

Российский государственный университет нефти и газа  
им. И.М. Губкина

Кафедра «Стандартизации, сертификации и управления  
качеством производства нефтегазового оборудования»

Т.А. Гусева

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для проведения лабораторных работ  
по дисциплине «Национальные и международные  
стандарты материалов и оборудования»

*Для бакалавров  
направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и  
метрология»,  
профиля подготовки «Стандартизация и сертификация в  
нефтяной и газовой промышленности»*

Москва  
2016

УДК 006.03

Гусева Т.А. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Национальные и международные стандарты материалов и оборудования» - М.: РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2016 г.

В работе подробно рассмотрены этапы выполнения поиска международных, региональных, национальных, отраслевых и корпоративных стандартов.

Пособие содержит варианты задания, требования к выполнению лабораторной работы, а также необходимые справочные данные.

Рецензент Кершенбаум В.Я., д.т.н., профессор.

РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2016 г.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**  
**МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО**  
**СТАНДАРТИЗАЦИИ ИСО. ПОИСК МЕЖДУНАРОДНЫХ**  
**СТАНДАРТОВ**

Международная организация по стандартизации ИСО (International Organization for Standardization) является одной из самых крупных и значимых организаций по разработке стандартов и состоит из национальных органов по стандартизации подавляющего большинства стран регионов мира (на 2014 год их число стран-членов ИСО составляет 161 страну). Основным видом деятельности ИСО является разработка технических стандартов (с момента основания организации принято более 19000 стандартов). В то же время стандарты ИСО оказывают большое влияние на все сферы деятельности мирового сообщества. Стандарты ИСО полезны всем видам промышленных и деловых организаций, правительствам и другим властным структурам, специалистам в области подтверждения соответствия, поставщикам и потребителям продукции и услуг.

Стандарты ИСО позволяют разрабатывать, производить и поставлять продукцию и услуги более эффективно и безопасно, способствуют международной торговле, делая ее более простой и честной, служат базой для создания правительствами разных стран законодательных актов в области безопасности и охраны окружающей среды, способствуют распространению современных технологий в развивающихся странах.

Устав Международной организации по стандартизации определяет цель ее деятельности, как «содействие развитию стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения

сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности». Для достижения этой цели ИСО решает следующие задачи:

- разрабатывает взаимосогласованный и многосекторный фонд международных стандартов, имеющих глобальное значение,

- содействует использованию добровольных стандартов в качестве альтернативных или в помощь техническим регламентам путем принятия мер для облегчения гармонизации стандартов и связанных с ними областей во всемирном масштабе,

- создает эффективные методы и инструменты для достижения согласованного подхода к работе ИСО,

- повышает информированность развивающихся стран путем организации обмена информацией о работе своих структурных подразделений, в том числе технических комитетов,

- вовлекает все заинтересованные стороны путем сотрудничества с другими международными организациями, заинтересованными в смежных вопросах.

Все утвержденные или находящиеся в разработке стандарты ИСО можно найти на официальном сайте организации: [www.iso.org](http://www.iso.org).

Одним из удобных методов поиска стандартов является применение специальных классификационных рубрик, например, Международной классификации стандартов ICS (МКС), которая стала самой распространенной и широко признанной структурой систематизации международных, региональных и национальных стандартов. Следует отметить, что Общероссийский классификатор стандартов (ОКС) идентичен ICS.

Структура кода в ICS следующая: используется семизначный цифровой код с точками между вторым и третьим, пятым и шестым знаками.

**XX** область стандартизации

**XX.XXX** группа

**XX.XXX.XX** подгруппа

Пример представления кода: 75.180.20

Область	75	Добыча и переработка нефти, газа и смежные производства
Группа	75.180	Оборудование для нефтяной и газовой промышленности
Подгруппа	75.180.20	Технологическое оборудование

Практически все поисковые системы организаций по стандартизации используют коды ICS в качестве параметра поиска, что дает возможность выявить все документы, отнесенные к данной области техники.

В большинстве баз данных (БД) стандартов предусмотрен **поиск по ключевым словам**. В этом случае результатом поискового запроса будет список стандартов, в названии или в реферате которого встречается указанный термин. Но в то же время этот перечень является недостаточным для формирования каталога, поскольку в него не войдут документы, относящиеся к данному вопросу, но не содержащие ключевого слова в названии.

Очевидно, что наиболее достоверным будет обобщенный результат, полученный при одновременном применении методов поиска по ключевым словами и по классификационным рубрикам.

В классификаторе ICS предусмотрен отдельный 75-й класс для документов, относящихся к нефтегазовой промышленности. В таблице

1 приведены все подгруппы классификатора на английском и русском (как они указаны в ОКС) языках.

Табл. 1. Класс 75 Международной классификации стандартов

№	Наименование ICS	Наименование ОКС
<b>75</b>	PETROLEUM AND RELATED TECHNOLOGIES	ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ, ГАЗА И СМЕЖНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА
<b>75.020</b>	Extraction and processing of petroleum and natural gas	Добыча и переработка нефти и природного газа
<b>75.040</b>	Crude petroleum	Сырая нефть
<b>75.060</b>	Natural gas	Природный газ
<b>75.080</b>	Petroleum products in general	Нефтяные продукты в целом
<b>75.100</b>	Lubricants, industrial oils and related products <i>*Including mineral oils, fluids for metal working and for temporary protection against corrosion</i> <i>*Lubrication systems, see 21.260</i> <i>*Insulating oils, see 29.040.10</i>	Смазки, индустриальные масла и связанные с ними продукты <i>*Включая минеральные масла, жидкости для обработки металлов и для временной защиты от коррозии</i> <i>*Смазочные системы см. 21.260</i> <i>*Изоляционные масла см. 29.040.10</i>
<b>75.120</b>	Hydraulic fluids <i>*Fluid power systems, see 23.100</i>	Гидравлические жидкости <i>* Объемные гидроприводы и пневмоприводы см. 23.100</i>
<b>75.140</b>	Waxes, bituminous materials and other petroleum	Парафины, битумные материалы и другие

