

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»

Методические указания и контрольные задания
для обучающихся заочной формы обучения
ПМ 02. ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
Тема 5 Электрооборудование промыслов
21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Нефтеюганск
2022

ОДОБРЕНЫ
Предметной цикловой комиссией
специальных технических дисциплин
Протокол № 1 от 08.09.2022г.
Председатель ПЦК



И.А. Шарипова

УТВЕРЖЕНЫ
Заседанием методсовета
Протокол № 1 от 15.09.2022г
Председатель методсовета



Савватеева Н.И.

Методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения по **ПМ 02. Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования** **Тема 5 Электрооборудование промыслов** разработаны в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Организация-разработчик: Индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик: Е.А Королькова- преподаватель ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений разработаны на основании рабочей программы **ПМ 02. Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования.**

В результате освоения ПМ 02 Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования обучающийся должен овладеть **общими и профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.

ПК 2.2. Производить техническое обслуживание нефтегазопромыслового оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять контроль за работой наземного и скважинного оборудования на стадии эксплуатации.

ПК 2.4. Осуществлять текущий и плановый ремонт нефтегазопромыслового оборудования.

ПК 2.5. Оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Для очной формы обучения по теме 5 **Электрооборудование промыслов** предусматривается 60 часов аудиторных занятий, в том числе 30 часов отводится на выполнение лабораторно-практических работ, на выполнение самостоятельной работы отводится 30 часов.

Для заочной формы обучения по теме 5 **Электрооборудование промыслов** предусматривается 14 часов аудиторных занятий в том числе 6 часов отводится на выполнение лабораторно-практических работ

Учебным планом предусмотрена 1 контрольная работа.

Итоговая аттестация проводится в форме **дифференцированного зачета.**

Для освоения знаний и умений по теме 5 Электрооборудование промыслов необходимо изучить материал, представленный в тематическом плане.

Требования к выполнению и оформлению контрольной работы

1. К выполнению контрольной работы приступать только тогда, когда требуемый материал тщательно изучен.
2. Контрольная работа предусматривает 30 вариантов. Вариант контрольной работы должен соответствовать номеру списка в журнале.
3. Каждый вариант контрольной работы включает три задания: решение двух задач и ответ на один теоретический вопрос.
4. Контрольная работа должна быть правильно оформлена: на обложке тетради указывается МДК и тема, по которой выполняется контрольная работа, специальность, вариант, ФИО студента и преподавателя.
5. В тетради необходимо оставить поля, в конце 1-2 страницы для рецензии.
6. Контрольная работа должна быть написана грамотно (без стилистических и грамматических ошибок), не должно быть ошибок по существу предмета.
7. В начале работы указывается номер варианта, затем вопрос и ответ на поставленный вопрос. Каждое новое задание необходимо начинать с новой страницы. При необходимости записи сопровождать схемами, рисунками, таблицами. Записи выполняются четко и разборчиво.
8. Допускается выполнение контрольной работы на листах формата А4. Текст печатается на одной стороне листа, параметры шрифта: гарнитура шрифта – Times New Roman, кегль шрифта – 14 пунктов, цвет текста – авто (черный); параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки -1,25 см, межстрочный интервал – полуторный; поля: верхнее и нижнее поля – 20 мм, левое поле 30 мм, правое – 15 мм;
9. В конце контрольной работы указывается перечень литературы, которой студент пользовался при выполнении контрольной работы (фамилия автора, название книги и год издания).
10. По всем вопросам, которые возникают в процессе изучения материала и выполнения контрольной работы, следует обращаться к преподавателю за консультацией.
11. Контрольная работа должна быть предоставлена в учебную часть в срок, указанный в учебном графике.
12. Выполненная контрольная работа оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено». Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту возвращается студенту без проверки.
13. При возврате контрольной работы студент должен внимательно прочитать рецензию преподавателя, выполнить все его рекомендации и советы. Исправления необходимо выполнить в той же тетради и сдать контрольную работу повторно.
14. Студенты, не выполнившие контрольную работу, к зачету не допускаются.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
ПМ 02. Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования		
МДК 02. 01. Эксплуатация нефтегазопромыслового оборудования		
Тема 5. Электрооборудование промыслов		
	Содержание	4 \ 6 \ 6
5.1 Электроснабжение нефтяных промыслов	Общая характеристика системы электроснабжения нефтепромысловых объектов	4
	Типовые схемы электроснабжения нефтепромысловых объектов.	
	Практическая работа № 1 Изучение особенностей системы электроснабжения нефтепромысловых объектов	2
	Практическая работа № 2 Основные конструктивные элементы воздушных и кабельных линий	4
	Самостоятельная работа № 1 Оформление отчета по практической работе № 1 с помощью ПК	2
	Самостоятельная работа № 2 Оформление отчета по практической работе № 2 с помощью ПК	4
	Содержание	4 \ 4 \ 4
5.2 Особенности устройства электроустановок во взрывоопасных зонах	Классификация взрывоопасных смесей и зон. Виды и уровни взрывозащиты электрооборудования. Общая характеристика взрывобезопасного оборудования	4
	Практическая работа № 3 Изучение маркировки взрывозащищенного оборудования по ПИВЭ и ПИВРЭ	2
	Практическая работа № 4 Выбор электрооборудования по условиям работы во взрывоопасных зонах	2
	Самостоятельная работа № 3 Оформление отчета по практической работе № 3 с помощью ПК	2
	Самостоятельная работа № 4 Оформление отчета по практической работе № 4 с помощью ПК	2
		Содержание
5.3. Электротехнический комплекс установок насосной добычи нефти	Электрооборудование установок погружных центробежных насосов и винтовых насосов. Электрооборудование установок погружных винтовых и диафрагменных насосов.	4
	Практическая работа № 5 Определение времени пуска электродвигателя погружного насоса и построение механической характеристики двигателя	2
	Практическая работа № 6 Выбор двигателя для погружного винтового насоса по условиям работы	2
	Практическая работа № 7 Выбор электродвигателя погружного диафрагменного насоса по условиям работы	2
	Самостоятельная работа № 5 Оформление отчета по практической работе № 4 с помощью ПК	2
	Самостоятельная работа № 6 Оформление отчета по практической работе № 5.6 с помощью компьютера	2
	Самостоятельная работа № 7 Оформление отчета по практической работе № 7 с помощью ПК	2

