

Список литературы

1. Горленко В. М. Экология водных микроорганизмов / В. М. Горленко, Г. А. Дубинина, С. И. Кузнецов. – Москва : Наука, 1977. – 215 с.
2. Куликова И. Ю. Микроорганизмы в процессе самоочищения шельфовых вод Северного Каспия от нефтяного загрязнения : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. Ю. Куликова. – Москва : Московский государственный университет, 2004. – 24 с.
3. Пат. 2112033 Российская Федерация. Штамм бактерий *pseudomonasaeruginosa*, продуцирующий внеклеточный поверхностно-активный агент, обладающий гидрофилизующей способностью / В. П. Щербаков, Т. С. Щербакова, Е. А. Кудряшова; заявитель и патентообладатель Институт химической физики в Черноголовке РАН. – № 96107917/13 ; заявлен 19.04.1996; опубликован 27.05.1998.
4. Попова Л. Е. Распространение и видовой состав микроорганизмов Каспийского моря и их роль в самоочищении воды : автореф. дис ... канд. биол. наук / Л. Е. Попова. – Алма-Ата, 1978. – 23 с.
5. Эфендиева И. М. Микроорганизмы Бакинской бухты и их роль в разрушении нефти и нефтепродуктов : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. М. Эфендиева. – Алма-Ата, 1979. – 25 с.

References

1. Gorlenko V. M., Dubinina G. A., Kuznetsov S. I. *Ekologiya vodnykh mikroorganizmov* [Ecology of aquatic organisms], Moscow, Nauka Publ., 1977. 215 p.
2. Kulikova I. Yu. *Mikroorganizmy v protsesse samoochishcheniya shelfovykh vod Severnogo Kaspiya ot neftyanogo zagryazneniya* [Microorganisms in the process of self-purification of the shelf waters of the North Caspian oil spill], Moscow, Moscow State University Publ. House, 2004. 24 p.
3. Shcherbakov V. P., Shcherbakova T. S., Kudryashova Ye. A. Pat. 2112033 Russian Federation. Bacteria strain *pseudomonasaeruginosa*, producing extracellular surface active agent having the ability hydrophilizing. Applicant and patent holder Institute of Chemical Physics in Chernogolovka, Russian Academy of Sciences, no. 96107917/13, announced 19.04.1996, published on 27.05.1998.
4. Popova L. Ye. *Rasprostranenie i vidovoy sostav mikroorganizmov Kaspiyskogo moray i ikh rol v samoochishchenii vody* [Distribution and species composition of microorganisms of the Caspian Sea and their role in self-purification of water], Alma-Ata, 1978. 23 p.
5. Efendieva I. M. *Mikroorganizmy Bakinskoy bukhty i ikh rol v razrushenii nefiti i nefteproduktov* [Microorganisms Baku Bay and their role in the destruction of oil and petroleum products], Alma-Ata, 1979. 25 p.

**ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
СКВАЖИН МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
С ПОДВОДНЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ**

Спивак Кирилл Сергеевич
студент

Астраханский государственный технический университет
414042, Российская Федерация, г. Астрахань, проспект Бумажников, 1а
E-mail: spivak.kirill@bk.ru,

Саушин Александр Захарович
доктор технических наук, профессор

Астраханский государственный технический университет
414042, Российская Федерация, г. Астрахань, проспект Бумажников, 1а
E-mail: a.saushin@mail.ru.

Лямина Наталья Федоровна

старший преподаватель, доцент

Астраханский государственный технический университет

414042, Российская Федерация, г. Астрахань, проспект Бумажников, 1а

E-mail: nataliagty@mail.ru

Подводный добычный комплекс представляет собой совокупность технологических блоков, расположенных на морском дне, отвечающих за определенные операции при эксплуатации морских скважин с подводным устьем. Подводный комплекс может сопровождаться гидротехническим сооружением, на котором проводятся вспомогательные операции (контроль, сепарация, и т.д.), либо работать автономно под управлением блока управления. Данная статья представляет собой обзор оборудования подводного комплекса и основные схемы его функционирования при тех или иных условиях, преимущества и недостатки размещения оборудования на дне водного бассейна. Размещение подводного комплекса для добычи нефти и газа - одна из перспективных технологий эксплуатации шельфовых месторождений, поиск и разработка которых в последнее время приобрели значительные масштабы по всему миру.