<b>№</b>	<b>Наименование ICS</b>	<b>Наименование ОКС</b>
	products <i>*Asphalts for building, see 91.100.50</i> <i>*Asphalts for road construction, see 93.080.20</i>	нефтепродукты <i>*Асфальты для строительства зданий</i> <i>см. 91.100.50</i> <i>*Асфальты для дорожного строительства см. 93.080.20</i>
<b>75.160</b>	Fuels	Топливо
<b>75.160.01</b>	Fuels in general	Топливо в целом
<b>75.160.10</b>	Solid fuels <i>*Including coal products, coke, peat, wood, etc.</i> <i>*Coals, see 73.040</i>	Твердое топливо <i>*Включая угольные продукты, кокс, торф, древесину, производные угольного пиролиза и т. д.</i> <i>*Угли см. 73.040</i>
<b>75.160.20</b>	Liquid fuels <i>*Including gasoline, diesel, kerosene, etc.</i>	Жидкое топливо <i>* Включая бензин, дизельное топливо, керосин и т. д.</i>
<b>75.160.30</b>	Gaseous fuels <i>*Including liquefied petroleum gases</i> <i>*Hydrogen, see 71.100.20</i> <i>*Natural gas, see 75.060</i>	Газообразное топливо <i>*Включая сжиженные нефтяные газы</i> <i>*Водородные технологии см. 71.100.20</i> <i>*Природный газ см. 75.060</i>
<b>75.180</b>	Equipment for petroleum and natural gas industries	Оборудование для нефтяной и газовой промышленности
<b>75.180.01</b>	Equipment for petroleum and natural gas industries in	Оборудование для нефтяной и газовой промышленности в

№	Наименование ICS	Наименование ОКС
	general	целом
<b>75.180.10</b>	Exploratory, drilling and extraction equipment <i>*Including offshore structures</i>	Оборудование для разведки, бурения и добычи <i>*Включая сооружения континентального шельфа</i>
<b>75.180.20</b>	Processing equipment	Технологическое оборудование
<b>75.180.30</b>	Volumetric equipment and measurements	Объемные измерения и средства для этих измерений
<b>75.180.99</b>	Other equipment for petroleum and natural gas industries	Оборудование для нефтяной и газовой промышленности прочее
<b>75.200</b>	Petroleum, petroleum products and natural gas handling equipment <i>*Including petroleum and natural gas storage devices, distribution systems, pipelines, petrol stations, dispensing devices, etc.</i>	Оборудование для переработки нефти, нефтяных продуктов и природного газа <i>*Включая устройства для хранения нефти и природного газа, распределительные системы, трубопроводы, бензоколонки, распределительные устройства и т. д.</i>

### Порядок выполнения лабораторной работы №1

1. Зайдите на официальный сайт ИСО по ссылке [www.iso.org](http://www.iso.org) и откройте раздел «Каталог» (“Catalogue”) или наберите в адресной строке браузера следующий адрес [http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue\\_ics.htm](http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_ics.htm)



2. Осуществите поиск стандартов согласно заданию с помощью Международного классификатора стандартов – нажмите на вкладку «По МКС» (“Browse by ICS”), выберите класс и подклассы стандартов по интересующей тематике.
3. Сгруппируйте результаты поиска по четырем блокам: опубликованные стандарты, стандарты на стадии разработки, отмененные стандарты, исключенные проекты (за последние 12 месяцев):
  - а. для того чтобы показать опубликованные стандарты по интересующей тематике, необходимо в окне с результатами проведенного поиска оставить галочку только в ячейке с надписью «Опубликованные стандарты» (“Published standards”). Перенесите показанные результаты (номера и названия стандартов) в соответствующий столбец таблицы 2;
  - б. для того чтобы показать разрабатываемые стандарты по интересующей тематике, необходимо в окне с результатами проведенного поиска оставить галочку только в ячейке с надписью «Стандарты на стадии разработки» (“Standards under development”). Перенесите показанные результаты (номера и названия стандартов) в соответствующий столбец таблицы 2;
  - в. для того чтобы показать отмененные стандарты по интересующей тематике, необходимо в окне с результатами проведенного поиска оставить галочку только в ячейке с надписью «Отмененные стандарты» (“Withdrawn standards”). Перенесите показанные результаты (номера и названия стандартов) в соответствующий столбец таблицы 2;
  - г. для того чтобы показать исключенные проекты по интересующей тематике, необходимо в окне с результатами проведенного поиска оставить галочку только в ячейке с

надписью «Исключенные проекты (за последние 12 месяцев)» (“Projects deleted (last 12 months)”). Перенесите показанные результаты (номера и названия стандартов) в соответствующий столбец таблицы 2;

Таблица 2. Найденные международные стандарты по заданной тематике.

<b>№№</b>	<b>Опубликованные стандарты</b>	<b>Стандарты на стадии разработки</b>	<b>Отмененные стандарты</b>	<b>Исключенные проекты (за последние 12 месяцев)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

4. Осуществите поиск стандартов по техническим комитетам, разрабатывающим стандарты, – в каталоге нажмите на вкладку «По ТК» (“Browse by TC”), выберите технический комитет ИСО согласно заданию, выберите любые 4 подкомитета интересующего ТК и последовательно выполните поиск стандартов для каждого из рассматриваемых подкомитетов. При этом стандарты для данных подкомитетов необходимо также сгруппировать по четырем блокам: опубликованные стандарты, стандарты на стадии разработки, отмененные стандарты, исключенные проекты (за последние 12 месяцев), используя рекомендации пп. 3а-3г. Полученные результаты занесите в таблицу 3.

Таблица 3. Найденные международные стандарты по заданному техническому комитету.

№ №	№ подкомитет а	Опубликованные стандарты	Стандарты на стадии разработки	Отмененные стандарты	Исключенные проекты (за последние 12 месяцев)
1	2	3	4	5	6

5. Осуществите поиск по ключевым словам, взятым из задания, – введите в окно поиска ключевые слова, нажмите на кнопку «Поиск» (“Search”), полученные результаты структурируйте по релевантности (“Sort by: Relevance”). Отображаемые стандарты необходимо сгруппировать по 3 блокам: опубликованные стандарты, стандарты на стадии разработки, отмененные стандарты, используя рекомендации пп. 3а-3в. Двадцать первых полученных стандартов для каждого блока занесите в таблицу 4.

Таблица 4. Найденные международные стандарты по ключевым словам.