5.4 Электрооборудование насосных станций поддержания пластового давления	Содержание	6\ 6\ 6
	Электрооборудование водозаборных станций первого подъема. Электрооборудование насосных станций второго и третьего подъема. Электрооборудование насосных станций по закачке воды в нефтяные пласты	6
	Практическая работа № 8 Составление структурной схемы электротехнического комплекса насосной станции первого подъема	2
	Практическая работа № 9 Составление структурной схемы электротехнического комплекса насосной станции второго и третьего подъема	2
	Практическая работа № 10 Изучение схемы управления электрическим двигателем насоса ЦНС - 500	2
	Самостоятельная работа № 8 Оформление отчета по практической работе № 8 с помощью компьютера	2
	Самостоятельная работа № 9 Оформление отчета по практической работе № 9 с помощью компьютера	2
	Самостоятельная работа № 10 Оформление отчета по практической работе №10 с помощью компьютера	2
5.5 Электрообезвоживающие и электрообессоливающие промышленные установки	Содержание	4\ 4\ 4
	Электрооборудование групповой замерной установки и блочной сепарационной установки. Электрообезвоживающие и электрообессоливающие промышленные установки.	4
	Практическая работа № 11 Составление перечня электрооборудования ГЗУ и БСУ	2
	Практическая работа № 12 Сравнение технических характеристик вертикального и горизонтального электродегидратора.	2
	Самостоятельная работа № 11 Оформление отчета по практической работе № 11 с помощью компьютера	2
	Самостоятельная работа № 11 Оформление отчета по практической работе №11 с помощью компьютера	2
5.6 Электрооборудование для снижения фильтрационного сопротивления призабойной зоны нефтяных скважин	Содержание	2\ -\ -
	Электроустановки для тепловой обработки призабойной зоны и депарафинизации нефти	2
5.7 Электрооборудование компрессорных и насосных станций магистральных трубопроводов	Содержание	6\ 4\ 4
	Электрооборудование компрессорных магистральных трубопроводов. Электрооборудование насосных станций магистральных трубопроводов	6
	Практическая работа № 13 Изучение электрической схемы электроснабжения компрессорных станций магистральных трубопроводов	2
	Практическая работа № 14 Составление перечня электрооборудования насосных станций магистральных трубопроводов	2
	Самостоятельная работа № 13 Оформление отчета по практической работе № 13 с помощью компьютера	2
	Самостоятельная работа № 14 Оформление отчета по практической работе № 14 с помощью компьютера	2

Контрольная работа

Задание 1.

