



УДК 622

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОБЫЧИ ГАЗА В ЕГИПТЕ

EQUIPMENT FOR GAS PRODUCTION IN EGYPT

Кхамис Мохамид Али

студент,
Пермский национальный исследовательский университет

Алдулаими Хусам Каксим

студент,
Пермский национальный исследовательский университет

Поплыгин Владимир Валерьевич

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Пермский национальный исследовательский университет

Аннотация. Нефть и газ – один из самых динамично развивающихся секторов Египта. Добыча углеводородов, безусловно, является крупнейшей отраслью промышленности в стране, составляя около 15 процентов от общего ВВП в 2019 году и 31 процент прямых иностранных инвестиций (ПИИ).

Ключевые слова: оборудование для добычи газа, министерство нефти и минеральных ресурсов египта, теплообменники, воздухоохладители, пылеуборники, регенерационные нагреватели воздуха, герметичные электрические насосы, обратные клапаны для газопроводов, очистка воды и очистка воды запорные клапаны.

Khamis Mohamid Ali

Student,
Perm National Research University

Aldulaimi Husam Kaksim

Student,
Perm National Research University

Poplygin Vladimir Valerievich

Supervisor, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Perm National Research University

Annotation. Oil and gas is one of the most dynamic sectors in Egypt. Hydrocarbon production is by far the largest single industrial activity in the country, representing around 15 percent of total GDP in 2019 and 31 percent of foreign direct investment (FDI).

Keywords: equipment for gas production, ministry of oil and mineral resources of egypt, heat exchangers, air coolers, dust collectors, regeneration air heaters, hermetic electric pumps, check valves for gas pipelines, water purification and water purification shut-off valves.

Введение

Нефть и газ – один из самых динамично развивающихся секторов Египта. Добыча углеводородов, безусловно, является крупнейшей отраслью промышленности в стране, составляя около 15 процентов от общего ВВП в 2019 году и 31 процент прямых иностранных инвестиций (ПИИ).

Египет обладает значительными энергетическими ресурсами, как в виде традиционных ископаемых видов топлива, так и в виде возобновляемых источников энергии. Доказанные запасы углеводородов страны на конец 2018 года составляли 3,3 миллиарда баррелей нефти и 77,2 триллиона кубических футов природного газа. Правительство Египта поощряет участие международных нефтяных компаний (МОК) в нефтегазовом секторе. В настоящее время в стране действуют более пятидесяти МОК. Египет надеется к 2022 году достичь самообеспеченности нефтепродуктами.

Египет играет жизненно важную роль на международных энергетических рынках через Суэцкий канал и Суэцко-Средиземноморский трубопровод (SUMED). Расширенный в 2015 году Суэцкий канал является важным транзитным маршрутом для транспортировки нефти и сжиженного природного газа (СПГ) на юг из Северной Африки, Европы и Северной Америки в Азию. Сборы, взимаемые за эксплуатацию этих двух транзитных пунктов, являются значительным источником доходов для правительства Египта.

Египет планирует инвестировать около 38 миллиардов долларов США в развитие нефтехимического сектора в течение следующих четырех лет. Нефтехимический сектор составляет около 12 процентов промышленного производства и приносит доход в размере 7 миллиардов долларов США, что эквивалентно почти 3 процентам ВВП. Египет обладает крупнейшими нефтеперерабатывающими мощностями в Африке с номинальной производительностью 840 000 баррелей в день (баррелей в сутки), хотя он работает значительно ниже этой мощности, при этом в 2019 году переработано 562 000 баррелей в сутки. НПЗ частного сектора также собирается начать производство.

Нефтяной промышленностью в Египте управляет Министерство нефти и минеральных ресурсов, в рамках которого действуют пять государственных компаний:

1. Египетская General Petroleum Corporation (EGPC)
2. Египетская газовая холдинговая компания (EGAS)
3. Египетская нефтехимическая холдинговая компания (ECHEM)
4. Холдинговая компания Ganoub El-Wadi (GANOPE)
5. Управление минеральных ресурсов Египта (EMRA)

С 1990-х годов египетское правительство приняло законы, направленные на привлечение международных, региональных и внутренних инвестиций. Эти законы направлены на регулирование правил и процедур, препятствующих производству и привлечению инвестиций.