№№	Ключевые слова	Опубликованные стандарты	Стандарты на стадии разработки	Отмененные стандарты
1	2	3	4	5

### Задание к лабораторной работе № 1

Выберите задание согласно назначенному преподавателем варианту из таблицы 5 и выполните пункты 1-5 для поиска

международных стандартов по группе МКС, по техническому комитету ИСО или по ключевым словам.

Таблица 5. Варианты заданий для выполнения лабораторной работы №1

<b>№ варианта</b>	<b>№ подгруппы по ICS</b>	<b>№ ТК ИСО</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
1	75.020	67	нефтяные, трубы, покрытия
2	75.040	28	газовые, компрессоры, кожух
3	75.060	193	цементы, добыча, жизненный цикл
4	75.080	17	промышленная автоматизация, управление качеством, цементирование
5	75.100	35	сырая нефть, анализ газов, разведка месторождений
6	75.120	37	дистилляция, природный газ, нефтепродукты
7	75.140	39	титрование, сернистые соединения,

<b>№ варианта</b>	<b>№ подгруппы по ICS</b>	<b>№ ТК ИСО</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
			индекс вязкости
8	75.160.10	44	центрифугирование, газовая хроматография, фракционный состав
9	75.160.20	45	метод экстракции, гигрометр, плотность
10	75.160.30	46	содержание воды, индекс Вобба, ареометр
11	75.180.01	58	теплотворная способность, адсорбция, зола
12	75.180.10	79	содержание ртути, смазочные масла, коксовый остаток
13	75.180.20	86	отбор проб, воспламеняемость, спектрометрия
14	75.180.30	92	амальгамирование, классификация, дисперсия
15	75.200	104	легкие углеводороды, эластомеры, буровые растворы
16	75.020	108	кулонометрические

<b>№ варианта</b>	<b>№ подгруппы по ICS</b>	<b>№ ТК ИСО</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
			измерения, термопласты, добычные установки
17	75.040	109	конденсация, устьевое оборудование, топливо минеральное
18	75.060	115	точка росы, фонтанное оборудование, антрацит
19	75.080	118	коэффициент сжатия, обсадные колонны, мазут
20	75.100	131	словарь, насосные установки, нефтепродукты
21	75.120	135	энергия, бурильные трубы, авиационное топливо
22	75.140	142	автомобильное топливо, подъемное оборудование, морские суда
23	75.160.10	156	тепловой эквивалент, райзер, флуоресценция
24	75.160.20	158	термодинамические свойства, гибкие трубы,

<b>№ варианта</b>	<b>№ подгруппы по ICS</b>	<b>№ ТК ИСО</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
			сжиженный газ
25	75.160.30	159	газовая фаза, шлангокабели, пропан
26	75.180.01	164	температура вспышки, насосно-компрессорные трубы, резиновые уплотнения
27	75.180.10	176	терминология, добывающие платформы, фитинги
28	75.180.20	184	транспортировка, вентиляция, газовые баллоны
29	75.180.30	192	хранение, фильтры, полиэтиленовые клапаны
30	75.200	199	переработка нефти, морские операции, стеклопластик

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**  
**ЕВРОПЕЙСКИЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ СЕН.**  
**ПОИСК ЕВРОПЕЙСКИХ ДОКУМЕНТОВ ПО**  
**СТАНДАРТИЗАЦИИ**

Европейский комитет по стандартизации (СЕН) был основан в 1961 г. национальными органами по стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС) и Европейской ассоциации свободной торговли (ЕФТА). СЕН вносит значительный вклад в решение задач, стоящих перед ЕС и европейским экономическим пространством, разрабатывая добровольные технические стандарты для продвижения свободной торговли, безопасности работников и потребителей, защиты окружающей среды и использования научных достижений.

Ключевые принципы СЕН:

- Процесс разработки стандартов ведется на добровольной основе заинтересованными сторонами: промышленностью, органами власти и гражданским обществом преимущественно через национальные органы по стандартизации;
- Проекты стандартов проходят процедуру всеобъемлющего общественного обсуждения;
- Заключительное голосование по проекту проводится среди всех членов СЕН;
- Европейские стандарты должны трансформироваться в национальные с одновременной отменой конфликтующих с ними стандартов.



### Принципы работы CEN:

- **Открытость и прозрачность.** Все заинтересованные стороны могут принять участие в работе. Представительство в CEN осуществляется через национальные органы по стандартизации, которые посылают сбалансированные делегации в ТК и другие комитеты CEN. В определенных случаях, комитеты также открыты для Ассоциированных членов, Консультантов, Европейские торговые федерации и международные организации;
- **Консенсус.** Стандарты разрабатываются на основе принципа добровольного соглашения всех сторон;
- **Обязательство национальных членов и техническая согласованность.** Утверждение Европейских стандартов производится путем долевого голосования всех национальных членов. Они должны применять Европейские стандарты на национальном уровне и отменять противоречащие им стандарты;
- **Интеграция с другими организациями по стандартизации.** Стандартизация является дорогостоящей и трудоемкой деятельностью. При возможности CEN работает совместно с другими европейскими и международными организациями.

### Основные документы CEN и примеры их обозначений

1. **Европейский стандарт (EN).** После утверждения должен быть введен в национальные системы стандартизации стран-членов. При этом возможен их перевод на национальные языки без отклонения и вариаций содержания с обязательным сохранением префикса EN и нумерации, присвоенной CEN для их однозначной идентификации. Продажей и распространением EN занимаются национальные члены.

Пример:

EN 14161:2011 «Нефтяная и газовая промышленность. Системы трубопроводного транспорта».

**2. Технические условия (CEN/TS).** Разрабатывается в случае, когда не удается достигнуть консенсуса в короткие сроки на необходимом уровне или когда уровень технологии недостаточно изучен и неустойчив. Имеют потенциальную возможность в будущем трансформироваться в EN.

**3. Технический отчет (CEN/TR).** Не содержит нормативных требований, предназначен для ознакомления и обмена технической информацией.

**4. Соглашение семинара CEN (CWA).**

### **Порядок выполнения лабораторной работы №2**

1. Зайдите в раздел «Каталог» на сайте CEN по ссылке <http://esearch.cen.eu/esearch/>. Обратите внимание, что русский язык не является официальным языком Европейского комитета по стандартизации, поэтому для поиска стандартов используйте английский, французский или немецкий языки. В данном методическом пособии задания подобраны с учетом английского языка.

