

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Методические указания

по выполнению практических занятий

по дисциплине «Безопасность технологических процессов в бурении»

для студентов направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Ставрополь 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Практическое занятие 1.	
Система государственного регулирования промышленной безопасности	3
Практическое занятие 2.	
Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасных производственных объектов	7
Практическое занятие 3.	
Расчет объема технологических отходов бурения для скважины	10
Практическое занятие 4.	
Лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности	13
Практическое занятие 5.	
Требования к разработке рабочего проекта производства буровых работ	20
Практическое занятие 6.	
Предупреждение ГНВП и открытого фонтанирования скважин, действия в случае аварии или чрезвычайной ситуации	23
Практическое занятие 7.	
Требования к производству буровых работ на месторождениях с высоким содержанием сернистого водорода	26
Практическое занятие 8.	
Требования к подготовке и аттестации работников на месторождениях с высоким содержанием сернистого водорода	33
Практическое занятие 9.	
Требования к разработке технологического регламента	36
Список литературы	39

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

Система государственного регулирования промышленной безопасности

Государственное (правовое) регулирование в области промышленной безопасности осуществляется Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», другими федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, а также федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности. Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем предусмотренные Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», то применяются правила международного договора.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации безопасность находится в ведении Российской Федерации (статья 71 часть 1 подпункт «м»). Отсюда следует, что субъекты Российской Федерации не могут осуществлять собственное правовое регулирование отношений промышленной безопасности, включая принятие законов и иных нормативных правовых актов.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности устанавливают обязательные требования к:

деятельности в области промышленной безопасности, в том числе работникам опасных производственных объектов, экспертам в области промышленной безопасности;

безопасности технологических процессов на опасных производственных объектах, в том числе порядку действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

обоснованию безопасности опасного производственного объекта.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

В целях осуществления государственной политики в области промышленной безопасности Президент Российской Федерации или по его поручению Правительство Российской Федерации определяет федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности и возлагает на них осуществление соответствующего

нормативного регулирования, а также специальных разрешительных, контрольных и надзорных функций в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности имеют подведомственные им территориальные органы, создаваемые в установленном порядке.

Федеральные органы исполнительной власти, которым в соответствии с федеральными законами или нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативно-правового регулирования, специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности, обязаны согласовывать принимаемые ими нормативные правовые акты, а также координировать свою деятельность в области промышленной безопасности с федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» Ростехнадзор является, в том числе, федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в установленной сфере деятельности, а также в сфере технологического и атомного надзора, функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, промышленной безопасности, безопасности электрических и тепловых установок и сетей (кроме бытовых установок и сетей), безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений), безопасности производства, хранения и применения взрывчатых материалов промышленного назначения, а также специальные функции в области государственной безопасности в указанной сфере.

Ростехнадзор является, в том числе:

уполномоченным органом в области промышленной безопасности (органом федерального государственного надзора в области промышленной безопасности);

органом государственного горного надзора;

органом федерального государственного энергетического надзора;

органом федерального государственного строительного надзора.

Ростехнадзор осуществляет полномочия органов, которые в международных договорах Российской Федерации выступают в качестве органов, осуществляющих необходимые меры, направленные на выполнение вытекающих из этих договоров

обязательств Российской Федерации.

Руководство деятельностью Ростехнадзора осуществляет Правительство Российской Федерации.

Ростехнадзор в своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, а также Положением о нем.

Ростехнадзор осуществляет свою деятельность непосредственно и через свои территориальные органы во взаимодействии с другими федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и иными организациями.

Ростехнадзор осуществляет следующие полномочия в установленной сфере деятельности:

вносит в Правительство Российской Федерации проекты федеральных законов, нормативных правовых актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации и другие документы, по которым требуется решение Правительства Российской Федерации, по вопросам, относящимся к сфере деятельности Службы, а также проект ежегодного плана работы и прогнозные показатели деятельности Службы;

на основании и во исполнение Конституции Российской Федерации, федеральных конституционных законов, федеральных законов, актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации самостоятельно принимает следующие нормативные правовые акты в установленной сфере деятельности, включая:

требования к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и к ведению этого реестра;

порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в нее сведений;

порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения;

порядок формирования и ведения дел при осуществлении государственного строительного надзора, требования, предъявляемые к включаемым в такие дела документам;

форма свидетельства о допуске к определенному виду или видам работ, которые

оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства;

своды правил в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании;

федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности;

на основании федеральных законов, актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации осуществляет следующие полномочия в установленной сфере деятельности:

осуществляет контроль и надзор, в том числе:

за соблюдением требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, эксплуатации, консервации и ликвидации опасных производственных объектов, изготовлении, монтаже, наладке, обслуживании и ремонте технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, транспортировании опасных веществ на опасных производственных объектах;

за соблюдением в пределах своей компетенции требований безопасности в электроэнергетике;

за безопасным ведением работ, связанных с использованием недр;

за соблюдением требований пожарной безопасности на подземных объектах и при ведении взрывных работ;

за проведением обязательного энергетического обследования в установленный срок;

за соблюдением требований технических регламентов в установленной сфере деятельности;

осуществляет в соответствии с законодательством Российской Федерации лицензирование видов деятельности, отнесенных к компетенции Службы;

выдает разрешения, в том числе:

на эксплуатацию поднадзорных гидротехнических сооружений;

на применение взрывчатых материалов промышленного назначения и на ведение работ с указанными материалами;

на допуск к эксплуатации энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам;

регистрирует опасные производственные объекты и ведет государственный реестр таких объектов;

проводит проверки (инспекции) соблюдения юридическими и физическими лицами требований законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности;

согласовывает, в том числе:

правила эксплуатации гидротехнического сооружения;

границы охранных зон объектов электросетевого хозяйства;

выдает заключение о соответствии построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов и проектной документации;

утверждает декларацию безопасности гидротехнического сооружения;

ведет реестр деклараций промышленной безопасности;

ведет реестр заключений экспертизы промышленной безопасности и др.

Вопросы к практическому занятию

1. Обязательные требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности.
2. Функции Ростехнадзора.
3. Какими полномочиями владеет Ростехнадзор?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасных производственных объектов

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:

соблюдать положения Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», других федеральных законов, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Президента Российской Федерации, нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, а также федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;

соблюдать требования обоснования безопасности опасного производственного объекта;

обеспечивать безопасность опытного применения технических устройств на опасном производственном объекте;

иметь лицензию на осуществление конкретного вида деятельности в области промышленной безопасности, подлежащего лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации;

уведомлять федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальный орган о начале осуществления конкретного вида деятельности в соответствии с законодательством Российской Федерации о защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля;

обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;

допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;

иметь на опасном производственном объекте нормативные правовые акты, устанавливающие требования промышленной безопасности, а также правила ведения работ на опасном производственном объекте;

организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

создать систему управления промышленной безопасностью и обеспечивать ее функционирование в установленных случаях;

обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;

обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в установленные сроки и по предъявляемому в установленном порядке предписанию федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, или его территориального органа;

предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;

обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;

разрабатывать декларацию промышленной безопасности установленных в случаях;

заключать договор обязательного страхования гражданской ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте;

выполнять указания, распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;

приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по решению суда в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;

осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;

принимать участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;

анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;

своевременно информировать в установленном порядке федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;

принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;

вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

представлять в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

Работники опасного производственного объекта обязаны:

соблюдать положения нормативных правовых актов, устанавливающих требования промышленной безопасности, а также правила ведения работ на опасном производственном объекте и порядок действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

проходить подготовку и аттестацию в области промышленной безопасности;