Одной из проблем, которая по-прежнему мешает международным инвесторам в нефтегазовый сектор Египта, является долгая история задержек платежей от EGPC. Хотя правительство предприняло усилия по выплате оставшейся задолженности перед МОК, чтобы побудить больше иностранных партнеров инвестировать в разведку и разработку, оно продолжает задерживать выплаты. Правительство сократило задолженность до 1,2 млрд долларов США с 6,3 млрд долларов США по состоянию на июнь 2018 года и планирует погасить всю оставшуюся задолженность к концу 2020 года.

Egypt Petroleum Show (EGYPS) вот уже четвертый год является крупнейшей нефтегазовой выставкой в Северной Африке и Средиземноморском регионе. Он позволяет Египту продемонстрировать развитие и модернизацию своего нефтегазового сектора и его превращение в региональный энергетический центр, что является частью его стратегии устойчивого развития на 2030 год. EGYPS принимает сотни экспонентов, в том числе крупные международные нефтегазовые компании и десятки дачные беседки под одной крышей. В 2020 году выставка привлекла более 20 компаний США в качестве экспонентов и участников конференции. В нем приняли участие высокопоставленные представители министерств энергетики и штата США, Агентства США по торговле и развитию и Торговой палаты США.

В период с ноября 2013 года по февраль 2020 года Египет подписал около 83 сделок по разведке нефти и газа с международными нефтяными компаниями на сумму около 15,5 млрд долларов США. Он также предложил подписные бонусы в размере более 1 миллиарда долларов США за бурение 319 скважин. В 2020 году было подписано девять нефтяных соглашений о разведке нефти и газа в Средиземном, Красном море и Западной пустыне с минимальными инвестициями в размере около 452,3 миллиона долларов США.

Энергетические гиганты США, такие как ExxonMobil и Chevron, вошли в динамично развивающийся сектор добычи и добычи в Египте в 2019 году и выиграли дополнительные уступки в начале 2020 года.

Государственные инвестиции Египта в природный газ увеличились на 25 процентов в 2017 финансовом году, что на 33 процента больше, чем в предыдущем финансовом году. Нефтяные проекты не показали такой же благоприятной отдачи от инвестиций, но несколько транснациональных компаний объявили об обязательствах увеличить свои инвестиции до 10 миллиардов долларов США в 2018 / 2019 финансовом году.

В поддержку своих амбиций стать региональным энергетическим центром Египет в январе 2019 года начал Восточно-Средиземноморский газовый форум (EMGF). Семь членов-основателей – Египет, Израиль, Италия, Греция, Кипр, Иордания и Палестинская администрация – встретились в Январе 2020 года, чтобы парафировать проект устава EMGF, что еще на один шаг приблизит его к тому, чтобы стать официальной международной организацией. Кроме того, Египет извлекает выгоду из своих.

Возможности. В 2016 году Министерство нефти и минеральных ресурсов объявило пятилетний план модернизации нефтегазового сектора. Цель состоит в том, чтобы разработать и реализовать программу по увеличению вклада сектора в экономический рост страны и стать лидером, за которым могут последовать другие секторы. Этот план модернизации разделен на семь различных программ: привлечение инвестиций, структурная реформа сектора, управление персоналом, производительность последующих операций, эффективность добычи, стратегия концентратора и поддержка принятия решений и поток данных.

Производительность и энергоэффективность. Было определено более 20 проектов для повышения их эффективности. Министерство начало технико-экономические обоснования около шести проектов; ожидается, что они сэкономят более 120 миллионов долларов США. Инициативы по снижению энергопотребления выявили возможности с низкими затратами, такие как утилизация отходящего тепла и утилизация факельного газа.