Активная потребляемая мощность месторождением P_2 при коэффициенте мощности $\cos \varphi_2$. Месторождение питается от 3-х фазных трансформаторов с первичным напряжением U . Для ограничения потребления реактивной мощности со стороны низкого напряжения энергосистема потребовала установить конденсаторы.

Определить: необходимую мощность конденсаторной батареи и ее тип, номинальную мощность трансформаторов до установки батареи и после.

Выбрать тип трансформатора, определить КПД трансформатора с учетом фактической нагрузки.

Исходные данные для расчета, по каждому варианту, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные.

№ варианта	P_2 (кВт)	$\cos \varphi_2$	Q_2 (кВар)	$U_{1\text{ном}}$ (кВ)
1	1500	0,77	330	10
2	370	0,8	110	6
3	700	0,75	200	6
4	600	0,85	150	10
5	2000	0,65	1100	10
6	1000	0,8	220	10
7	900	0,75	200	10
8	220	0,75	80	6
9	290	0,8	110	6
10	1400	0,75	350	10
11	1300	0,8	350	10
12	500	0,75	200	6
13	1500	0,8	330	10
14	650	0,75	200	6
15	500	0,8	150	10
16	1500	0,77	300	10
17	350	0,7	110	6
18	1800	0,65	1000	10
19	1000	0,8	210	10
20	850	0,75	200	10
21	250	0,75	100	6
22	300	0,8	110	6
23	1400	0,8	350	10
24	700	0,77	230	6
25	1000	0,75	220	10
26	900	0,8	200	10
27	600	0,85	150	6
28	2000	0,7	1100	10
29	370	0,8	110	10
30	300	0,77	110	6

Методические указания к выполнению задания 1

Необходимая трансформаторная мощность до установки конденсаторов

$$S_{mp} = P_2 / \cos \varphi_2 \quad (1)$$

Тип трансформатора выбирается в сторону ближайшей большей мощности с учетом первичного напряжения $S_{тр ном.}$

Коэффициент нагрузки определяется отношением:

$$K_n = \frac{S_{mp}}{S_{тр ном}} \quad (2)$$

Необходимая предприятию реактивная мощность:

$$Q = S_{mp} \sin \varphi_2 \quad (3)$$

где $\sin \varphi_2$ определяется по таблицам Брадиса по известному $\cos \varphi_2$;

Мощность конденсаторной батареи:

$$Q_{\delta} = Q - Q_{\delta} \quad (4)$$

Не скомпенсированная реактивная мощность:

$$Q_{нск} = Q - Q_{\delta}' \quad (5)$$

где Q_{δ}' - мощность выбранной батареи;

Необходимая трансформаторная мощность:

$$S'_{mp} = \sqrt{P_2^2 + Q_{нск}^2} \quad (6)$$

По значению S'_{mp} производим окончательный выбор мощности и определяем вид трансформатора.

Задание 2

На нефтеперекачивающей станции установлены четыре насоса, в том числе один резервный с параметрами в таблице 2 при температуре окружающей среды: +25°C; температура земли: +15°C.

Определить:

1. Мощность двигателя для привода насоса и выбрать двигатель, записать его данные, расшифровать марку двигателя.
2. Сечение кабеля для электрического привода насоса, расшифровать марку кабеля.
3. Мощность трансформатора для питания НПС, выбрать трансформатор,
4. Определить сечение питающей линии по экономической плотности тока и выбрать мерку провода.