незамедлительно ставить в известность своего непосредственного руководителя или в установленном порядке других должностных лиц об аварии или инциденте на опасном производственном объекте;

в установленном порядке приостанавливать работу в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

в установленном порядке участвовать в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

Вопросы к практическому занятию

1. Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.
2. Какие документы необходимы на опасном производственном объекте.
3. Обязанности работников опасного производственного объекта.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Расчет объема технологических отходов бурения для скважины

Рассчитаем объем выбуренной породы при строительстве скважины. Исходные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Исходные данные по скважине

№ п/п	Наименование	Конструкция скважины				
		Направление	Кондуктор	I промежуточная колонна	II промежуточная колонна	Эксплуатационная колонна
	Диаметр долота для бурения под колонну D _д , м	0,590	0,490	0,3937	0,2953	0,2159
	Длина	30	95	255	670	1150

	интервала L, м					
	Коэффициент кавернозности, k	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1

1) Рассчитаем объем выбуренной породы согласно формуле:

$$V_{\text{пор}} = V_{\text{н}} + V_{\text{к}} + V_{\text{п1}} + V_{\text{п2}} + V_{\text{э}}, (1)$$

где $V_{\text{н}}$, $V_{\text{к}}$, $V_{\text{п1}}$, $V_{\text{п2}}$, $V_{\text{э}}$ – объемы выбуренной породы на соответствующем интервале бурения.

2) Объем выбуренной породы на каждом из интервалов бурения определяется по формуле:

$$V_i = 0,785 \cdot D_{\text{скв}i}^2 \cdot k L_i, (2)$$

где $D_{\text{скв}i}$ – диаметр скважины на i-ом интервале, k – коэффициент кавернозности, L_i – длина i-го интервала.

Теперь рассчитаем объем выбуренной породы на каждом интервале, согласно (2).

· Направление:

$$V_{\text{н}} = 0,785 \cdot 0,590^2 \cdot 1,2 \cdot 30 = 9,84 \text{ м}^3.$$

· Кондуктор:

$$V_{\text{к}} = 0,785 \cdot 0,490^2 \cdot 1,2 \cdot 95 = 21,49 \text{ м}^3.$$

· I промежуточная колонна:

$$V_{\text{п1}} = 0,785 \cdot 0,3937^2 \cdot 1,2 \cdot 255 = 37,23 \text{ м}^3.$$

· II промежуточная колонна:

$$V_{\text{п2}} = 0,785 \cdot 0,2953^2 \cdot 1,2 \cdot 670 = 55,04 \text{ м}^3.$$

· Эксплуатационная колонна:

$$V_{\text{п3}} = 0,785 \cdot 0,2159^2 \cdot 1,1 \cdot 1150 = 46,29 \text{ м}^3.$$

Рассчитаем общий объем выбуренной породы согласно (1):

$$V_{\text{пор}} = 9,84 + 21,49 + 37,32 + 55,04 + 46,29 = 169,89 \text{ м}^3.$$

3) Рассчитаем объем шлама по формуле:

$$V_{\text{ш}} = 1,2 V_{\text{пор}}, (3)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий разуплотнение выбуренной породы.

Таким образом, объем шлама по формуле (3):

$$V_{\text{ш}} = 1,2 \cdot 169,89 = 203,87 \text{ м}^3.$$

4) Рассчитаем объем отработанного бурового раствора (ОБР):

$$V_{\text{ОБР}} = V_{\text{ш}} k_{\text{п}} + 0,5 V_{\text{ш}}, (4)$$

где $k_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий потери бурового раствора, уходящего со шламом при очистке на вибросите, пескоотделителе и илоотделителе (в соответствии с РД

39-3-819-91, $k_{\text{ц}} = 1,052$); $V_{\text{ц}}$ – объем циркуляционной системы буровой установки.

Объем циркуляционной системы буровой установки определяется исходя из класса буровой (глубины скважины). Для скважин глубиной 2500 м объем циркуляционной системы равен 90 м^3 , 3200 м - 120 м^3 , 5000 м - 180 м^3 , 8000 м - 240 м^3 .

Таким образом, согласно (4) объем ОБР:

$$V_{\text{ОБР}} = 203,87 \cdot 1,052 + 0,5 \cdot 105 = 266,97 \text{ м}^3.$$

5) Рассчитаем объем буровых сточных вод (БСВ):

$$V_{\text{БСВ}} = 2V_{\text{ОБР}}. (5)$$

Таким образом, согласно (5) объем БСВ:

$$V_{\text{БСВ}} = 2 \cdot 266,97 = 533,94 \text{ м}^3.$$

6) Рассчитаем объем шламового амбара:

$$V_{\text{ША}} = 1,1(V_{\text{ш}} + V_{\text{ОБР}} + V_{\text{БСВ}}). (6)$$

Таким образом, согласно (6) объем шламового амбара:

$$V_{\text{ША}} = 1,1(203,87 + 266,97 + 533,94) = 1105,26 \text{ м}^3.$$

Результаты расчет представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Результаты расчета

№ п/п	Наименование	Значение
	Общий объем выбуренной породы $V_{\text{пор}}, \text{ м}^3$	169,89
	Объем шлама $V_{\text{ш}}, \text{ м}$	203,87
	Объем отработанного бурового раствора $V_{\text{ОБР}}, \text{ м}^3$	266,97
	Объем буровых сточных вод $V_{\text{БСВ}}, \text{ м}^3$	533,94
	Объем шламового амбара, м^3	1105,26

Как видно из расчета, объем экологически небезопасных отходов весьма велик. Исходя из этого, шламовые амбары являются источником повышенной опасности для окружающей среды. Поступления токсических веществ из шламовых амбаров в грунтовые воды обычно происходит вследствие отсутствия или некачественной гидроизоляции дна и стенок амбаров. Необходимо качественно изолировать шламовый амбар, чтобы не допустить поступления токсических веществ в грунт.

Вопросы к практическому занятию

1. Как определяется объем буровых сточных вод?
2. Как определяется объем отработанного бурового раствора?
3. Как определяется объем шламового амбара?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности

Требования к лицензированию деятельности по эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности установлены в Постановлении Правительства Российской Федерации от 10.06.2013 № 492 «О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности».

Лицензирование эксплуатации указанных объектов осуществляется Ростехнадзором.

Лицензионными требованиями к соискателю лицензии являются:

наличие на праве собственности или ином законном основании по месту осуществления лицензируемого вида деятельности земельных участков, зданий, строений и сооружений, на (в) которых размещаются объекты, а также технических устройств, планируемых для применения на объектах;

наличие документов, подтверждающих ввод объектов в эксплуатацию, или внесенных в реестр положительных заключений экспертизы промышленной безопасности на технические устройства, планируемые для применения на объектах, а также на здания и сооружения на объектах;

соответствие технических устройств, планируемых для применения на объектах, обязательным требованиям технических регламентов, федеральных норм и правил в области промышленной безопасности или до их вступления в силу – требованиям промышленной безопасности, установленным нормативными документами федеральных органов исполнительной власти;

наличие деклараций промышленной безопасности в предусмотренных случаях;

создание системы управления промышленной безопасностью в предусмотренных случаях;

наличие положений о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах в предусмотренных случаях;

наличие соответствующих установленным требованиям приборов и систем контроля, управления, сигнализации, оповещения и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов на объектах в случаях, если обязательность наличия таких приборов и систем предусмотрена федеральными нормами и правилами в области

промышленной безопасности или до их вступления в силу – требованиями промышленной безопасности, установленными нормативными документами федеральных органов исполнительной власти;

наличие планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах;

наличие договоров об обслуживании, заключенных с профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями, или организация собственных профессиональных аварийно-спасательных служб;

наличие создаваемых в соответствии с законодательством Российской Федерации резервов финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

прохождение руководителем (заместителем руководителя) соискателя лицензии подготовки и аттестации в области промышленной безопасности;

наличие договоров обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте.