Производительность разведки и добычи

Увеличивайте добычу нефти и газа, увеличивайте доказанные запасы, улучшайте показатели извлечения и рентабельность.

Есть конкуренция, и система закупок осуществляется через открытые тендеры. Лица, принимающие решения, оценивают предложения по их техническим и коммерческим достоинствам.

Лучшие перспективы для экспортеров США У американских компаний есть возможности в области разведки, оказания услуг, субподряда, закупок и инженерных услуг, а также в нефтехимическом секторе.

Министерство нефти и минеральных ресурсов открыто для предложений и рекомендаций, новых технологий и процессов.

Тендеры: Министерство объявляет тендеры, если они запрашивают консультантов для технико-экономических обоснований, ЕРС, новых концессий, модернизации нефтеперерабатывающих заводов, лицензирования нефтехимии и других связанных проектов. Министерство также может напрямую предоставлять концессии.

Теплообменники:

- Типы производимых судов;
- Кожухотрубные теплообменники со стационарной трубной решеткой;
- Теплообменники с плавающей головкой;
- Спиральные теплообменники;
- Теплообменники типа Helix;
- Ребойлеры;



- Котлы;
- Термосифонные испарители;
- Конденсаторы хладагента;
- Вакуумные конденсаторы;
- Испарители с паровым пространством и трубными пучками;
- Теплообменники типа «труба в трубе».

Технические характеристики

- Диаметр корпуса: 325 мм и более;
- Температура: от –70 до +950 °С;
- Номинальное давление: до 16 МПа;
- Материал: углеродистая и нержавеющая сталь, титановые сплавы, железоникелевые сплавы.

Танковые суда. Сосуды используются в технологических установках для газовой, нефтяной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других отраслей промышленности, включая легковоспламеняющиеся и опасные среды.

Типы судового оборудования:

- Суда эксплуатируются под давлением до 70 МПа, до 1000 м³.
- Горизонтальные и вертикальные емкости для жидких сред
- Вертикальные сосуды для воздуха и газов.
- Испарители
- Технические характеристики
- Объем: до 300 м³
- Диаметр: до 3 800 мм.
- Номинальное давление: до 70 МПа
- Температура: от –70 до +950 °С
- Материал: углеродистая и нержавеющая сталь, железо-никелевые сплавы.

Воздухоохладители. Воздухоохладители предназначены для охлаждения жидких и газообразных сред, нагреваемых в технологическом цикле различных видов продукции. При реконструкции производятся воздухоохладители для новых и старых производств. Возможна поставка отдельных секций теплообмена.

Технические характеристики:

Cooler type	AVG-85MG	AVG-100	AVG-120	AVG	2AVG	AVG-BM	AVZ	AVZD	AVM
Operating pressure inlet	8,5	10,0	12,0	0,6 to 16	0,6 to 10,0	0,6 to 10,0	0,6 to 10,0	0,6 to 10,0	0,6 to 6,3 Мпа
Temperature design		60				40 to 700 °C			
Rib type	B1	B1 Al knurl	B1			B1, B2, B3, B4, B5 Al weave, steel band weave with HF current			

Пылеуловители. Пылеуловители предназначены для очистки природного газа от механических примесей и жидкости на компрессорных станциях магистральных газопроводов.

Технические характеристики:

	CPU-5,4	CPU-7,4	CPU-8,4	CPU-9,8	CPU-11,8
Расчетное давление	5,4	7,4	8,4	9,81	11,8
Рабочее давление	5,4	7,35	8,34	9,81	11,78
Гидравлическое испытательное давление	6,9	9,5	10,8	12,6	15,1
Номинальный диаметр патрубков входа / выхода газа	500–700	700	700	500–700	700
Номинальная производительность, млн нм / сутки	5–20	20–30	20	5–30	30
Степень очистки газа от твердых частиц диаметром, μm					
– 5 to 10 μm	94 %	94 %	94 %	94 %	94 %
– 10 to 20 μm	96 %	96 %	96 %	96 %	96 %
– 20 μm max	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Степень очистки газа от капиллярной жидкости	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Допуск на коррозию, мм	2	2	2	2	2
Масса, т, не более (без вспомогательного оборудования)	6,8–15,3	18,7–20,0	20	9,2–23,4	31,2
Масса гидравлического испытания, т, не более	12,5–22,9	27,2–32,3	28,3	14,0–32,8	43,8