Таблица 2 Основные характеристики насоса

№ п/п	Производительность насоса (м ³ /сек)	Напор (м)	КПД насоса (о.е.)	Удельный вес перекачиваемой жидкости (н/м ³)
01	0,2	100	0,8	9500
02	0,44	80	0,84	8700
03	0,0167	500	0,7	9300
04	0,1	320	0,72	7900
05	0,058	370	0,72	8200
06	0,1	180	0,77	8800
07	0,05	200	0,78	9200
08	0,033	200	0,66	9000
09	0,14	160	0,79	8600
10	0,018	240	0,55	8500
11	0,08	190	0,76	8900
12	0,18	120	0,81	9000
13	0,0097	50	0,55	8600
14	0,033	500	0,62	9100
15	0,06	200	0,8	9100
16	0,058	200	0,72	8900
17	0,1	50	0,76	8300
18	0,0097	80	0,52	8700
19	0,167	320	0,75	8800
20	0,277	125	0,8	9200
21	0,033	125	0,68	9300
22	0,44	80	0,84	9400
23	0,07	200	0,77	9000
24	0,16	140	0,82	8500
25	0,058	80	0,74	9500
26	0,0097	125	0,5	8400
27	0,1	200	0,72	8500
28	0,018	50	0,63	8300
29	0,167	125	0,8	8100
30	0,033	50	0,72	8000

Методические указания к выполнению задания 2

Расчетная формула для определения мощности двигателя центробежного насоса:

$$P = \frac{QH\rho \cdot 9,81}{0,8 \cdot 1} \cdot K_3 \cdot 10^{-3} \quad (8)$$

где Q – производительность насоса [$\text{м}^3/\text{с}$],

H – напор (м),

ρ – плотность перекачиваемой жидкости ($\text{н}/\text{м}^3$),

- КПД насоса,

- КПД передачи,

K_3 – коэффициент запаса

Удельный вес жидкости и плотность имеют следующую зависимость:

$$\gamma = \rho \cdot 9,81 \quad [\text{Н}/\text{м}^3] \quad (9)$$

Коэффициент запаса принимаем $K_3 = 1,1$, тогда

$$P = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 9000}{0,8 \cdot 1} \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} = 213,7 \text{ (кВт)}$$

2. Для выбора двигателя необходимо знать условие выбора для привода насоса, условием выбора является P_p меньше или равно P_n

P_n – номинальная паспортная мощность двигателя (кВт)

Помещения нефтенасосных станций взрывоопасны и относятся к классу В-1А. Устанавливаемое в них электрооборудование должно быть во взрывозащитном исполнении.

При мощности двигателя до 160 кВт применяется короткозамкнутые асинхронные двигатели. Во взрывонепроницаемом исполнении на напряжении до 660 В.

Для насосов, требующих мощности выше 160-220 кВт и более, применяются двигатели на напряжение 6 кВ в исполнении, продуваемом под избыточным давлением, короткозамкнутые асинхронные и синхронные двигатели в нормальном исполнении с установкой за пределами взрывоопасного помещения.

Большинство центробежных насосов соединяются непосредственно с приводным двигателем, рабочие колеса которые имеют большую частоту вращения, чаще всего 1500-3000 об/мин.

Исходя из перечисленных условий выбираем двигатель и записываем его данные по каталогу.

3. Рассматриваемая насосная станция по требуемой надежности электроснабжения относится ко 2-ой категории сложности и может быть запитана как от однотрансформаторной так и от двухтрансформаторной подстанции. Поскольку имеется по условию задачи только 3 рабочих насоса, принимаем схему питания потребителей от однотрансформаторной подстанции.

4. Определим расчетную мощность потребителей методом расчетных коэффициентов. Мощность вспомогательных механизмов на насосной станции, как правило, не превышает 5% от номинальной мощности. Поэтому этими значениями в расчете пренебрегаем.

Значение расчетной мощности находим по формуле:

$$P_p = \sum P_n \cdot K_c, \quad (10)$$

где $\sum P_n$ – суммарная номинальная мощность потребителей насосной,

K_c – коэффициент спроса

Принимаем K_c

Находим реактивную мощность по формуле:

$$Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (11)$$

Коэффициент мощности электроприемника (см. данные по двигателю) $\cos \varphi$

Значения φ можно определить и по таблицам.

Находим полную мощность по формуле:

$$S_p = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (12)$$

5. Находим мощность трансформатора из следующего условия - оптимальная нагрузка трансформатора на предприятиях нефтяной и газовой промышленности принимается. $K_3 = 0,6 \dots 0,8$

$$K_3 = \frac{S_p}{S_{mp}} \quad (13)$$

6. Выбираем по каталогу трансформатор из условия S меньше или равно S_n Ближайшее стандартное значение. Выбираем по справочнику двухобмоточный трансформаторе масляным охлаждением.