Лицензионными требованиями к лицензиату при осуществлении лицензируемого вида деятельности являются:

наличие на праве собственности или ином законном основании по месту осуществления лицензируемого вида деятельности земельных участков, зданий, строений и сооружений, на (в) которых размещаются объекты, а также технических устройств, применяемых на объектах;

эксплуатация технических устройств, применяемых на объектах, в пределах назначенных показателей эксплуатации этих технических устройств (назначенного срока службы и (или) назначенного ресурса);

принятие в соответствии с техническими регламентами мер по обеспечению безопасности технических устройств, применяемых на объектах, предусмотренных обоснованиями безопасности указанных технических устройств, а также мер по обеспечению безопасности технических устройств, предусмотренных их руководствами (инструкциями) по эксплуатации, в том числе при вводе их в эксплуатацию, использовании по прямому назначению, техническом обслуживании, всех видах ремонта, периодическом диагностировании, испытании, перевозке, упаковке, консервации и хранении;

применение на объектах технических устройств, соответствующих требованиям технических регламентов, федеральных норм и правил в области промышленной

безопасности или до их вступления в силу – требованиям промышленной безопасности, установленным нормативными документами федеральных органов исполнительной власти;

обеспеченность укомплектованности штата работников объектов согласно установленным требованиям;

допуск к работе на объектах лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

обеспечение проведения подготовки и аттестации в области промышленной безопасности руководящего состава и инженерно-технического персонала, осуществляющего деятельность на объектах;

функционирование системы управления промышленной безопасностью в предусмотренных случаях;

осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности в предусмотренных случаях;

наличие и функционирование приборов и систем контроля, управления, сигнализации, оповещения и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов на объектах - в случаях, если обязательность наличия таких приборов и систем предусмотрена федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности или до их вступления в силу – требованиями промышленной безопасности, установленными нормативными документами федеральных органов исполнительной власти;

наличие внесенных в реестр положительных заключений экспертизы промышленной безопасности;

наличие деклараций промышленной безопасности в предусмотренных случаях;

предотвращение проникновения на объекты посторонних лиц;

наличие договоров обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте;

наличие планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах и осуществление мероприятий согласно указанным планам;

наличие договоров на обслуживание с профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями либо наличие собственных, создаваемых в установленном законодательством Российской Федерации порядке профессиональных аварийно-спасательных служб или формирований, а также наличие нештатного аварийно-

спасательного формирования из числа производственного персонала лицензиата;

наличие создаваемых в соответствии с законодательством Российской Федерации резервов финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

соблюдение требований к регистрации эксплуатируемых объектов в государственном реестре;

эксплуатация объектов в соответствии с требованиями промышленной безопасности;

наличие документов, подтверждающих ввод в эксплуатацию объектов, или наличие положительных заключений экспертизы промышленной безопасности;

соблюдение установленного федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения.

Для получения лицензии соискатель лицензии направляет или представляет в лицензирующий орган заявление, оформленное в соответствии с частью 1 статьи 13 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», документы (копии документов), указанные в части 3 статьи 13 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», а также:

копии документов, подтверждающих наличие у соискателя лицензии необходимых для осуществления лицензируемого вида деятельности и принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании по месту осуществления лицензируемого вида деятельности земельных участков, зданий, строений и сооружений (единой обособленной части здания, строения и сооружения), на (в) которых размещаются объекты, права на которые не зарегистрированы в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в случае если такие права зарегистрированы в указанном реестре, представляются сведения об этих земельных участках, зданиях, строениях и сооружениях);

реквизиты документов, подтверждающих ввод в эксплуатацию объектов (орган, выдавший документы, адрес места его нахождения, дата и номер регистрации документов), а в случае отсутствия таких документов - реквизиты регистрации положительных заключений экспертизы промышленной безопасности в реестре заключений экспертизы промышленной безопасности (наименование органа, внесшего

заключение в реестр, дата и номер регистрации);

реквизиты документов, подтверждающих соответствие технических устройств, планируемых для применения на объектах, требованиям технических регламентов (наименование органа, подтвердившего соответствие технических устройств, номер и дата выдачи документа), – в случае, если наличие таких документов является обязательным в соответствии с техническими регламентами;

копию положения о системе управления промышленной безопасностью в предусмотренных случаях;

копию положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах;

копии планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах;

копии документов, подтверждающих аттестацию руководителя (заместителя руководителя) соискателя лицензии в области промышленной безопасности;

копии документов, подтверждающих наличие резервов финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

реквизиты деклараций промышленной безопасности объектов соискателя лицензии, в отношении которых установлена обязательность разработки указанных деклараций (наименование органа, зарегистрировавшего декларацию, дата и номер регистрации декларации);

перечень приборов и систем контроля, управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов, планируемых к использованию на объектах;

копии договоров на обслуживание с профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями и (или) распорядительных документов соискателя лицензии об организации собственных профессиональных аварийно-спасательных служб, а также копии документов, подтверждающих аттестацию профессиональных аварийно-спасательных служб или формирований;

копии страховых полисов обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте, сроки действия которых истекают не ранее чем через 45 рабочих дней со дня приема лицензирующим органом заявления о предоставлении лицензии и прилагаемых к нему документов.

При намерении лицензиата осуществлять лицензируемый вид деятельности по адресу места его осуществления, не указанному в лицензии, в заявлении о

переоформлении лицензии указывается новый адрес места осуществления лицензируемого вида деятельности, а также представляются следующие документы и сведения:

перечень работ, планируемых к выполнению по новому адресу;

копии документов, подтверждающих наличие на праве собственности или ином законном основании земельных участков, зданий, строений и сооружений (единой обособленной части здания, строения и сооружения), необходимых для осуществления лицензируемого вида деятельности на объектах по новому адресу, права на которые не зарегистрированы в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в случае если такие права зарегистрированы в указанном реестре, представляются сведения об этих земельных участках, зданиях, строениях и сооружениях), и (или) сведения о документах, предусмотренные в следующем подпункте;

сведения о договорах, заключенных на срок менее 1 года, подтверждающих наличие на законном основании земельных участков, зданий, строений и сооружений, необходимых для осуществления лицензируемого вида деятельности на объектах по новому адресу (дата заключения, наименования юридических лиц, индивидуальных предпринимателей - сторон договора, идентификационные номера налогоплательщиков, срок действия договора), и (или) сведения, предусмотренные в предыдущем подпунктом;

реквизиты документов, подтверждающих ввод в эксплуатацию объектов по новому адресу (орган, выдавший документы, даты и номера регистрации документов), а в случае отсутствия таких документов - реквизиты регистрации положительных заключений экспертизы промышленной безопасности в реестре заключений экспертизы промышленной безопасности (наименование органа, внесшего заключение в реестр, дата и номер регистрации);

реквизиты документов, подтверждающих соответствие технических устройств, планируемых для применения на объектах по новому адресу, требованиям технических регламентов (наименование органа, подтвердившего соответствие технических устройств, номер и дата выдачи документа), – в случае, если наличие таких документов является обязательным в соответствии с техническими регламентами;

копии документов, подтверждающих внесение изменений в документацию системы управления промышленной безопасностью в связи с осуществлением деятельности по новому адресу, – в предусмотренных случаях;

копию положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на объектах, включающего объекты по новому адресу

осуществления деятельности;

копии планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах по новому адресу;

сведения о финансовых средствах и перечень материальных ресурсов, зарезервированных для локализации и ликвидации последствий аварий на объектах по новому адресу;

копии страховых полисов обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии на объекте по новому адресу, сроки действия которых истекают не ранее чем через 30 рабочих дней со дня приема лицензирующим органом заявления о переоформлении лицензии и прилагаемых к нему документов.