Регенерационные нагреватели воздуха. Трубчатые регенеративные воздухоподогреватели для газотурбинных установок компрессорных станций магистральных газопроводов изготавливаются для замены пластинчатых регенераторов с истекшим сроком службы.

Технические характеристики:

Регенератор, обозначение	RVP-3600-02 (RVP-3600-01)	RVP-2400 RVP-2400-1	RGU-1800-01 (RGU-1800)	RVP-3600-03	RGU-1800-02	RVP-3600-04	RVP-3000EC-01 (RVP-3000EC)	RVP-3000EC-02
Тип объекта	GTK-10-4	GT-750-6 GT-750-6M	GTK-10-4	GTK-10-4	GTK-10-4	GTK-10-4	GTK-10-4	GTK-10-4
Регенерация степень, μ	0,81	0,8	0,73 (0,68–0,7)	0,815	0,73	0,815	0,73	0,776
Общий коэффициент прочности, %	4,63 (4,42)	3,57 (4)	5 (4,17)	5	5,5	5	5	4,04
Вес секций, т	53 (50)	34(32)	23,5 (24)	48	23,5	42,7	4 x 5,5 = 22 2 x 11 = 22 4 x 7 = 28	13,5 + 13 = 26,5
Тип макета	Vert.	Horizont. Vert.	Horizont	Vert.	Horizont	Vert.		Modular
Отработанное тепло, тип обменника	UTB-1,5-0,6 or UTB-1,5-0,6-130	UTB-1,75-0,7 or UTB-1,2-1,2-115	UT-1,5-0,6; UT-2,5-0,6(M); UT-1,7-1,2-11	UTB-1,5-0,6; UTB-1,5-0,6-130	-	UTB-1,5-0,6 or UTB-1,5-0,6-130	Standard waste heat exchanger or UT-2,5-0,6(M); UT-1,7-1,2-11(-)	

Типы регенераторов:

- Трубчатый: вертикальный и горизонтальный
- Модульный

Герметичные электрические насосы. Концепция герметичных электронасосов представляет собой наиболее последовательный подход, предназначенный для создания насосов нового поколения, которые будут использоваться при перекачивании взрывчатых веществ, легковоспламеняющиеся, токсичные, агрессивные жидкости, сжиженные газы для нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, газовой и других отраслей промышленности.

Модельный ряд электронасосов:

Pump	Rated feed, m ³ /h	Rated head, M	NPSH, m, min	Design pressure, MPa	Temperature of pumped fluid, °C, max	Motor power, kW	Weight, Kg
KhGN-1	210	220	5	3,5	90	300	4700
GEN 170/190	170	170	4	3	180	120	3900
GEN 60/150	60	165	2	3	350	120	3900
GEN 80/220M	80	220	2	3	350	120	3900
GEN 50/400	50	400	3	4	90	120	3500
GEN 400/170	400	170	5	4	-30 ... +50	300	3200
GEN 50/125-02	50	125	3	4	-30 ... +50	44	900
GEN 50/125-03	50	150	3	4	20	44	900
GEN 50/125-04	50	100	3	4	-30 ... +50	44	900
GEN 100/80	100	80	4	4	20	44	900
GEN 100/80-01	100	70	4	4	20	44	900
GEN 50/250	50	250	3	4	20	65	1300
GEN 50/250-01	50	270	3	4	-30 ... +50	65	1300
GEN 50/250-02	50	300	3	4	20	65	1300
GEN 100/500	100	500	3	4	20	300	3200
GEN 50/125-01	50	125	3	4	50	44	1100
GEN 90/100-01	100	100	3	4	50	44	1100
GEN 130/60-01	130	60	4	4	50	44	1100
GEN 170/190-01	170	200	4	4	50	120	4170