Выписываем технические характеристики трансформатора.

Питание силового трансформатора осуществляется чаще всего воздушной линией.

7. Для определения сечения питающей линии со стороны 6 кВ необходимо знать расчетное значение тока. Оно может быть определено по формуле.

$$P_p = \sqrt{3} I_p U \cos \varphi \quad (14)$$

Для определения сечения питающего провода согласно ПУЭ следует пользоваться выражением:

$$q = \frac{I_p}{I_3} (\text{мм}^2) \quad (15)$$

где I_p - расчетная сила тока нагрузки на проводник (А)

I - экономическая плотность тока (А/мм²).

Экономическая плотность тока берется из таблиц, она зависит от типа линии, географического расположения, а также от продолжительности использования максимума нагрузки.

Метод определения сечения проводов по экономической плотности тока является приближенным поэтому условие выбора является условие $q_{\text{станд}}$ меньше или равно q_p .

Выбираем провод.

Задание 3

Методические указания к выполнению задания 3

Задание состоит из трех теоретических вопросов, на которые необходимо в соответствии с вариантом.

Для выполнения задания необходимо использовать основную и дополнительную литературу, указанную в перечне, а также интернет-ресурсы.

Объем ответа на каждый вопрос не менее 1-1,5 страницы.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер вопроса	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
Номер вопроса	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81

Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Номер вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Номер вопроса	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
Номер вопроса	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71

Вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер вопроса	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
Номер вопроса	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61

Теоретические вопросы

- 1 Общая характеристика взрывобезопасного оборудования.
- 2 Электропривод ротора.
- 3 Электрооборудование с взрывонепроницаемой оболочкой.
- 4 Защита электродвигателей.
- 5 Аппаратура ручного управления электродвигателей.
- 6 Электропривод буровых насосов.
- 7 Электроснабжение установок с ЭЦН.
- 8 Комплектные распределительные устройства и трансформаторные подстанции.
- 9 Погружные электрические двигатели и станции управления ПЭД
- 10 Распределение электрической энергии на буровых установках.
- 11 Назначение и принцип работы защитного заземления.
- 12 Общая характеристика системы электроснабжения нефтепромысловых объектов
- 13 Категории надежности электроснабжения потребителей.
- 14 Схемы электроснабжения нефтепромысловых объектов

- 15 Параметры влияющие на выбор схемы электроснабжения буровой установки
- 16 Классификация взрывоопасных смесей и зон. Виды и уровни взрывозащиты
- 17 Общая характеристика системы электроснабжения буровой установки
- 18 Особенности устройства электроустановок во взрывоопасных зонах.
- 19 Общая характеристика бурового электрооборудования
- 20 Типовые схемы электротехнического комплекса буровой установки с электроприводом на переменном токе
- 21 Типовые схемы электротехнического комплекса буровой установки с электроприводом на постоянном токе
- 22 Электроприводы долота и механизма подачи
- 23 Дизель–электрический привод и электрооборудование вспомогательных механизмов
- 24 Факторы, определяющие число основных и вспомогательных механизмов буровой установки
- 25 Аппаратура ручного управления электродвигателей.
- 26 Назначение и принцип работы защитного заземления.
- 27 Требования предъявляемые к электроприводу ротора.
- 28 Электробур
- 29 Электропривод буровой лебедки
- 30 Электропривод буровых насосов
- 31 Источники энергии, требования к устройствам электроснабжения
- 32 Основные виды схем электрических сетей
- 33 Расчет сечений проводов электрических линий
- 34 Основные конструктивные элементы электрических линий
- 35 Токи короткого замыкания и их действие на аппаратуру
- 36 Силовые трансформаторы и их выбор
- 37 Выключатели напряжения выше 1000В
- 38 Разъединители, выключатели нагрузки и другие коммутационные аппараты для напряжения выше 1000 В
- 39 Приводы для управления силовыми выключателями на напряжения выше 1000 В и разъединителями
- 40 Измерительные трансформаторы тока и напряжения и их выбор
- 41 Шинные конструкции распределительных устройств токопроводы
- 42 Автоматическое повторное включение линий и автоматическое включение резерва
- 43 Конструкции элементов распределительных устройств и подстанций
- 44 Механические характеристики производственных механизмов и электродвигателей.
- 45 Пуск и регулирование частоты вращения электродвигателей
- 46 Конструктивные исполнения и эксплуатационные свойства электродвигателей
- 47 Нагревание и охлаждение электродвигателей
- 48 Аппаратура управления и защиты
- 49 Классификация схем управления и способы их изображения
- 50 Типовые узлы и схемы управления электродвигателями
- 51 Классификация взрывоопасных смесей и помещения в нефтяной и газовой промышленности
- 52 Электрооборудование с взрывонепроницаемой оболочкой
- 53 Электрооборудование повышенной надежности против взрыва
- 54 Электрооборудование, продуваемое под избыточным давлением
- 55 Маслонаполненное электрооборудование
- 56 Электрооборудование искробезопасное, с кварцевым заполнением и специального исполнения
- 57 Особенности устройств электроснабжения взрывоопасных установок
- 58 Распределение электроэнергии на буровых установках
- 59 Электропривод долота. Автоматические регуляторы подачи долота