За предоставление или переоформление лицензии, а также за выдачу дубликата лицензии уплачивается государственная пошлина в размере и порядке, которые установлены законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

Перечень выполняемых работ на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах I, II и III классов опасности:

1. Получение (образование) воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах I, II или III классов опасности.

2. Использование воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

3. Переработка воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

4. Хранение воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

5. Транспортирование воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

6. Уничтожение воспламеняющихся, окисляющих, горючих, взрывчатых, токсичных, высокотоксичных веществ и веществ, представляющих опасность для окружающей среды, на объектах.

7. Использование (эксплуатация) на объектах оборудования, работающего под избыточным давлением более 0,07 мегапаскаля:

пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии);

воды при температуре нагрева более 115 градусов Цельсия;

иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 мегапаскаля.

Вопросы к практическому занятию

1. Лицензионные требования к соискателю лицензии.
2. Лицензионные требования к лицензиату при осуществлении лицензируемого вида деятельности.
3. Перечень выполняемых работ на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

Требования к разработке рабочего проекта производства буровых работ

Рабочий проект производства буровых работ индивидуальный или групповой (далее - рабочий проект) разрабатывается:

- на бурение отдельной скважины;
- на бурение группы скважин, расположенных на одной кустовой площадке или одном месторождении, площади.

Разработка рабочего проекта на бурение группы скважин осуществляется при общности следующих факторов:

- назначения скважин;
- проектных глубин по стволу скважин;
- конструкции скважин - одинаковые диаметры обсадных колонн и их количество (без учета направлений). Отклонение глубин спуска обсадных колонн, указанных в рабочем проекте, по вертикали не должно превышать 400 м;
- плотности бурового раствора, отличающейся от предусмотренной в рабочем проекте в пределах $\pm 0,3 \text{ г/см}^3$ (кроме случаев ликвидации ГНВП и осложнений);
- горно-геологических условий проводки;

- условий природопользования.

Разрешается включение скважин, имеющих отклонение по рабочему проекту на бурение группы скважин по вертикальной глубине 400 м между наиболее и наименее глубокой скважиной, при этом отличие по длине ствола между наиболее и наименее протяженной скважиной не должно превышать 4000 м.

Производство буровых работ на каждой последующей скважине по рабочему проекту на бурение группы скважин должно осуществляться с учетом опыта проводки предыдущих скважин.

Разрешается повторное использование рабочего проекта для производства буровых работ на последующих скважинах и скважинах на идентичных по геолого-техническим условиям площадях и месторождениях.

Повторное использование рабочего проекта оформляется протоколом комиссии, создаваемой пользователем недр (заказчиком), и согласовывается с проектной организацией. В протоколе указываются площадь (участок месторождения) и номера новых скважин.

Разрабатываемый рабочий проект должен учитывать опыт производства буровых работ на скважинах данной и ближайших площадях с аналогичными условиями, обеспечивать надежность и безопасность последующей эксплуатации скважины.

Рабочий проект должен содержать следующие данные и решения:

- географическую и климатическую характеристику района работ;
- горно-геологические условия бурения;
- обоснование конструкции скважины;
- профиль наклонно-направленных и горизонтальных скважин;
- совмещенный график пластовых (поровых) давлений и давлений гидроразрыва;
- ожидаемые давления на устье при ГНВП;
- исходные данные для расчета обсадных колонн с принятыми коэффициентами запаса прочности при расчетах;
- итоговые таблицы компоновок обсадных и лифтовых колонн и типы резьбовых соединений обсадных и НКТ;
- регламент спуска обсадных колонн (например, скорости спуска, усилия свинчивания);
- обоснование плотности бурового раствора и диапазон колебаний других

параметров промывочной жидкости;

- способ бурения, компоновку колонны бурильных труб с указанием группы прочности, толщины стенки, запаса прочности и типа замковых соединений, скорость спуско-подъемных операций;
- тип тампонажного материала, свойства его камня и раствора (растекаемость, водоотдача, начало загустевания и схватывания, проницаемость, прочность, стойкость к агрессивным средам), способ и гидравлическую программу цементирования исходя из горно-геологических условий;
- контроль процесса цементирования и изучения состояния крепи после твердения тампонажного раствора;
- объем исследования стратиграфического разреза в процессе бурения для уточнения пластовых давлений и состава флюида;
- технологию вторичного вскрытия пластов (перфорации) и типы используемых для этого технических устройств;
- способы освоения скважины, опробования, испытания пластов в скважине, методы интенсификации притока и программу геолого-геофизических исследований;
- схемы обвязки устья скважины, ПВО и фонтанной арматуры, технические характеристики сальниковых уплотнений и давление на устье при опрессовке совместно с обсадными колоннами, порядок и условия опрессовки межколонных пространств;
- устройство шахтного колодца (при необходимости);
- геолого-технический наряд на производство буровых работ;
- тип и размеры фундаментов под буровую установку, которые определяются исходя из нагрузки на основание, допустимой удельной нагрузки на грунт и коэффициента запаса прочности для данного грунта;
- средства защиты работников и состав КИП, в том числе, для контроля состояния воздушной среды при вскрытии продуктивных горизонтов с агрессивными флюидами;
- объем запаса бурового раствора;
- мероприятия по предупреждению и раннему обнаружению ГНВП;
- методы оценки состояния обсадных колонн, способы и периодичность их испытания на остаточную прочность.

Конструкция и схема колонной устьевой обвязки, фонтанной арматуры должны обеспечивать оптимальные режимы работы скважины, возможность герметизации

трубного, затрубного и межтрубных пространств, возможность выполнения технологических операций в скважине, глубинные исследования, отбор проб и контроль устьевого давления и температуры.

При возникновении в процессе производства буровых работ осложнений (ГНВП, поглощения, обвалы и другие) оперативные решения по отклонению от параметров, предусмотренных в рабочем проекте, принимаются буровым подрядчиком с последующим уведомлением заказчика.

В процессе производства буровых работ организация, разработавшая рабочий проект, осуществляет авторский надзор, в том числе при реализации природоохранных мероприятий.

Вопросы к практическому занятию

1. Какие факторы необходимы для разработки рабочего проекта на бурение группы скважин?
2. Какие данные должен содержать рабочий проект?
3. Как оформляется повторное использование рабочего проекта?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

Предупреждение ГНВП и открытого фонтанирования скважин, действия в случае аварии или чрезвычайной ситуации

Перед вскрытием пласта или нескольких пластов с возможными флюидопроявлениями необходимо разработать и реализовать мероприятия по предупреждению ГНВП и провести:

- инструктаж членов буровой бригады по практическим действиям при ликвидации ГНВП согласно специальным разделам ПЛА;
- проверку состояния буровой установки, ПВО, инструмента и приспособлений;
- учебную тревогу "Выброс", дальнейшая периодичность учебных тревог устанавливается буровой организацией;
- проверку наличия в рабочих и запасных емкостях необходимого количества промывочной жидкости, а также необходимого на случай ГНВП запаса материалов и

химреагентов для приготовления промывочной жидкости в соответствии с рабочим проектом;

– оценку готовности объекта к оперативному утяжелению бурового раствора, пополнению его запасов путем приготовления или доставки на буровую.

При обнаружении ГНВП буровая вахта обязана загерметизировать устье скважины, информировать об этом руководство буровой организации, противофонтанную службу или ПАСФ и действовать в соответствии с ПЛА. После герметизации должны быть сняты показания манометров на стояке и в затрубном пространстве, время начала проявления, вес инструмента на крюке.