2. Осуществите поиск европейских стандартов согласно заданию с помощью Международного классификатора стандартов – необходимо в окне с надписью “ICS” выбрать интересующую вас подгруппу MKC.

3. Сгруппируйте результаты поиска по трем блокам: европейские стандарты, предварительные европейские стандарты, стандарты технических условий:

а. для того чтобы показать европейские стандарты по интересующей тематике, необходимо в окне поискового

запроса в ячейке «Тип документа» (“Document Type”) выбрать позицию «Европейский стандарт» (“EN – European Standard”). Перенесите показанные результаты (номера и названия стандартов) в соответствующий столбец таблицы 6;

б. для того чтобы показать предварительные европейские стандарты по интересующей тематике, необходимо в окне поискового запроса в ячейке «Тип документа» (“Document Type”) выбрать позицию «Европейский предварительный стандарт» (“ENV – European Pre-standard”). Перенесите показанные результаты (номера и названия стандартов) в соответствующий столбец таблицы 6;

в. для того чтобы показать стандарты технических условий по интересующей тематике, необходимо в окне поискового запроса в ячейке «Тип документа» (“Document Type”) выбрать позицию «Стандарт технических условий» (“TS – Technical Specification”). Перенесите показанные результаты (номера и названия стандартов) в соответствующий столбец таблицы 6;

Таблица 6. Найденные европейские стандарты по заданной тематике.

<b>№№</b>	<b>Европейские стандарты</b>	<b>Европейские предварительные стандарты</b>	<b>Стандарты технических условий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

4. Осуществите поиск стандартов по техническим комитетам, разрабатывающим стандарты, – в окне поискового запроса выберите в ячейке с названием «Комитет» (“Committee”) номер технического комитета согласно заданию и последовательно выполните поиск

стандартов для данного комитета. При этом стандарты для рассматриваемого технического комитета необходимо также сгруппировать по трем блокам: европейские стандарты, предварительные европейские стандарты, стандарты технических условий, используя рекомендации пп. 3а-3в. Полученные результаты занесите в таблицу 7.

Таблица 7. Найденные европейские стандарты по заданному ТК.

<b>№№</b>	<b>№ технического комитета</b>	<b>Европейские стандарты</b>	<b>Европейские предварительные стандарты</b>	<b>Стандарты технических условий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

5. Осуществите поиск по ключевым словам, взятым из задания, – введите в окно поиска ключевые слова (ячейка с названием “Title”), выберите тип документа, нажмите на кнопку «Поиск» (“Search”). Выполните поиск для трех типов документов: европейские стандарты, предварительные европейские стандарты, стандарты технических условий, используя рекомендации пп. 3а-3в. Двадцать первых полученных документов для каждого блока занесите в таблицу 8.

Таблица 8. Найденные по ключевым словам европейские документы по стандартизации.

<b>№№</b>	<b>Ключевые слова</b>	<b>Европейские стандарты</b>	<b>Европейские предварительные стандарты</b>	<b>Стандарты технических условий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

--	--	--	--	--

### Задание к лабораторной работе № 2

Выберите задание согласно назначенному преподавателем варианту из таблицы 9 и выполните пункты 1-5 для поиска европейских документов по стандартизации по группе МКС, по техническому комитету СЕН или по ключевым словам.

Таблица 9. Варианты заданий для выполнения лабораторной работы №2

<b>№ варианта</b>	<b>№ подгруппы по ICS</b>	<b>№ ТК СЕН</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
1	75.160.30	12	valve systems, transportation systems
2	75.180.01	19	offshore production, reliability
3	75.180.10	23	steam turbines, maintenance
4	75.180.20	44	compressors, float equipment
5	75.180.30	46	offshore structures, measurement
6	75.200	48	drill pipe, proppants
7	75.020	49	hoisting equipment, downhole equipment
8	75.040	50	explosions, petroleum refineries
9	75.060	53	production systems,

<b>№ варианта</b>	<b>№ подгруппы по ICS</b>	<b>№ ТК CEN</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
			control-oil systems
10	75.080	54	pumps, completion fluids
11	75.100	58	riser, air-conditioning
12	75.120	69	welding, field testing
13	75.140	72	pipelines, drilling fluids
14	75.160.10	74	steel, christmas tree equipment
15	75.160.20	79	inspection, remotely operated tool
16	75.160.30	85	construction, flare
17	75.180.01	98	glass-reinforced plastics, life cycle costing
18	75.180.10	110	well cementing, subsea umbilicals
19	75.180.20	113	mandrels, packers
20	75.180.30	114	drilling equipment, induction bends
21	75.200	121	threading, corrosion
22	75.020	122	flexible couplings,

<b>№ варианта</b>	<b>№ подгруппы по ICS</b>	<b>№ ТК CEN</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
			aluminium alloy
23	75.040	127	risk assessment, cracking-resistant
24	75.060	132	metocean design, laboratory testing
25	75.080	138	seismic design , emergency
26	75.100	139	marine operations, elastomers
27	75.120	143	valve equipment, fire dampers
28	75.140	145	control systems, line pipe
29	75.160.10	151	heat exchangers, offshore units
30	75.160.20	155	cements, diesel fuels

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

### **АМЕРИКАНСКИЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ. ПОИСК ОТРАСЛЕВЫХ СТАНДАРТОВ**

Американский нефтяной институт (API) — главная профессиональная организация нефтегазовой и нефтехимической промышленности США, объединяющее более 400 представителей этих отраслей.

Миссия API: влияние на государственную политику в целях поддержки сильной и жизнеспособной нефтегазовой промышленности США для эффективного удовлетворения требований потребителей в области энергетики с учетом воздействия на окружающую среду.

Зарождение идеи образования Института берет свое начало в период первой мировой войны, когда Федеральное правительство США и национальные нефтяные и газовые компании тесно сотрудничали для объединения усилий в войне. В этот период нефтегазовая промышленность США включала в себя компании, образовавшиеся после расформирования в 1911 г. компании Standard Oil, и независимые компании. Отдельные компании не имели опыта сотрудничества друг с другом, но согласились взаимодействовать с Правительством для обеспечения бесперебойного снабжения вооруженных сил нефтепродуктами. Под руководством Торговой палаты США был создан Национальный нефтяной комитет военной поддержки, который впоследствии получил статус псевдоправительственного органа.