- 59 Электропривод буровой лебедки
- 60 Электропривод буровых насосов
- 61 Дизель-электрический привод
- 62 Электрооборудование морских буровых установок
- 63 Электрооборудование вспомогательных механизмов
- 64 Глубиннонасосные штанговые установки
- 65 КПД и коэффициент мощности электродвигателя станка-качалки.
Определение мощности электродвигателей для станков-качалок
- 66 Установки с погружными бесштанговыми насосами
- 67 Погружные электродвигатели и их гидрозащита
- 68 Устройства и схемы питания энергией установок с двигателями ПЭД
- 69 Станции управления погружными электродвигателями
- 70 Выбор электрооборудования бесштанговой насосной установки
- 71 Компрессорные, насосные и установки комплексной подготовки нефти в системах сбора нефти и газа
- 72 Электрооборудование промысловых компрессорных установок
- 73 Самозапуск двигателей промысловых компрессорных станций
- 74 Электрооборудование промысловых насосных станций, требования к электроприводу насосов
- 75 Электрооборудование насосных внутрипромысловой перекачки нефти
- 76 Электрооборудование водяных насосных систем поддержания пластового давления
- 77 Обезвоживание и обессоливание нефти электрическим полем
- 78 Электрообезвоживающие и электрообессоливающие промысловые установки
- 79 Электрические установки для тепловой обработки призабойной зоны и депарафинизации скважин
- 80 Общие характеристики компрессорных станции магистральных газопроводов
- 81 Электрический привод центробежных нагнетателей
- 82 Вспомогательное электрооборудование компрессорных станций
- 83 Электроснабжение компрессорных станций с электрическим приводом центробежных нагнетателей
- 84 Электроснабжение компрессорных станций с газотурбинным и газомоторным приводами компрессоров
- 85 Электрический привод главных и подпорных насосов
- 86 Вспомогательное электрооборудование нефтеперекачивающих насосных станций
- 87 Устройства электроснабжения насосных перекачивающих станций, блочные подстанции
- 88 Регулируемый электропривод центробежных нагнетателей КС и главных насосов перекачивающих насосных станций
- 89 Электродвигатели для станков-качалок
- 89 Схемы питания, самозапуск электродвигателей станков-качалок и аппаратура управления
- 90 Компрессорные, насосные и установки комплексной подготовки нефти в системах сбора нефти и газа

Литература

Основная

1. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение предприятий добычи и переработки нефти и газа: учебник / Ю.Д. Сибикин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-840-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069163>

Дополнительная

1. Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник / В.П. Шеховцов. – 3-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 407 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013394-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242547>
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 138 с. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/924688>
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 262 с. - Текст: электронный. - URL: - <http://znanium.com/catalog/product/944357>

Интернет-ресурсы

1. 1И-Р Электронная библиотечная система Znanium.com: сайт. -URL: <http://znanium.com>(дата обращения: 02.06.2021).-Текс: электронный
2. 2И-Р Электронная библиотечная система Юрайт: сайт. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 02.06.2021).- Текс: электронный.
3. 3И-Р Электронная библиотечная система Лань: сайт. - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 02.06.2021).- Текс: электронный.