После закрытия превенторов при ГНВП необходимо установить наблюдение за возможным возникновением грифонов вокруг скважины и пропусков (жидкости, газа) в соединениях и узлах ПВО.

Для предупреждения ГНВП и обвалов стенок скважины в процессе подъема колонны бурильных труб следует производить долив бурового раствора в скважину. Режим долива должен обеспечивать поддержание уровня раствора в скважине близким к ее устью. Предельно допустимое понижение уровня раствора устанавливается рабочим проектом с учетом допусков. Свойства бурового раствора, доливаемого в скважину, не должны отличаться от находящегося в ней.

Объемы вытесняемого из скважины при спуске бурильных труб и доливаемого раствора при их подъеме должны контролироваться и сопоставляться с объемом поднятого или спущенного металла труб бурильной колонны. При разнице между объемом доливаемого бурового раствора и объемом металла поднятых труб более $0,5 \text{ м}^3$ подъем должен быть прекращен и приняты меры по герметизации устья скважины.

Приемные емкости должны быть оборудованы указателями уровня жидкости.

Перед и после вскрытия пластов с аномально высоким пластовым давлением при возобновлении промывки скважины после спускоподъемных операций, ГИС, ремонтных работ и простоев начинать контроль плотности, вязкости, газосодержания бурового раствора следует сразу после восстановления циркуляции.

При вскрытии газоносных горизонтов и дальнейшем углублении скважины (до спуска очередной обсадной колонны) должен проводиться контроль бурового раствора на газонасыщенность.

Запрещается производить подъем бурильной колонны до выравнивания свойств бурового раствора по всему циклу циркуляции.

При бурении в продуктивных пластах механическая скорость должна

ограничиваться до значений, при которых обеспечивается дегазация бурового раствора.

Если объемное содержание газа в буровом растворе превышает фоновое на 5% (объемных), то должны приниматься меры по его дегазации, выявлению причин насыщения раствора газом (работа пласта, поступление газа с выбуренной породой, вспенивание и т.д.) и их устранению.

К подъему бурильной колонны из скважины, в которой произошло поглощение бурового раствора при наличии ГНВП, разрешается приступить только после заполнения скважины до устья и отсутствия перелива в течение времени, достаточного для подъема и спуска бурильной колонны.

Бурение скважин с частичным или полным поглощением бурового раствора (воды) и возможным флюидопроявлением проводится по специальному плану, который согласовывается с проектировщиком, ПАСФ и заказчиком.

При установке ванн (нефтяной, водяной, кислотной) гидростатическое давление столба бурового раствора и жидкости ванны должно превышать пластовое давление. При вероятности или необходимости снижения гидростатического давления ниже пластового работы по расхаживанию бурильной колонны следует проводить с герметизированным затрубным пространством и с установленным в бурильных трубах шаровым краном, с разработкой и осуществлением мер безопасности в соответствии с ПЛА.

Технические устройства, инструменты, материалы, спецодежда, средства страховки и индивидуальной защиты, необходимые для ликвидации ГНВП и открытых фонтанов, определенные проектной документацией, должны находиться всегда в полной готовности на складах организаций, эксплуатирующих ОПО нефтегазового комплекса.

Подъем бурильной колонны при наличии сифона или поршневания запрещается. При их появлении подъем следует прекратить, провести промывку с вращением и расхаживанием колонны бурильных труб.

При невозможности устранить сифон (зашламованность турбобура, долота, другие причины) подъем труб следует проводить на скоростях, при которых обеспечивается равенство извлекаемых объемов металла труб, жидкости и доливаемого в скважину раствора.

При невозможности устранить поршневание (наличие сальника на КНБК или сужение ствола скважины) необходимо подъем производить с промывкой и вращением колонны бурильных труб.

При поступлении пластового флюида в скважину в процессе подъема бурильной колонны из интервала необсаженного ствола, следует подъем остановить, промыть

скважину в течение одного цикла, спустить бурильную колонну до забоя, произвести промывку скважины не менее двух циклов с приведением всех параметров промывочной жидкости в соответствие с ГТН (определить причину поступления пластового флюида и принять меры), после чего произвести подъем бурильной колонны.

Работа в опасной зоне по ликвидации открытого фонтана должна проводиться силами работников ПАСФ по специальным планам, разработанным штабом, создаваемым организацией, эксплуатирующей ОПО.

Штаб несет полную ответственность за реализацию разработанных мероприятий.

Перед вскрытием продуктивного горизонта и при наличии во вскрытом разрезе нефтегазосодержащих отложений, а также других высоконапорных горизонтов на объекте должны быть вывешены предупредительные надписи и все работающие должны быть предупреждены о том, что требуется повышенное внимание в связи со вскрытием продуктивного пласта.

Для предупреждения ГНВП и открытых фонтанов следует выполнять требования инструкций по предупреждению ГНВП и открытых фонтанов, разработанных организацией, эксплуатирующей ОПО.

В случае возникновения открытого фонтана представитель организации-исполнителя буровых работ оповещает об этом ПАСФ, руководство эксплуатирующей организации и территориальный орган Ростехнадзора.

Вопросы к практическому занятию

1. Что необходимо разработать и реализовать перед вскрытием пласта с возможными флюидопроявлениями?
2. Действия буровой вахты при обнаружении ГНВП.
3. Что необходимо предпринять при поступлении пластового флюида в скважину в процессе подъема бурильной колонны из интервала необсаженного ствола?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

Требования к производству буровых работ на месторождениях с высоким содержанием сернистого водорода

Данные требования распространяются на организации, деятельность которых

связана с проектированием, разведкой, обустройством и разработкой нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, содержащих в продукции свыше 6% (объемных) сернистого водорода.

Для всех ОПО, связанных с освоением таких месторождений и содержащих источники возможных выбросов и утечек в атмосферу вредных веществ и смесей, должна быть установлена буферная (защитная) зона.

На каждом ОПО должен быть ПЛА, а в организациях, ведущих работы на месторождении, должен быть план совместных действий при возникновении аварийных ситуаций.

Организация охраны ОПО и контрольно-пропускного режима на их территорию определяется проектной документацией на основании действующих нормативных правовых актов.

Устройство периметральной охраны и расположение контрольно-пропускных пунктов, а также их планировка должны обеспечить возможность оперативной аварийной эвакуации работников при различных направлениях ветра.

Все транспортные средства могут быть допущены на территорию взрывопожароопасных объектов при наличии искрогасителя, а спецтехника, перевозящая ЛВЖ, дополнительно - устройств для снятия статического электричества.

Запрещается ввоз на территорию объектов токсичных, пожароопасных веществ, не используемых на данном объекте, а также применяемых опасных веществ в количестве, превышающем установленные нормативы единовременного хранения.

Взрывопожароопасные объекты без постоянного нахождения работников (например, площадки скважин) должны быть ограждены и оснащены соответствующими знаками безопасности и предупредительными надписями. Такие объекты, а также отдаленные зоны производственных объектов с постоянным персоналом, трассы коммуникаций должны контролироваться путем регламентных обследований и осмотров.

Работники, допущенные на территорию объекта, должны быть:

- обеспечены СИЗ и СИЗОД изолирующего типа и автоматическими газосигнализаторами;
- проинструктированы под подпись о правилах безопасного ведения работ и нахождения в рабочей зоне.

Работы по вскрытию продуктивного пласта, перфорации, вызову притока, гидродинамические исследования и другие операции, связанные с вероятностью появления сернистого водорода в воздушной среде, должны проводиться по плану под

руководством ответственного работника, назначенного техническим руководителем организации.