После войны, в результате накопленного опыта сотрудничества, появилось понимание необходимости создания национальной ассоциации, которая могла бы представлять нефтегазовую промышленность США как одно целое в послевоенные годы.

API был учрежден 20 марта 1919 г. для следующих целей:



- Взаимодействия с Правительством по всем вопросам национального значения всеми доступными средствами;
- Развития внутренней и внешней торговли нефтепродуктами;
- Продвижения интересов нефтяной промышленности во всех направлениях;
- Взаимного развития его членов и научных исследований в нефтяной и газовой промышленности.

Первоначально штаб-квартира API находилась в Нью-Йорке.

## **Область деятельности API**

### Статистика

Первым делом необходимо было создать признанную и надежную систему сбора промышленной статистики. С 1920 г. API начал выпускать еженедельную статистическую информацию по добыче сырой нефти. Впоследствии отчеты по статистике были расширены и включали в себя анализ рынка нефти и нефтепродуктов, объемы производства нефтеперерабатывающих заводов и др.

В настоящее время статистика API считается наиболее надежным источником информации об отрасли и используется по всему миру.

### Стандартизация

Следующей задачей была стандартизация нефтегазового оборудования. Во время первой мировой войны в связи с возросшими объемами добычи нефти, резко обострилась проблема простоя скважин при бурении на нефть из-за нехватки оборудования. Отрасль предприняла попытку преодолеть эту проблему путем применения принципа взаимозаменяемости. Вскоре программа провалилась из-за отсутствия единообразия размеров труб, резьб и соединений. В связи с этим, новой ассоциацией были предприняты действия по разработке

отраслевых стандартов, первые из которых были опубликованы в 1924 г.

Сегодня API поддерживает более 500 стандартов и практических рекомендаций, охватывающих все секторы нефтяной и газовой промышленности, в целях содействия его безопасного использования, взаимозаменяемости и применения наиболее зарекомендовавших себя инженерных практик.

### Налогообложение

Третьим основным направлением деятельности было налогообложение. Она заключалась во взаимодействии с Министерством финансов США и комитетами Конгресса и состояла в выработке простой и логичной системы налогообложения в нефтяной отрасли. В 1930-х годах к этой работе подключилось правительства штатов. Налоговые сборы направлялись на строительство дорог и поддержку промышленности в части ужесточения законодательства и ответственности при уклонении от уплаты налогов.

Это привело к созданию сети региональных представительств API. Сегодня API имеет свои представительства в 27 столицах штатов и представляет интересы своих членов в 33 штатов.

В 1969 г. штаб-квартира API переехала в Вашингтон, Округ Колумбия, где и находится по сей день.

### **Виды документы Американского нефтяного института**

Ежегодно API выпускает каталог своих публикаций, который обновляется ежеквартально. К документам API относятся (охватываются термином «стандарт»):

- Спецификации (Spec). Документ с техническими требованиями и характеристиками к продукции. Способствует взаимодействию потребителя и изготовителя.
- Практические рекомендации (RP). Содержат информацию о практических приемах и методах проектирования, изготовления, эксплуатации нефтегазового оборудования.
- Стандарты (Std). Сочетают в себе элементы спецификаций и практических рекомендаций.
- Правила (Code). Документы, предназначенные для утверждения органами государственного регулирования.
- Бюллетени (Bull) и Технические отчеты (TR). Документы, содержащие техническую информацию по какой либо тематике.

К документам API также относятся публикации, интерпретации, научные доклады, образовательные материалы, аналитика, статистика и т.п. Всего ежегодно выпускается около 100 000 различных публикаций.

Структурно стандарты API основаны на ссылочном принципе, то есть в них даны ссылки на нормативные документы специализированных организаций, таких как Американское общество по испытаниям и материалам (ASTM), Американское общество инженеров-механиков (ASME), Национальная ассоциация инженеров-коррозионистов (NACE), Американское общество специалистов по сварке (AWS) и др.

### **Основные группы нефтегазового оборудования и стандарты API**

Ниже приведена классификация документов API по группам с указанием количества документов в группе (в скобках) и примерами основных документов по каждой группе.

*Примечание:* \* — документ относится к программе лицензирования, сертификации или аккредитации API.

➤ Общие:

- Spec Q1/ISO TS 29001\* «Спецификация для программ качества в нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности»,
- API G0S197 «Организация и процедуры стандартизации нефтегазового оборудования и материалов»;

➤ Композит-каталог API:

- **Серия 1: Ременные передачи (1)**

  - Spec IB\* «Клиноременные передачи»

- **Серия 2: Морские сооружения (30)**

  - Spec 2B\* «Изготовление стальных конструкционных труб»

  - Spec 2C\* «Морские краны»

  - RP 2L «Планирование, проектирование и сооружение вертолетных площадок для морских стационарных платформ»

  - Bull 2U «Расчет устойчивости цилиндрических оболочек»

- **Серия 4: Вышки и мачты (6)**

  - Spec 4F\* «Конструкции для бурения, ремонта и обслуживания скважин»

- **Серия 5: Трубные изделия (57)**

  - Spec 5B\* «Нарезание, калибровка и контроль резьбы обсадных, насосно-компрессорных и магистральных труб»

  - Spec 5D\* «Бурильные трубы»

  - Spec 5CT \* «Обсадные и насосно-компрессорные трубы»

  - Spec 5L\* «Магистральные трубопроводы»

  - Std 5T1 «Дефекты стальных труб. Термины и определения»

- **Серия 6: Устьевая, фонтанная и трубопроводная арматура (43)**

Спец 6А\* «Устьевое оборудование и фонтанная арматура»

Спец 6D «Трубопроводная арматура»

- **Серия 7: Буровое оборудование (23)**

Спец 7К «Оборудование для бурения и обслуживания скважин»

Спец 7F\* «Цепи и цепные колеса»

- **Серия 8: Спускоподъемное оборудование (5)**

Спец 8А\* «Буровое и эксплуатационное спускоподъемное оборудование»

- **Серия 9: Проволочные канаты (6)**

Спец 9А «Стальные проволочные канаты»

- **Серия 10: Цементы для скважин (23)**

Спец 10А «Цементы и материалы для цементирования скважин»

