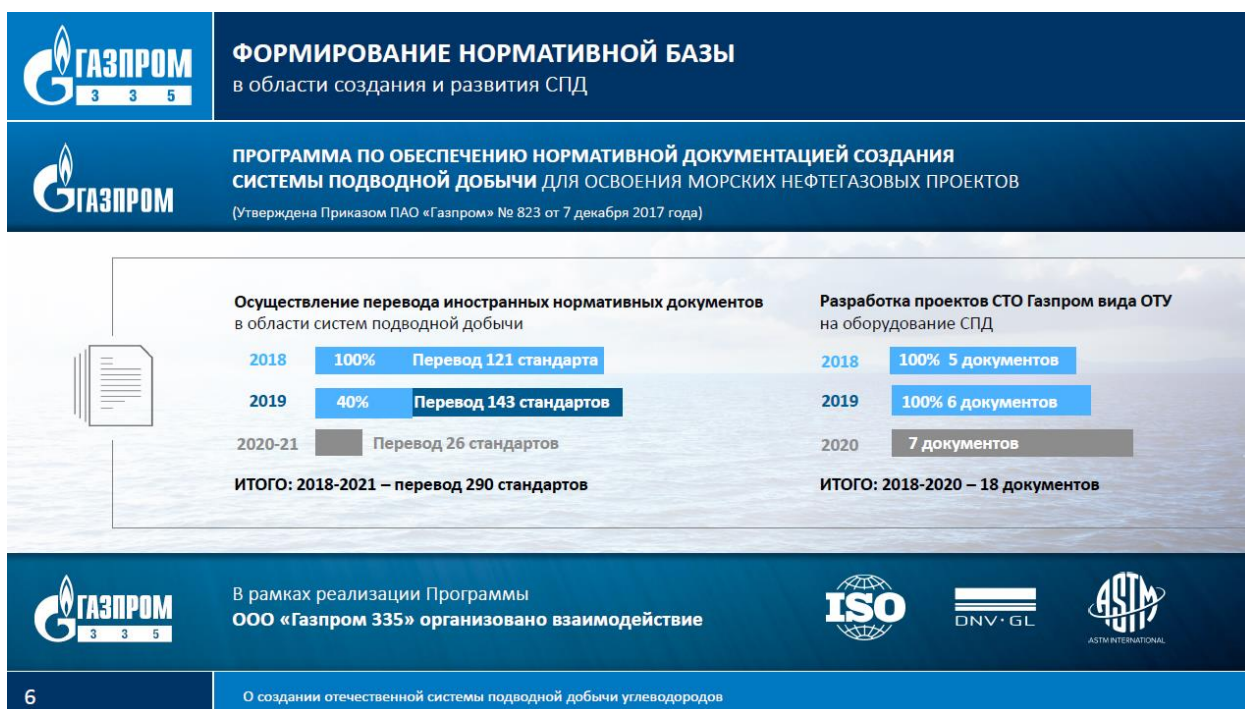




Слайд 5

Ключевым фактором выполнения каждой ОКР является требование обеспечения совместимости с оборудованием смежных ОКР. Все размеры и интерфейсы разрабатываемого оборудования должны быть проверены на предмет подключения (сопряжения) до осуществления выхода на серийное производство. Разработку конструкторской документации на элементы сопряжения выполнял ООО «Газпром 335», состав и содержание элементов сопряжения, определен в Контракте на составную часть ОКР по каждому направлению.

В рамках работ по интеграции разработана матрица сопряжений оборудования, решающая задачи совместной работы высокотехнологичных компонентов оборудования в рамках единой системы подводной добычи.



### Слайд 6

На основании проведенного анализа отечественной нормативной базы в области систем подводной добычи углеводородов (СПД), в ходе которого выявлено отсутствие достаточного количества нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, производству и эксплуатации оборудования СПД, Приказом ПАО «Газпром» № 823 от 7 декабря 2017 года утверждена Программа по обеспечению нормативной документацией создания системы подводной добычи углеводородов для освоения морских нефтегазовых месторождений, предусматривающая организацию перевода на русский язык 290 иностранных нормативных документов в области СПД с регистрацией части переводов в Федеральном информационном фонде стандартов, что позволит свободно применять переведенные иностранные стандарты при поставках оборудования, разработке конструкторской, проектной и эксплуатационной документации, а также разработку корпоративных стандартов ПАО «Газпром» общих технических условий на основные компоненты системы подводной добычи в течение 2018-2021 гг.

По состоянию на сегодняшний день обеспечено выполнение перевода 121 иностранного нормативного документа с регистрацией 17 переводов в Федеральном информационном фонде стандартов, а также разработка 11 проектов корпоративных стандартов СТО Газпром общих технических условий (ОТУ), проходящих процедуру согласования в структурных подразделениях и дочерних обществах ПАО «Газпром».

В рамках реализации вышеуказанной Программы ООО «Газпром 335» также организовано взаимодействие с представителями международных организаций по стандартизации, в том числе с международной организацией по стандартизации ISO, норвежским классификационным обществом DNV GL и Американским обществом испытаний и материалов ASTM.

ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ		ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ		ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР	
Приемочные/Приемосдаточные/ Расширенные испытания на площадке производителя (FAT/EFAT)	Более 45 программ	Формирование номенклатуры испытательного оборудования, оснастки и технических требований	Для 10 комплектов СПД	Разработка требований к Испытательным Центрам для нужд нефтегазовой отрасли	12 испыт. участков
Комплексные испытания на площадке производителя (SIT)	Более 10 программ	Проектирование специализированных испытательных стендов и оснастки	Более 30 комплектов	Техническое сопровождение при модернизации испытательных центров России	2 Испытательных центра
Предмонтажные испытания перед передачей в монтаж	Более 10 программ	Техническое сопровождение процесса изготовления испытательного оборудования и оснастки	Более 10 производителей	Организация проведения испытаний на отечественных производственных площадках	7 площадок

7

О создании отечественной системы подводной добычи углеводородов

### Слайд 7

Одним из наиболее важных критериев возможности применения оборудования системы подводной добычи (СПД) является проведение комплекса испытаний. Необходимость обусловлена сроком службы оборудования под водой, который составляет не менее 30 лет, а также затраты на ремонтно-восстановительные работы оказывающие существенное влияние на рентабельность эксплуатации месторождения.

В ООО «Газпром 335» на сегодняшний день разработаны более 60 программ и методик приемочных, приемосдаточных и комплексных испытаний, а также испытаний перед передачей оборудование в монтаж, которые в свою очередь предусматривают проверки более 300 видов факторов, воздействующих на оборудование в период эксплуатации.

В рамках работ по проектированию специализированных испытательных стендов и оснастки, разработаны технические требования к испытательному оборудованию для проведения испытаний компонентов СПД. Разработана конструкторская документация, а также выполняются техническое сопровождение процесса изготовления более чем 30 комплектов испытательной оснастки.

Также, ООО «Газпром 335» осуществляет развитие испытательных центров оборудования СПД для нужд нефтегазовой отрасли, в части формирования структуры и организации полного цикла испытаний оборудования СПД. Решение данных задач позволяет осуществить системный подход к проектированию отечественной СПД и дать толчок к развитию отечественных компетенций в части эксплуатации шельфовых месторождений.



	ОСВОЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ		
	<b>ГОРЯЧЕЕ ИЗОСТАТИЧЕСКОЕ ПРЕССОВАНИЕ.</b> Изготовление деталей трубопровода сложного профиля из порошковых материалов марки SuperDuplex 25Cr	<b>НАПЛАВКА КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ СПЛАВОВ</b> на внутренние поверхности сложного профиля	
	<b>СВАРКА ТРУБОПРОВОДОВ</b> большого диаметра из двухфазных нержавеющей сталей марки SuperDuplex 25Cr	<b>ВЫСОКОТОЧНАЯ ОБРАБОТКА</b> крупногабаритных деталей	
	<b>НАНЕСЕНИЕ ФТОРПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ (типа XULAN™)</b> на крупногабаритные (до 1 метра) детали	<b>ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ И ОСВОЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ</b> никелевый сплав UNS N06625 Стали 8630, F22	
8 О создании отечественной системы подводной добычи углеводородов			

### Слайд 8

На текущий момент в рамках ОКР производственными площадками освоены следующие технологии:

1.изготовление деталей трубопровода сложного профиля из порошковых материалов марки SuperDuplex методом горячего изостатического прессования;

*Элементы, изготавливаются методом ГИП, обладают большой устойчивостью к растрескиванию и повышенными прочностными характеристиками.*

2.наплавка коррозионностойких сплавов на внутренние поверхности и механическая обработка сложного профиля

*Применение технологии позволяет сформировать поверхность с содержанием железа менее 5%, обеспечивающую коррозионную стойкость к пластовому флюиду при заданных условиях эксплуатации в течении всего срока службы.*

3.сварка трубопроводов большого диаметра из двухфазных нержавеющей сталей марки SuperDuplex;

4.высокоточная обработка крупногабаритных деталей;

5.нанесение фторполимерных покрытий (Xylan™) на крупногабаритные (габаритные размеры до 1 метра) детали.

*Покртия предназначены для снижения трения и защиты от коррозии в морской воде, облегчения затяжки крепежных изделий с малыми геометрическими допусками;*

6.изготовление талей и сплавов из никелевых сплавов (Inconel 625) и освоение технологии сварки

*Сплав на основе никеля Alloy 625 с добавлением хрома, ниобия и молибдена обладает повышенной прочностью, отличной стойкостью в морской воде, стойкостью против точечной и щелевой коррозии в средах, содержащих хлориды, сероводород, уголекислоты, хорошей свариваемостью всеми традиционными способами сварки.*





**РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ**

по созданию отечественной системы СПД

**СОЗДАНО ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СПД**



**УСТЬЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

- Система подводных колонных головок
- Фонтанная арматура и подвеска НКТ
- Система доступа в скважину



**СИСТЕМА СБОРА ГАЗА**

- Манифольды
- Оконечные устройства
- Система соединений
- Камера приема-запуска



**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ**

- Наземный модуль управления
- рабочая станция оператора
- наземный модуль обеспечения
  - гидравлического питания (НМОГП)
  - электрического питания (НМОЭП)
  - бесперебойного питания (НМОБП)
- подводный модуль распределения (ПМР)
- подводный модуль управления (ПМУ)

- **Определены и квалифицированы отечественные производственные площадки, способные выполнять серийное производство компонентов систем СПД**
- **Созданы цепочки поставщиков комплектующих для системы СПД и проведена их квалификация**

9

О создании отечественной системы подводной добычи углеводородов

### Слайд 9

Плановое завершение работ по созданию элементов СПД будет выполнено в конце 2019 года.