Ключевые слова: подводный добычный комплекс, шельфовое месторождение, гидротехническое сооружение, скважина с подводным расположением устья, подводный манифольд, Киринское месторождение, система сбора, система сепарации, блок управления, система телекоммуникации

FEATURES OF OPERATION OF OFFSHORE WELLS WITH SUBSEA EQUIPMENT PLACEMENT

Spivak Kirill S.

Student

Astrakhan State Technical University

1a Bumazhnikov ave., 414042, Astrakhan, Russian Federation

E-mail: spivak.kirill@bk.ru.

Saushin Aleksander Z.

D.Sc. in Technical

Professor

Astrakhan State Technical University

1a Bumazhnikov ave., 414042, Astrakhan, Russian Federation

E-mail: a.saushin@mail.ru.

Lyamina Natalya F.

Senior Lecturer

Associate Professor

Astrakhan State Technical University

82 Chekhov st, Astrakhan, 346428, Russian Federation

E-mail: nataliagty@mail.ru

Subsea production system is a set of processing units located on the seabed, are responsible for certain operations, the operation of offshore wells with subsea. Underwater complex hydraulic structure can be followed, which is home to auxiliary operations (control, separation, etc.), or to work autonomously under the control of the control unit.

This article provides an overview of basic scuba equipment and its operation scheme under certain conditions, advantages and disadvantages of placing the equipment on the bottom of the water basin. Accommodation underwater complex hydrocarbon production – one of the most promising technologies operating offshore, search and development which recently acquired significant scale worldwide.

Keywords: subsea production systems, offshore oil and hydraulic structure, well with the underwater location estuary underwater manifold, Kirinskiy field acquisition system, separation system, control system and telecommunications.

С каждым годом растет мировая потребность в углеводородном сырье. Для удовлетворения потребностей нефти и газе необходимо постоянно восполнять объем ресурсной базы, а это происходит несколькими путями: либо интенсификацией добычи на уже эксплуатируемых месторождениях, либо открытие новых месторождений. Несмотря на давнюю историю локальной добычи нефти и газа на шельфе, “шельфовые зоны” привлекли к себе внимание наличием разнообразных по величине месторождений нефти и газа не так давно.

Добыча с шельфа велась, главным образом, со специальных гидротехнических сооружений, проектирование, доставка и установка которых была очень трудоемкой и капиталоемкой операцией. В некоторых условиях альтернативой им была предложена подводная эксплуатация скважин, история развития которых идет с середины 70-х гг. прошлого века, когда впервые подводное устьевое оборудование начало эксплуатироваться в Мексиканском заливе.

Структура комплекса подводного оборудования зависит от того, какой вариант создания подводной промысловой системы транспортирования продукции скважин, включающей экспортные, технологические трубопроводы и запорно-регулирующие средства выбран. Вот возможные варианты:

1. Привязка к существующей платформе. При нахождении платформы над подводным добычным комплексом (ПДК) на ней выполняются второстепенные технологические операции, контроль и управление ПДК.

2. Применение плавучего судна для обработки, контроля и транспорта продукции скважин в зону загрузки танкеров, либо в магистральный трубопровод, а также для контроля и управления ПДК.

3. Подача продукции непосредственно на берег с использованием подводных насосных станций для перекачки на береговую установку либо на удаленную платформу.