В рабочем проекте на бурение скважин должны быть указаны:

- условия расчета обсадных и насосно-компрессорных (лифтовых) колонн исходя из порогового напряжения сталей труб, принимаемых не выше 0,75 от предела текучести;
- методы и периодичность проверки износа и контроля коррозионного состояния бурильных, ведущих, НКТ и элементов трубных колонн;
- типы колонных головок, методы их испытания и монтажа (без применения сварных соединений);
- типы нейтрализаторов, методы и технология нейтрализации сернистого водорода в буровом растворе, а также расход реагентов для этих целей на весь процесс бурения скважины;
- методы контроля содержания сернистого водорода и реагента-нейтрализатора в буровом растворе;
- методы и средства проветривания рабочей зоны площадки буровой, подвышенного пространства и помещений буровой, включая помещения насосного блока и очистки бурового раствора;
- мероприятия по защите людей и окружающей среды при процессах бурения, испытания и освоения скважины;
- методы и средства контроля содержания сернистого водорода в воздухе рабочей зоны;
- технология отделения газа от бурового раствора с последующим отводом на сжигание;
- типы ингибиторов, их потребный объем при работах по освоению и испытанию скважин;
- мероприятия по предупреждению и раннему обнаружению ГНВП;
- порядок сбора и хранения жидких продуктов в закрытых емкостях до нейтрализации и дальнейшей утилизации;
- метод контроля заполнения скважины при подъеме инструмента;
- метод контроля вытесненного из скважины раствора при спуске инструмента;
- тампонажные смеси, стойкие к действию сернистого водорода, для

цементирования обсадных колонн.

Для обеспечения строительства ОПО пользователь недр (заказчик):

- передает подрядчику в производство работ утвержденную им проектную документацию, прошедшую государственную экспертизу, на электронном и бумажном носителях в составе, необходимом для выполнения работ подрядчиком и субподрядчиками;
- проверяет наличие необходимых разрешительных документов у исполнителей работ, поставщиков оборудования и материалов;
- при обнаружении отступлений от проектной документации, использования непроектных материалов, нарушений порядка ведения и качества выполнения работ заказчик (строительный контроль заказчика) обязан приостановить строительно-монтажные работы и выдать предписание исполнителям работ (подрядчику) на исправление обнаруженных нарушений.

Территории горных отводов под нефтяные, газовые и газоконденсатные месторождения с высоким содержанием сернистого водорода застраивать производственными и другими объектами, не связанными с добычей нефти, газа и газоконденсата, запрещается.

Производственные объекты, газоопасные места, трассы газо-и нефтеконденсатопроводов должны иметь указатели, надписи и необходимые знаки.

На территории буровых и промышленных площадок должны быть установлены устройства (например, конус, флюгер) для определения направления ветра и указатели сторон света. В темное время устройства необходимо освещать.

В помещениях операторной и вагонах-домиках должны быть вывешены:

- технологическая схема (мнемосхема) расположения оборудования и трубопроводов с указанием на них КИПиА, предохранительных, запорных регулировочных устройств, а также схемы установки датчиков сернистого водорода и расположения точек контроля воздушной среды;
- схема объекта с указанием расположения аварийных складов, пунктов сбора, островков газовой безопасности, основных и запасных маршрутов движения людей и транспорта, преимущественных направлений распространения и мест возможного скопления сернистого водорода в аварийной ситуации, средств связи и оповещения;
- схема оповещения с указанием номеров телефонов газоспасательной и других аварийных служб, пожарной охраны, медсанчасти;

– оперативная часть ПЛА.

Расстояние от устья скважины до буровых насосов на месторождениях с объемным содержанием сернистого водорода более 6% должно быть не менее 30 м. Открытые участки циркуляционной системы должны располагаться вне пределов помещения насосной.

Помещения производственных объектов должны быть оборудованы постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, а также системой аварийной вентиляции, сблокированной с приборами контроля состояния воздушной среды.

В помещениях с периодическим пребыванием работников должны быть установлены газосигнализаторы и вентиляционные установки с ручным включением с наружной стороны помещения.

Бригады, вахты, работающие в пределах месторождения, должны быть обеспечены надежной двусторонней телефонной или радиосвязью (с постоянным вызовом) с диспетчером организации, а работающие непосредственно на газоопасном объекте - дополнительной телефонной связью с диспетчером организации и транспортной организацией.

Помещения для приготовления и приема пищи, отдыха вахты, узел связи размещаются на расстоянии не менее 200 м от устья скважины.

На установках, в помещениях и на промышленных площадках, где возможно выделение сернистого водорода в воздух рабочей зоны (буровая установка, добывающая скважина, установки по измерению дебита нефти и газа и другое оборудование, участвующее в технологическом процессе), должны осуществляться постоянный контроль воздушной среды и сигнализация опасных концентраций сернистого водорода.

Места установки датчиков стационарных автоматических газосигнализаторов определяются проектной документацией обустройства месторождения с учетом плотности газов, параметров применяемого оборудования, его размещения и рекомендаций поставщиков.

На буровых установках датчики должны быть размещены у основания вышки, ротора, в начале желобной системы, у вибросита, в насосном помещении (2 шт.), у приемных емкостей (2 шт.) и в служебном помещении.

Стационарные газосигнализаторы устанавливаются на высоте не более 50 см от поверхности земли или пола и должны иметь звуковой и световой сигналы с выходом на диспетчерский пункт (пульт управления) и по месту установки датчиков.

Контроль воздушной среды в населенном пункте следует осуществлять в стационарных точках и передвижными лабораториями согласно графику, утвержденному техническим руководителем организации.

Результаты анализов должны заноситься:

- в журнал регистрации анализов;
- в карту проб (фиксируются необходимые данные отбора проб: место, процесс, направление и сила ветра, другие метеорологические условия), а также передаваться по назначению заинтересованным организациям, в том числе местным органам власти.

Измерения концентрации сернистого водорода газоанализаторами на объекте должны проводиться по графику организации, а в аварийных ситуациях - газоспасательной службой с занесением результатов измерений в журнал.

Наряду с автоматическим контролем работники должны производить контроль воздушной среды переносными газоанализаторами:

- в помещениях, где перекачиваются газы и жидкости, содержащие вредные вещества, - через каждые четыре часа;
- в помещениях, где возможно выделение и скопление вредных веществ, и на наружных установках в местах их возможного выделения и скопления - не реже одного раза за смену;
- в помещениях, где не имеется источников выделения, но возможно попадание вредных веществ извне, - не реже одного раза в сутки;
- в местах постоянного нахождения работников, там, где нет необходимости установки стационарных газосигнализаторов, - не реже двух раз за смену;
- в местах, обслуживаемых периодически, - перед началом работ и в процессе работы;
- в резервуарном парке, в центре каждого каре резервуаров, а также вокруг обваловки на расстоянии 5-10 м от него на осевых линиях резервуара с подветренной стороны - не реже одного раза за смену;
- при аварийных работах в загазованной зоне - не реже одного раза в 30 минут.

После ликвидации аварийной ситуации в соответствии с ПЛА необходимо дополнительно провести анализ воздуха в местах возможного скопления вредных веществ.

Перед вскрытием (за 50-100 м до кровли) пластов с флюидами, содержащими сернистый водород, и на весь период их вскрытия необходимо:

- установить станцию геолого-технического контроля при бурении на месторождениях с концентрацией сернистого водорода более 6%;
- установить предупредительные знаки вокруг территории буровой (на путях, в местах возможного прохода на территорию буровой);
- проверить исправность приборов контроля содержания сернистого водорода в воздухе рабочей зоны, наличие и готовность СИЗ;
- обработать буровой раствор нейтрализатором;
- провести проверку состояния ПВО;
- иметь на буровой запас материалов и химических реагентов, в том числе нейтрализующих сернистый водород, достаточный для обработки бурового раствора в количестве не менее двух объемов скважины;
- на месторождениях с объемным содержанием сернистого водорода более 6% организовать круглосуточное дежурство транспорта для эвакуации;
- обеспечить наличие цементировочного агрегата на буровой и постоянную его готовность к работе;
- определить маршруты для выхода работников из опасной зоны при аварийных ситуациях;
- работники бригады должны пройти инструктаж по ПЛА, быть ознакомлены с маршрутами выхода из опасной зоны, что должно быть удостоверено их подписями в личных картах инструктажа.