GEN 170/190-03	170	140	4	4	50	120	4170
GEN 50/50	50	50	3	2.5	50	22	620
GEN 25/80	25	80	3	2.5	50	22	620
GEN 50/50-01	50	50	3	2.5	350	22	1000
GEN 25/80-01	25	80	3	2.5	350	22	1000
GEN 10/40	12	45	2	2.5	90	5	170

Обратные клапаны для газопроводов

Заявка	Стабильность работы. Клапаны плавно реагируют на давление изменение. Конструкция со вспомогательными пружинами обеспечивает быстрое и плавное закрытие и легкое открытие под давлением падение 0,01 МПа. Защита магистральных газопроводов, компрессоров и насосов от рабочей жидкости обратный поток.
Диапазон номинального давления PN	8 to 16 Мра
Диапазон номинального диаметра DN	100 to 1400 mm
Штуто классы	A, G per GOST R 54808-2011

Очистка воды и очистка воды запорные клапаны. Запорная и регулирующая арматура чешской компании Агако предназначена для использования в нефтегазовой отрасли. Клапаны изготавливаются в соответствии со стандартами ČSN, DIN, EN, ANSI. В ассортименте компании арматура из углеродистой, легированной и нержавеющей стали. Ассортимент продукции компании включает запорные и обратные клапаны, сильфонные клапаны, быстродействующие клапаны, фильтры, сливные и продувочные клапаны, задвижки, обратные клапаны, шаровые краны

Задвижки	Запорные и регулирующие клапаны			Слить и Взрвать	Обратные клапаны		Проверить ворота	Шаровые краны	Фильтры
				Valves			Valves		
	High pressure gate valves	Low pressure gate valves	Shutoff and control valves and bellows Valves	High Pressure Shutoff Valves	Слить и and blow down valves	Check valves	Проверить ворота Клапаны	Ball valves	Фильтры
DN	50–350	40–500	15–200	10–150	10–50	10–200	50–400	10–150	10–150
PN	160–500	10(6)–100	10–40	63–830	63–500	10–830	10–830		10–160
Minimum operating temperature, °C	-50	-105	(-196) -50	-196	(-196) -10	-196	-105	-196	-196
Maximum operation temperature, °C	600	540	400	650	580	600	540	200	550
Application	Gas, water etc.	Gas, steam, water, oil, oil products, corrosive and non-corrosive media etc.	Gas, steam, water, oil, oil products, corrosive and non-corrosive media etc.	Gas, steam, water, oil, oil products, Corrosive and non-Corrosive media etc.	Steam, waste water, gas, steam, water, oil, oil products, corrosive and non-corrosive media etc.	Gas, steam, water, oil, oil products, corrosive and non-corrosive media etc.	Gas, steam, water, oil, oil products, Corrosive and non-corrosive media etc.	Gas, water, oil, oil products, corrosive and non-corrosive media etc.	

Литература:

1. Веб-сайт wikipedia. – URL : <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D9%86%D8%A8%D9%8A>
2. Веб-сайт enppi. – URL : <https://www.enppi.com/>
3. Веб-сайт Министерства нефти и минеральных ресурсов Египта. – URL : <https://www.petroleum.gov.eg/ar-eg/Pages/HomePage.aspx>
4. URL : www.aem-group.ru/en/

References:

1. Website wikipedia. – URL : <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D9%86%D8%A8%D9%8A>
2. Website enppi. – URL : <https://www.enppi.com/>
3. Egypt Ministry of petroleum and mineral resources website. – URL : <https://www.petroleum.gov.eg/ar-eg/Pages/HomePage.aspx>
4. URL : www.aem-group.ru/en/