- **Серия 11: Оборудование для добычи (41)**

Спец 11 АХ\* «Насосы погружные штанговые и фитинги»

RP 11S2 «Испытания погружных электроцентробежных насосов»

- **Серия 12: Промысловые резервуары (18)**

Спец 12В\* «Резервуары сборные болтовые для хранения промысловых жидкостей»

- **Серия 13: Материалы для буровых растворов (10)**

Спец 13А «Материалы для буровых растворов»

- **Серия 14: Безопасность и охрана окружающей среды в морских условиях (18)**

Спец 14А «Устройства скаженные, клапанные, предохранительные»

- **Серия 15: Стекловолоконные и пластиковые трубы (9)**

Спец 15LE\* «Трубы из полиэтилена для трубопроводов»

- **Серия 16: Системы управления скважиной при бурении (13)**

Спец 16А\* «Оборудование противовыбросовое буровое»

Спец 16С\* «Дроссельные системы и системы глушения»

- **Серия 17: Системы подводной добычи (35)**

RP 17В «Гибкие трубы»

Спец 17Е\* «Подводные шлангокабели»

- **Серия 19: Оборудование для заканчивания скважин (22)**

RP 19В «Оценка скважинных перфораторов»

### Порядок выполнения лабораторной работы №3

1. Зайдите в каталог стандартов API по ссылке <http://www.techstreet.com/api/publishers/25/browse>
2. Осуществите поиск документов согласно заданию с помощью вышеуказанных групп стандартов для нефтегазового оборудования – слева необходимо открыть подраздел «Разработка и добыча» (“Exploration and production”) и выбрать интересующую серию стандартов.
3. Разделите показанные результаты поиска по типу документов – SPEC, RP, Std, Code, Bull, TR – и занесите информацию о стандартах в соответствующие столбцы таблицы 10.

Таблица 10. Найденные документы API по заданной тематике.

№	Группа стандартов в API	Спецификации (SPEC)	Практические рекомендации (RP)	Стандарты (Std)	Своды правил (Code)	Бюллетени (Bull)	Технические отчеты (TR)
1	2	3	4	5	6	7	8

4. Осуществите поиск документов API по ключевым словам: наберите в окне поиска заданное слово или фразу на английском языке (для

поиска точной фразы используйте кавычки: например, “marine operations”) и нажмите кнопку «Поиск» (“Search”).

5. Разделите показанные результаты поиска по типу документов – SPEC, RP, Std, Code, Bull, TR – и занесите информацию о стандартах в соответствующие столбцы таблицы 11.

Таблица 11. Найденные документы API по ключевым словам.

№	Ключевые слова	Спецификации (SPEC)	Практические рекомендации (RP)	Стандарты (Std)	Сводные правила (Code)	Бюллетени (Bull)	Технические отчеты (TR)
1	2	3	4	5	6	7	8

### Задание к лабораторной работе № 3

Выберите задание согласно назначенному преподавателем варианту из таблицы 12 и выполните пункты 1-5 для поиска документов API по группе стандартов и по ключевым словам.

Таблица 12. Варианты заданий для выполнения лабораторной работы №3

№ варианта	№ группы стандартов API	Ключевые слова для поиска
1	Series 1	fiberglass, well cements
2	Series 2	polyethylene, sucker rod pumps
3	Series 4	pvc, air exchange coolers
4	Series 5	steel, subsurface pumps

<b>№ варианта</b>	<b>№ группы стандартов API</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
5	Series 6	plastic, production liquids
6	Series 7	tubular, field testing
7	Series 8	riser, drilling fluids
8	Series 9	maintenance, safety valves
9	Series 10	blowout, natural gas
10	Series 11	well, production platforms
11	Series 12	control, electrical systems
12	Series 13	equipment, tubular goods
13	Series 14	system, line pipe
14	Series 15	installation, control equipment
15	Series 16	valves, control operations
16	Series 17	offshore, kill system
17	Series 19	safety, control umbilicals



<b>№ варианта</b>	<b>№ группы стандартов API</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
18	Series 17	gas, flexible pipe
19	Series 2	coating, well perforators
20	Series 4	subsurface, gas-lift wells
21	Series 5	testing, hydraulic fracturing
22	Series 6	floating, offshore structures
23	Series 7	electrical, servicing structures
24	Series 8	hoisting, fire test
25	Series 9	repair, pipeline valves
26	Series 10	umbilicals, drilling equipment
27	Series 11	pipe, wire rope
28	Series 12	completion, operated valves
29	Series 13	cements, gas lift installations
30	Series 14	deepwater, gravel-packing operations

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

### **АМЕРИКАНСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО ИСПЫТАНИЯМ И МАТЕРИАЛАМ ASTM. ПОИСК КОРПОРАТИВНЫХ СТАНДАРТОВ**

Общество было основано в 1898 г. в Филадельфии, США, и является одной из крупнейших в мире международных некоммерческих и неправительственных организаций по разработке добровольных стандартов.

ASTM создано группой инженеров и ученых, объединившихся в борьбе с проблемой частых разрывов рельс в активно развивающейся в то время железнодорожной отрасли. В 1901 г. их взаимодействие позволило стандартизировать стальные рельсы, что значительно повысило безопасность транспортировки.

ASTM – это организация, в которую входят свыше 30 тыс. экспертов, представляющих промышленные, правительственные и научные круги из более чем 100 стран мира. Они вкладывают свои технические познания и опыт в разработку Обществом более 12 тысяч стандартов. Эти стандарты принимаются к использованию в масштабе всего мира и охватывают такие области, как металлургия, краски, пластмассы, текстиль, нефть и нефтепродукты, строительство, энергетика, электроника, охрана окружающей среды, потребительские товары, компьютерные системы, медицинские услуги и т.п.

Стандарты на испытания и материалы нефтегазовой отрасли, созданные ASTM, появляются в качестве ссылочных документов фактически в каждом стандарте Американского нефтяного института.

В рамках ASTM производители товаров, потребители, правительственные чиновники и многие другие разрабатывают добровольно согласованные (на основе консенсуса) стандарты:

спецификации, методы испытания, технологии и режимы, руководства и определения.