Вскрытие пластов, содержащих сернистый водород, должно производиться после проверки и установления готовности буровой и работников к вскрытию пласта, проверки выполнения мероприятий по защите работающих и населения в зоне возможной загазованности в случае аварийного выброса нефти и газа (открытого фонтана) под руководством лица, ответственного за проведение работ.

Проверку должна осуществлять комиссия буровой организации под председательством ответственного лица, утвержденного руководителем организации, при участии работников по охране труда, других работников.

Результаты проверки должны оформляться актом.

При бурении пластов, содержащих сернистый водород, необходимо контролировать наличие сернистого водорода и сульфидов в буровом растворе. При их

появлении необходимо дополнительно обработать буровой раствор нейтрализатором.

Бурение продуктивных горизонтов на объектах месторождений, соответствующих пункту 1370 настоящих Правил, следует вести с установкой над и под ведущей трубой шаровых кранов в коррозионностойком исполнении.

На мостках буровой необходимо иметь опрессованную специальную трубу, по диаметру и прочностным характеристикам соответствующую верхней секции бурильной колонны. Труба должна быть окрашена в желтый цвет и снабжена шаровым краном, находящимся в открытом положении. В манифольдную линию ПВО включается факельная установка.

В целях раннего обнаружения газопроявлений должен вестись контроль изменения:

- уровня бурового раствора в скважине при отсутствии циркуляции;
- механической скорости проходки и давления в нагнетательной линии;
- уровня раствора в приемных емкостях;
- газосодержания в растворе, содержания сульфидов и плотности бурового раствора.

Вопросы к практическому занятию

1. Что должно быть указано в рабочем проекте на бурение скважин, содержащих сернистый водород?
2. Где работники должны производить контроль воздушной среды переносными газоанализаторами?
3. Что необходимо выполнить перед вскрытием пластов с флюидами, содержащими сернистый водород?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

Требования к подготовке и аттестации работников на месторождениях с высоким содержанием сернистого водорода

К работам на объектах месторождений с высоким содержанием сернистого водорода допускаются лица, имеющие медицинское заключение о пригодности к работе в дыхательных аппаратах изолирующего типа, прошедшие необходимое обучение по безопасности работ на объекте, проверку знаний и навыков пользования СИЗОД.

Запрещается пребывание на газоопасном объекте лиц, не имеющих соответствующего дыхательного аппарата и не прошедших соответствующего инструктажа по безопасности.

Не реже 1 раза в месяц на объектах должны проводиться учебно-тренировочные занятия с работниками по выработке практических навыков выполнения действий по ПЛА.

При работе в дыхательном аппарате на устье скважины или у другого источника выделения сернистого водорода исполнители и руководитель работ должны иметь радиопереговорное устройство во взрывобезопасном исполнении.

При срабатывании газосигнализаторов (газоанализаторов) о превышении содержания сернистого водорода выше ПДК необходимо немедленно:

- надеть изолирующий дыхательный аппарат (противогаз);
- оповестить руководителя работ (объекта) и находящихся в опасной зоне людей;
- принять первоочередные меры по ликвидации загазованности в соответствии с ПЛА;
- лицам, не связанным с принятием первоочередных мер, следует покинуть опасную зону и направиться в место сбора, установленное планом эвакуации.

Руководитель работ (объекта) или ответственный исполнитель должен подать сигнал тревоги и оповестить вышестоящие организации.

Привлекаемые к работам на газоопасных объектах работники сторонних организаций должны пройти обучение и проверку знаний в объеме, утвержденном главным инженером организации-заказчика, с учетом места и вида работ, в порядке, установленном в организации-заказчике, и иметь индивидуальные сигнализаторы.

Количество и типы СИЗ и СИЗОД на каждом объекте должны определяться проектной документацией, рабочим проектом на бурение скважины с учетом специфики работ и отраслевых норм обеспечения работников спецодеждой, специальной обувью и другими СИЗ. В случае производственной необходимости, с учетом особенностей производства, условий труда и видов выполняемых работ, а также особенностей климатической зоны работодатель имеет право выдавать работникам сертифицированные специальную одежду, специальную обувь и другие СИЗ сверх установленных норм или изменять сроки их носки в целях обеспечения безопасности трудового процесса.

Средства коллективной и индивидуальной защиты работников строительных и

других организаций, находящихся в пределах буферных зон, и порядок обеспечения ими на случай аварийного выброса газа определяются проектной документацией, рабочим проектом на бурение скважины.

Изолирующие дыхательные аппараты должны применяться работниками при выполнении операций, предусмотренных технологией производства работ в условиях возможного выделения сернистого водорода, принятии первоочередных мер при возникновении аварийной ситуации.

Дыхательные аппараты должны быть подобраны по размерам. К каждому аппарату прикладывается паспорт и прикрепляется этикетка с надписью фамилии и инициалов работника. В паспорте должна быть запись об исправности дыхательного аппарата и сроках его следующего испытания.

Эксплуатирующая организация должна проверять газозащитные средства на предмет их соответствия показателям, установленным изготовителем.

На рабочих местах должна быть инструкция по проверке, эксплуатации и хранению средств защиты.

На газоопасном объекте должен быть аварийный запас газозащитных средств, количество и типы которых определяются с учетом численности работающих, удаленности объекта, специфики выполняемых работ.

Помимо аттестации по промышленной безопасности руководители и работники должны пройти проверку знаний требований нормативных правовых актов в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды и охраны труда.

Внутренний контроль соблюдения требований промышленной безопасности осуществляется организациями с учетом специфических условий производства.

Программа обучения работников объектов подготовки нефти и газа, содержащих сернистый водород, в числе основных разделов должна дополнительно предусматривать следующее:

- свойства и действие сернистого водорода и других вредных веществ на организм человека;
- СИЗ, их назначение, устройство, правила пользования;
- знаки безопасности, цвета сигнальные, сигналы аварийного оповещения;
- порядок, методы и средства контроля воздуха рабочей зоны;
- безопасные приемы и методы работы;

- меры безопасности и порядок действий при возможных аварийных ситуациях и угрозе их возникновения;
- методы и средства оказания первой помощи пострадавшим.

Вопросы к практическому занятию

1. Кто допускается к работам на объектах месторождений с высоким содержанием сернистого водорода?
2. Что необходимо выполнить при срабатывании газосигнализаторов о превышении содержания сернистого водорода выше ПДК?
3. Что необходимо предусматривать программа обучения работников объектов подготовки нефти и газа, содержащих сернистый водород?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9

Требования к разработке технологического регламента

Технологический регламент (ТР) распространяется на разработку мероприятий и выполнение работ, направленных на безопасную эксплуатацию ОПО.

ТР на стадии проектирования и строительства, а также реконструкции разрабатывается проектной организацией. ТР на ОПО, находящийся в эксплуатации, может разрабатываться эксплуатирующей организацией.

ТР является основным технологическим документом и определяет технологию ведения процесса или отдельных его стадий (операций), режимы и рецептуру производства продукции, показатели качества продукции, безопасные условия работы в соответствии с действующими нормативными техническими документами.

ТР должен обеспечивать безопасные условия работы, эксплуатацию оборудования в паспортном режиме, экономичное ведение процесса, заданное качество продукции.