Все оборудование ПДК, разделено на систему блоков, которые отвечают за определенную операцию, включающие в себя: оборудование системы сбора (выкидные линии, манифольд), сепарации и транспорта продукции скважин (сепараторы, насосные устройства), подводные нефте-, газо-, трубопроводы, системы ППД (блоки подготовки воды, манифольды нагнетательных скважин), энергоснабжения, телекоммуникации и управления.

Продукция с добывающих скважин идет на главный манифольд. С манифольда флюиды поступают на сепаратор, где происходит разделение фаз и лишние компоненты. С сепаратора идут нефте-, газо- и водопровод. Нефть и газ, двигаясь по трубопроводам, поступают на насосный блок, откуда затем транспортируются на берег/точечный причал/судно. Техническая вода, идущая с сепаратора, поступает на блок подготовки воды. Пройдя подготовку, вода поступает на нагнетательный блок, откуда через вторичный манифольд поступает в

нагнетательные скважины. По близости к оборудованию располагается блок управления, осуществляющий управление блоками по отдельным линиям.

В настоящее время в мире, насчитывается более 130 морских месторождений [2], расположенных на шельфах всех континентов, эксплуатация которых ведется с помощью ПДК. Недавно и в России был установлен первый ПДК, который располагается на Киринском месторождении компании "Газпром" на глубине 90 м и в 28 км от берега, продукция с которого поступает на береговой технологический комплекс.

Подводная эксплуатация морских скважин является весьма перспективной технологией эксплуатации месторождений нефти и газа лишь при определенных условиях расположения месторождения и, в первую очередь, это связано с глубиной поверхности дна, на котором будут располагаться блоки оборудования. Несмотря на недостатки ПДК за рубежом эта технология доказала свое преимущество за счет меньшего расхода капиталовложений, используемых материалов, трудовых ресурсов.

Список литературы

1. В чем особенности морской добычи // ОАО «Газпром». Информаторий. – Режим доступа: <http://www.gazprominfo.ru/articles/sea-production/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
2. Вяхи́рев Р. И. Обустройство и освоение морских нефтегазовых месторождений / Р. И. Вяхи́рев, Б. А. Никитин, Д. А. Мирзоев. – Москва : Академия горных наук, 1999. – С. 130–151.
3. Гусейнов Ч. С. Обустройство морских нефтегазовых месторождений / Ч. С. Гусейнов, В. К. Иванец, Д. В. Иванец. – Москва : Нефть и газ, 2003. – С. 319–400.
4. На Киринском месторождении проекта «Сахалин-3» успешно испытан первый в России подводный добычный комплекс // ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск». – Режим доступа: <http://shelf-dobycha.gazprom.ru/press/news/2013/10/news>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

References

1. V chem osobennosti morskoy dobychi [What are the characteristics of marine mining]. *OAO «Gazprom». Informatoriy* [OAO "Gazprom". Informants]. Available at: <http://www.gazprominfo.ru/articles/sea-production/>.
2. Vyakhirev R. I., Nikitin B. A., Mirzoev D. A. *Obustroystvo i osvoenie morskikh neftegazovykh mestorozhdeniy* [Construction and development of offshore oil and gas fields], Moscow, Academy of Mining Sciences Publ. House, 1999, pp. 130–151.
3. Guseynov Ch. S., Ivanets V. K., Ivanets D. V. *Obustroystvo morskikh neftegazovykh mestorozhdeniy* [Offshore oil and gas deposits], Mosco, Oil and Gas Publ. House, 2003, pp. 319–400.
4. Na Kirinskom mestorozhdenii proekta «Sakhalin-3» uspešno ispytan pervyy v Rossii podvodnyy dobychnoy kompleks [On Kirinskoye field project "Sakhalin-3" has successfully tested the first Russian underwater mining complex]. *ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»* [JSC "Gazprom mining shelf Yuzhno-Sakhalinsk"]. Available at: <http://shelf-dobycha.gazprom.ru/press/news/2013/10/news> ""