Открытость процесса разработки стандартов ASTM является одним из факторов, объясняющих, почему так много столь разнообразных отраслей проводили и проводят свою многогранную работу по разработке стандартов именно в рамках ASTM. В течение уже более 100 лет профессионалы со всего земного шара участвуют в этой системе, которая ставит во главу угла технические познания и опыт, а не страну происхождения. Благодаря тому, что в стандартах ASTM заложен высокий уровень технической добросовестности и честности, 40% всех стандартов ASTM распространены за пределами Соединенных Штатов.

В составе ASTM работают 143 технических комитета. ASTM – аккредитованная ANSI организация – разработчик ANS. Процедура разработки стандартов ASTM соответствует требованиям ANSI и аналогична процедурам, принятым в других американских национальных обществах (например, ASME).

Стандарты ASTM разрабатываются и применяются добровольно. Они становятся обязательными, с юридической точки зрения, только в случае цитирования или ссылки на данные документы в законодательных или подзаконных актах государственных органов или когда на них даются ссылки в контрактах на поставку продукции или на предоставление услуг.

ASTM публикует «Ежегодную книгу стандартов ASTM». В настоящее время она состоит из более 80 томов.

Стандарты, выпускаемые ASTM делятся на 6 категорий:

- **Стандартная спецификация** (Standard Specification), устанавливающая необходимые требования к объекту стандартизации.

- **Стандартная методика испытания** (Standard Test Method), устанавливающая метод проведения испытания и точность результатов. Результат испытания может быть использован для оценки соответствия требованиям Стандартной спецификации.
- **Стандартные практические рекомендации** (Standard Practice), устанавливающие последовательность каких-либо процессов. В отличие от Стандартной методики испытаний не предъявляет требования к результатам.
- **Стандартный руководящий документ** (Standard Guide), который является сборником информации и не устанавливает конкретной последовательности каких-либо действий.
- **Стандартная классификация** (Standard Classification), которая устанавливает размещение или разделение материалов, продукции, систем или услуг на группы, основываясь на схожих характеристиках (свойства, состав и пр.),
- **Терминологический стандарт** (Standard Terminology), устанавливающий определения терминов, используемых в других стандартах.

Членство в ASTM открыто для каждого заинтересованного лица. В большинстве ТК членство добровольное. Членство разделяется на пользователей, производителей, потребителей и членство общих интересов (ученые и консультанты).

Пользователи включают промышленных пользователей, которые в других комитетах могут быть производителями. Для того, чтобы соответствовать антимонопольному законодательству, установлено правило для членов-производителей: их соотношение должно составлять менее 50% в каждом комитете и подкомитете. При голосовании компании-производителя предоставляется 1 голос. Вследствие этих ограничений некоторые комитеты имеют

значительные списки компаний, желающих попасть в комитет (waiting-list).

Программы ASTM включают симпозиумы, программы проверки квалификации, публикации, а также учебные курсы. ASTM не ведет программ подтверждения соответствия.

#### **Порядок выполнения лабораторной работы №4**

1. Зайдите на официальный сайт ASTM по ссылке <http://www.astm.org/> и выберите в разделе “Products and Services” подраздел “Standards & Publications”.
2. Выполните поиск документов по ключевым словам согласно заданию. Введите слово или фразу на английском языке в окно поиска и нажмите кнопку “GO”.
3. Для полученных результатов поиска воспользуйтесь опцией отображения стандартов – в правом окне с надписью “Refine your results” («Скорректировать ваши результаты поиска») нажмите на кнопку “Individual standards”. Запишите в таблицу 13 первые десять полученных стандартов с их описанием. Обратите внимание, что название и область действия стандарта необходимо перевести на русский язык.

Таблица 13. Результаты поиска стандартов ASTM по ключевым словам

<b>№</b>	<b>Ключевые слова</b>	<b>Номер и название стандарта</b>	<b>Область действия стандарта</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

#### **Задание к лабораторной работе № 4**

Выберите задание согласно назначенному преподавателем варианту из таблицы 14 и выполните пункты 1-3 для поиска документов ASTM по ключевым словам.

Таблица 14. Варианты заданий для выполнения лабораторной работы №4

<b>№ варианта</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
1	petroleum, method, pump
2	screw, technology, corrosion
3	gravity, steel, soil
4	crude, rock, pressure
5	oil, well, tubing
6	liquid, installation, derrick
7	index, compressor, elastomer

№ варианта	Ключевые слова для поиска
8	samples, chromatography, coal
9	determination, gas odor, fuel
10	measurement, engine, turbine
11	rubber, flare, plastic pipe
12	sulfur, tanks, control
13	automatic, safety, systems
14	lubricants, valves, reliability
15	analysis, maintenance, packers
16	water, alloy, cement

№ варианта	Ключевые слова для поиска
17	gas, material, steam
18	hydrocarbon, field, inspection
19	estimation, laboratory, marine operations
20	density, welding, exchangers
21	air-conditioning, flow rate, completion
22	oil spill, structures, production
23	diffusion, offshore, deepwater
24	assessment, cooler, liquid
25	rotary, plastics, exploration



№ варианта	Ключевые слова для поиска
26	drilling, steel, hoisting
27	fluid, coating, slurry
28	casing, transportation, temperature
29	pipeline, gaseous, marine systems
30	penetration, geotechnology, fracture

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5**

### **БРИТАНСКИЙ ИНСТИТУТ СТАНДАРТОВ. ПОИСК НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ**

В Великобритании деятельность по разработке национальных стандартов ведет независимая ассоциация Британский институт стандартов, который также обеспечивает интересы Великобритании в ИЕС, ISO, CEN, CENELEC.

Главная функция BSI – создание добровольных стандартов на основе соглашения между всеми заинтересованными сторонами. BSI – головная организация по вопросам качества и сертификации в Великобритании. В ее рамках действует Совет по обеспечению качества, координирующий и направляющий все работы по обеспечению качества, сертификации и маркировке продукции.

BSI был создан в 1901 году для стандартизации стальных профилей. С 1903 г. BSI предоставляет знак соответствия стандарту, который в настоящее время носит название Kitemark. Во время Первой и Второй мировой войны разработка британских стандартов была в основном ориентирована на военные нужды. В 1946 году Британский институт стандартов принял непосредственное участие в образовании Международной организации по стандартизации. С начала 1950-х годов британские стандарты устанавливают требования к товарам массового потребления, а также промышленным техническим устройствам. В 1970-х годах Институт выпускает стандарт на первую в мире систему менеджмента качества BS 5750, который был заменен в 1989 г. на серию стандартов ISO 9000 (BS 5750 послужила для нее основой). В 1992 году BSI выпустил стандарт на первую в мире систему экологического менеджмента BS 7750, замененный впоследствии стандартом ISO 14001.