Ответственным за соблюдение требований ТР является технический руководитель эксплуатирующей организации.

ТР разрабатывается на каждый технологический процесс. Допускается разрабатывать единый ТР на ОПО в целом либо на несколько ОПО, связанных единым технологическим процессом.

При проведении опытной эксплуатации, опробования нового оборудования на действующем ОПО с утвержденными ТР разрабатывается отдельный ТР.

Разрешается разработка дополнений к действующему ТР. Вопрос разработки отдельного ТР или дополнения к действующему ТР решает организация, утверждающая ТР.

ТР, разработанный в эксплуатирующей организации, подлежит согласованию с соответствующими техническими службами и утверждается техническим руководителем эксплуатирующей организации.

ТР разрабатывается на срок, равный 5 годам.

При наличии изменений и дополнений, внесение которых не затрудняет пользование ТР, или при их отсутствии срок действия ТР продлевается еще на 5 лет, но не более одного раза.

По истечении двух пятилетних сроков ТР подлежит обязательному пересмотру. Согласование пересмотренного ТР проводится в организации в соответствующих технических службах и утверждается главным инженером (техническим директором) организации.

ТР пересматривается досрочно в случае:

- введения в действие федеральными органами исполнительной власти новых положений и ограничений, которые противоречат пунктам или разделам ТР;
- аварий, происшедших по причине недостаточного отражения в ТР безопасных условий эксплуатации;
- наличия принципиальных изменений в технологии, аппаратном оформлении, внесение которых в ТР потребует изменения значительного количества разделов и пунктов ТР.

Текстовая часть ТР оформляется на формате А4.

Каждому ТР присваивается номер или обозначение в порядке, принятом в организации.

Утвержденный ТР хранится в техническом отделе организации. Копии и выписки из ТР, заверенные техническим отделом организации, передаются для руководства и ведения технологического режима руководителям установок, а также другим заинтересованным организациям.

В действующий ТР могут вноситься изменения и дополнения, связанные с изменением качества сырья, необходимостью изменения нагрузок, режимов, замены оборудования.

При реконструкции и техническом перевооружении разрабатывается новый ТР.

Изменения и дополнения подлежат согласованию с теми техническими службами

организации, которые имеют непосредственное отношение к ним, и утверждаются главным инженером (техническим руководителем) организации.

Вопросы к практическому занятию

1. Срок действия технологического регламента
2. Порядок оформления и хранения технологического регламента
3. Порядок внесения изменений и дополнений в технологический регламент.

Список литературы

Основная литература

1. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для студентов вузов. – В 5 т. Т. 2 / под общ. ред. В.П. Овчинникова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 484 с.

Дополнительная литература

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности": Утв. Ростехнадзором России, приказ №534 от 15.12.2020 г.
2. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: [Текст] учеб. для вузов /А. Н. Попов, А. И. Спивак, Т. О. Акбулатов и др.; под общей ред. А. И. Спивака. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. – 509 с.
3. Балаба В.И. Безопасность технологических процессов бурения скважин: Учебное пособие: В 2 частях. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2007. – ч.1. – 296с.
4. Буслаева Е.М. Безопасность и охрана труда. [Электронный ресурс]: учебное пособие. Саратов, Ай Пи Эр Медиа, 2009.
5. Балаба В.И. Строительство скважин. Требования промышленной безопасности: Учебное пособие. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина. – 2005. – 188с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Безопасность технологических процессов в бурении»
для студентов направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело,
направленность (профиль) Бурение нефтяных и газовых скважин

Методические рекомендации предназначены для студентов направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) Бурение нефтяных и газовых скважин.

Цель методических рекомендаций:

1. Методическое сопровождение процесса введения и реализации требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО), помощь при разработке рабочих учебных программ дисциплин образовательной программы (далее ОП).

2. Создания в образовательном учреждении учебно-методического обеспечения образовательного процесса.

Методические рекомендации определяют сущность самостоятельной работы студентов в вузе, ее назначение, планирование, формы организации и виды контроля.

Содержание

1. Нормативное обеспечение самостоятельной работы в ФГОС ВО
2. Назначение и виды самостоятельной работы студентов
3. Контроль самостоятельной работы студентов преподавателями

1. Нормативное обеспечение самостоятельной работы в ФГОС ВО

1.1. Требования к условиям реализации ОП:

- требования к обязательному минимуму содержания образовательной программы подготовки бакалавра, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим ФГОС ВО;

- в программу бакалавриата входит «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы бакалавриата, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы бакалавриата, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к обязательной части программы бакалавриата, вуз определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. Дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений определяют направленность (профиль) программы бакалавриата. Набор дисциплин (модулей), относящихся к части, формируемой участниками образовательных отношений, определяет вуз самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) становится обязательным для освоения обучающимся;

- максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Библиотека вуза должна иметь достаточное количество современных учебников и учебных пособий по всем дисциплинам и постоянно восполняться научной литературой и периодическими изданиями нефтегазового профиля.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в рабочем учебном плане,
- в рабочих программах учебных дисциплин с распределением по разделам или конкретным темам.

2. Назначение и виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитию исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:



3. Контроль самостоятельной работы студентов преподавателями

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы

1. Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.
2. Самопроверка, взаимопроверка выполненного задания в группе.
3. Обсуждение результатов выполненной работы на занятии.
4. Тестирование.
5. Письменный опрос.
6. Устный опрос.
7. Индивидуальное собеседование.
8. Коллоквиум.
9. Отчет о проделанной работе.
10. Защита рефератов или курсовой работы.
11. Творческий конкурс.
12. Интернет-конференции.
13. Контрольная работа.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;

- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Содержание внеаудиторной самостоятельной деятельности студентов

Методические указания для студентов по выполнению самостоятельной работы:

1. Подготовка к лекциям;
2. Подготовка к практическим занятиям;
- 3 Самостоятельное изучение учебной литературы.

Перечень основной литературы:

1. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник. – М.: изд. центр «ЛитНефтеГаз». – 2008. – 848 с.
2. Балицкий В.П., Храброва О.Ю. Технологические расчеты при бурении глубоких скважин: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008. - 104 с.
3. Овчинников В.П. Технология бурения нефтяных и газовых скважин в 5 т.: Учебник. – Тюмень: ТюмГТУ, 2014. – 2288 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Балаба В.И. Безопасность технологических процессов бурения скважин: Учебное пособие: В 2 частях. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2007. – ч.1. – 296с.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности": Утв. Ростехнадзором России, приказ №534 от 15.12.2020 г.
3. Буслаева Е.М. Безопасность и охрана труда. [Электронный ресурс]: учебное пособие. Саратов, Ай Пи Эр Медиа, 2009.
4. Балаба В.И. Строительство скважин. Требования промышленной безопасности: Учебное пособие. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина. – 2005. – 188с.
5. Басарыгин Ю. М., Булатов А. И., Проселков Ю. М.Бурение нефтяных и газовых скважин: Учеб.пособие. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002.
6. Овчинников В.П., Грачев С.И., Зозуля Г.П., Кулябин Г.А. Справочник бурового мастера. Том 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие. Вологда, Инфра-Инженерия, 2006.
7. Балаба В.И., Василенко И.Р., Владимиров А.И., Гарин Ю.Р., Кершенбаум В.Я., Михайличенко А.В. Промышленная безопасность строительства и реконструкции скважин.

Научное издание. – М.: Национальный институт нефти и газа, 2006.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. электронный курс лекций;
2. учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий (электронная версия);
3. учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ (электронная версия).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://eLibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
2. wwwURL: <http://www.biblioclub.ru/> - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
3. wwwURL: <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».