В настоящее время решена задача по изготовлению опытных образцов устьевого оборудования, системы сбора газа и системы управления.

Головные исполнители и заводы-изготовители подтвердили технологические и логистические возможности по изготовлению и сборке указанного оборудования.

Для обеспечения более глубокой степени замещения импортной продукции и обеспечения сырьем предприятий-изготовителей ООО «Газпром 335» были проведены работы по оценке технического потенциала не только с производителями оборудования, но и с металлургическими и машиностроительными предприятиями, имеющими возможность поставки специальных сталей и сплавов, а также неметаллических материалов, применяемых в оборудовании СПД.

На текущий момент предприятия обеспечивают около 85% потребности в материалах для оборудования СПД, оставшаяся часть требуемых материалов планируется быть освоенной в дальнейшем, на более поздних этапах реализации проекта по освоению оборудования подводной добычи.

Уже сегодня исполнители ОКР могут быть привлечены к участию в локализации оборудования, поставляемого на шельфовые месторождения России.




### Слайд 10

ООО «Газпром 335» ведет активную работу по организации всех направлений деятельности по оборудованию месторождения, от проектирования и производства технологического оборудования, включая сертификацию, до его поставки и технического обслуживания в ходе эксплуатации.

Таким образом, будет реализовываться полный жизненный цикл оборудования месторождения от инжиниринга до демонтажа оборудования на месторождении впоследствии.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ



**СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА**  
дистанционного мониторинга  
и контроля оборудования  
СПД, управления жизненным  
циклом

**КОМПЛЕКС ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕР,**  
необходимых для создания отечественных технологий и оборудования для диагностики,  
сервисного обслуживания и ремонта систем сбора и транспорта углеводородов:



РАЗРАБОТКА  
РЕГЛАМЕНТОВ



РАЗРАБОТКА СЕРВИСНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ  
И ИНСТРУМЕНТОВ





СОЗДАНИЕ  
СЕРВИСНОЙ БАЗЫ



СОЗДАНИЕ  
УЧЕБНОГО ЦЕНТРА

11

О создании отечественной системы подводной добычи углеводородов

### Слайд 11

Для российского рынка подводные технологии добычи нефти и газа до сих пор являются новым, уникальным продуктом несмотря на то, что отдельные элементы подводного нефтегазового оборудования, такого как подводный нефтепровод уже применялись на территории РФ, поэтому одним из ключевых вопросов является разработка стратегии технического обслуживания и ремонта отечественных систем подводной добычи при эксплуатации шельфовых месторождений

Стратегия включает в себя разработки и наличие:

- центра дистанционного мониторинга и контроля оборудования СПД.
- регламенты работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту с использованием положений передовых зарубежных документов и национальных стандартов.
- сервисное оборудование и инструмент для эксплуатации и сервисного обслуживания оборудования СПД.
- наличие специализированной сервисной базы на территории Российской Федерации для реализации мероприятий по проведению ТО оборудования СПД.

Хочу отметить важную задачу по созданию учебного центра для обеспечения безотказной работы оборудования системы подводной добычи и повышения компетенции заинтересованных сторон. В процессе обучения необходимо организовать изучение алгоритмов функционирования и эксплуатации оборудования СПД; получения полной информации об оборудовании СПД; обучение основным принципам проведения пуско-наладочных работам, ТО.



## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- **Выполнение ОКР по созданию отечественной системы подводной добычи углеводородов** обеспечило основу для развития серийного производства отечественного комплекса оборудования.
- **Требуется совместная работа организаций-эксплуатантов, разработчиков и производителей оборудования** для разработки стратегии технического обслуживания и ремонта отечественных систем подводной добычи при эксплуатации шельфовых месторождений.
- **Необходимо создание отечественных технологий и оборудования** для диагностики, сервисного обслуживания и ремонта системы подводной добычи.

### Слайд 12

Подводя итог моего выступления необходимо отметить следующие результаты работ по созданию системы подводной добычи и предложения по дальнейшему развитию технологий:

1. Выполнение ОКР по созданию отечественной системы подводной добычи (СПД) углеводородов обеспечило основу для развития серийного производства отечественного комплекса оборудования.

2. Требуется совместная работа организаций-эксплуатантов, разработчиков и производителей оборудования для разработки концепции технического обслуживания и ремонта отечественных систем подводной добычи при эксплуатации шельфовых месторождений.

3. Необходимо создание отечественных технологий и оборудования для диагностики, сервисного обслуживания и ремонта системы подводной добычи.





СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!

**Слайд 13**