В Великобритании приняты следующие обозначения стандартов:

- **BS** – стандарты на продукцию, процессы и т.п. общего и межотраслевого применения,
- стандарты, область действия которых ограничена какой-либо одной отраслью промышленности, имеют дополнительную аббревиатуру, например:
  - по автомобилестроению – **BS AU**,
  - по судостроению – **BS MA**,
  - стандарты по качеству – **BS QC** и др.,
- **BS EN** – британское издание европейского стандарта, принятого без изменений,
- **BS EN ISO** – британское издание принятого без изменения стандарта, разработанного CEN и ISO,
- **BS ISO** – британское издание принятого без изменений международного стандарта (см. раздел 2.5.1),
- **BS IEC** – британское издание принятого без изменений стандарта МЭК.

Дополнительные буквенные обозначения, имеющиеся после номера стандарта означают:

- **P** – часть стандарта,
- **Sec** – раздел стандарта,
- **Subsec** – подраздел стандарта,
- **Gr** – группа,
- **Sup** – дополнение.

Существует шесть видов британских стандартов (BS):

- **Спецификация** (Specification) – стандарт, который устанавливает детальные требования к продукции, материалам, процессам,

системам и т.д., а также процедуры для проверки соответствия этим требованиям.

- **Метод (Method)** – стандарт, который дает полное описание способа осуществления какой-либо деятельности, а также степень точности, соответствующей установленным положениям.
- **Руководство (Guide)** – стандарт, который дает общую и основную информацию о стандартизируемом объекте с указанием справочного материала.
- **Терминология (Vocabulary)** – стандарт, устанавливающий определения терминам, которые используются в определенной отрасли, дисциплине или секторе.
- **Свод практических правил (Codes of Practise)** – стандарт, включающий рекомендуемые практические нормы, отражающие проверенный практический опыт.
- **Классификация (Classification)** – стандарт, включающий обозначения или описания различных групп продукции, которые представлены в иерархическом виде.

Также документы BSI могут быть в виде Проекта для публичного обсуждения (DPC, Draft for Public Comment), Проекта для разработки (DD, Draft for Development), Публикуемого документа (PD, Published Document), Общедоступных технических условий (PAS, Publicly Available Specifications).

Как только комитет BSI утверждает проект стандарта, то его выпускают в виде Проекта для публичного обсуждения (DPC). Данный вид документа является платным, но предоставляется по сниженной цене. Заинтересованные лица могут купить Проект и предложить свои замечания по нему в соответствующий комитет до того, как стандарт будет окончательно принят. Период публичного обсуждения обычно

длится шесть месяцев, после чего Проект для публичного обсуждения считается недействительным.

Проект для разработки (DD) представляет собой рабочую версию стандарта, опубликованную в том случае, если требуется немедленная стандартизация какого-либо объекта. Если будут проведены дальнейшие исследования и разработка, то измененный Проект для разработки может быть принят как BS. Проекты для разработки также могут быть опубликованы с целью введения в действие требований технических спецификаций (TS) ISO, IEC, CEN или CENELEC. Проекты для разработки обычно публикуются на 2 года. После этого Проект должен быть отменен или заменен британским стандартом.

Опубликованный документ (PD) – это обобщенное название для документов, которые не имеют статуса BS. PD публикуются по следующим причинам:

- введение в действие технических отчетов (TR) ISO, IEC, CEN или CENELEC,
- документы, разработанные BSI, которые противоречат европейским стандартам, но, тем не менее, необходимы для нужд отрасли,
- документы, содержащие дополнительную информацию, не противоречащую европейским унифицированным строительным нормам и правилам (Eurocode)
- иные документы, разработанные национальными комитетами BSI, но которые по различным причинам не могут получить статус британского стандарта в соответствии с требованиями BSI

Общедоступные технические условия (PAS) – это документ, разработанный BSI, который был уполномочен на это сторонней организацией. Подобные организации включают Правительство Великобритании, торговые ассоциации и частные компании.

### Порядок выполнения лабораторной работы №5

1. Зайдите на официальный сайт BSI по ссылке <http://shop.bsigroup.com/>.
2. Осуществите поиск британских стандартов по ключевым словам. Для этого введите в окно поиска заданное слово или фразу на английском языке и нажмите кнопку “Search” («Поиск»).
3. Занесите первые десять полученных стандартов в таблицу 15.

№	Ключевые слова	Номер и название стандарта	Описание стандарта (descriptors)
1	2	3	4

### Задание к лабораторной работе № 5

Выберите задание согласно назначенному преподавателем варианту из таблицы 16 и выполните пункты 1-3 для поиска документов BSI по ключевым словам.

Таблица 16. Варианты заданий для выполнения лабораторной работы №5

№ варианта	Ключевые слова для поиска
1	cement, marine operations, oil spill
2	offshore,

№ варианта	Ключевые слова для поиска
	alloy, pipeline
3	estimation, tanks, pressure
4	pump, well, engine
5	maintenance, field, systems
6	rubber, valves, water
7	exchangers, elastomer, technology
8	density, samples, corrosion
9	gravity, method, gas
10	structures, automatic, oil
11	rotary,

№ варианта	Ключевые слова для поиска
	technology, fracture
12	soil, control, coal
13	crude, tubing, inspection
14	plastic pipe index, screw
15	laboratory, reliability, air-conditioning
16	hoisting, drilling, fuel
17	rock, steel, cooler
18	marine systems, flow rate, determination
19	installation, plastics, penetration
20	steam,



№ варианта	Ключевые слова для поиска
	gas, production
21	chromatography, welding, lubricants
22	fluid, completion, gaseous
23	derrick, material, packers
24	safety, analysis, temperature
25	sulfur, compressor, petroleum
26	steel, diffusion, flare
27	turbine, measurement, coating
28	casing, hydrocarbon, assessment
29	deepwater,

<b>№ варианта</b>	<b>Ключевые слова для поиска</b>
	fluid, liquid
30	liquid, exploration, transportation