

Литература:

1. Авраменко, Ю. И. Роль войны в человеческом обществе. Многоликая война в художественной литературе / Ю. И. Авраменко. — Текст: непосредственный // Грамота. — 2009. — № 2. — с. 21–22.
2. Мишин, В. В. Война как двигатель научно-технического прогресса / В. В. Мишин. — Текст: непосредственный // Политическое пространство и социальное время: синергия смыслов и ценностей. — Симферополь: Ариал, 2018. — с. 111–117.
3. Ковалев, А. А. Мир как основа человеческой цивилизации: философские и социокультурные представления / А. А. Ковалев. — Текст: непосредственный // Управленческое консультирование. — 2019. — № 8. — с. 110.
4. Пронин, Сергей. Восстановление справедливости в экономике — главная, на мой взгляд, прорывная идея в бизнесе / Сергей Пронин. — Текст: непосредственный // Управление персоналом. — 2014. — № 11. — с. 9.
5. Ван, Фань. Технологические инновации в разработке первой советской баллистической ракеты Р-1 / Фань Ван. — Текст: непосредственный // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. — 2017. — № 10. — с. 7–11.
6. Brauburger, Stefan. Wernher von Braun — Ein deutsches Genie zwischen Untergangswahn und Raketenträumen. / Brauburger Stefan. — 1. — München: Pendo, 2009. — S. 304 — Text: direkt.
7. Филипповых, Дмитрий. Охота за Фау-2 / Дмитрий Филипповых. — Текст: непосредственный // Родина. — 2009. — № 12. — с. 38.
8. Дорнбергер, Вальтер. Фау-2. Сверхоружие Третьего Рейха. 1930–1945. Пер. с англ. И. Е. Полоцка / Вальтер Дорнбергер. — 1. — Москва: Центрполиграф, 2004. — с. 176 — Текст: непосредственный.
9. Kennedy, G. P. Rockets, Missiles, and Spacecraft of the National Air and Space Museum / G. P. Kennedy. — 2. — Washington: Smithsonian Institution Press, 1983. — P. 20 — Text: unmediated.
10. Лей, Вилли. Ракеты и полеты в космос / Вилли Лей. — 4. — Москва: Военное издательство Министерства обороны СССР, 1961. — 423 с. — Текст: непосредственный.
11. Баранов, М. И. Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 50: конструктор ракетно-космической техники Вернер фон Браун и его свершения в ракетостроении / М. И. Баранов. — Текст: непосредственный // Электротехника и электромеханика. — 2019. — № 4. — с. 6–7.
12. История одной детали / В. И. Серегин, А. Б. Минеев, Т. Р. Хуснетдинов, Е. Н. Павлюк. — Текст: непосредственный // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2016. — № 5. — с. 187.
13. Zykov, S. The first ballistic missile R-1 / S. Zykov, A. Kolmogorov. — Текст: непосредственный // Youth. Society. Modern science, technologies & innovations. — 2017. — № 16. — с. 56–57.
14. Первая баллистическая ракета — Фау-2 / В. С. Арискин, И. В. Гузь, Д. А. Носков, Д. С. Солдатов. — Текст: непосредственный // Студенческие научные исследования. — Пенза: Наука и просвещение, 2021. — с. 142–144.
15. Оружие ракетно-ядерного удара / М. Н. Белоус, В. П. Бурдаев, А. А. Гагин, [др и.] — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — с. 23 — Текст: непосредственный.

Особенности построения информационно-управляющей системы для ремонта и технического обслуживания электрооборудования

Козлова Татьяна Дмитриевна, кандидат технических наук, доцент

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Балаковский филиал

В статье рассмотрены особенности разработки модели информационно-управляющей системы цеха по ремонту и техническому обслуживанию электрооборудования и электрических сетей предприятия.

Ключевые слова: главный процесс, техническое обслуживание, исполнитель работ, проведение работ, разработка модели.

Техническое обслуживание является основным и решающим профилактическим мероприятием, необходимым для обеспечения надежной работы оборудования между плановыми ремонтами и сокращения общего объема ремонтных работ. Оно предусматривает надзор за работой оборудования, уход за обо-

дованием, содержание оборудования в исправном состоянии, проведение плановых технических осмотров, технических испытаний, промывок, чисток, продувок и т. д.

Прежде чем приступить к разработке модели, был проведен анализ проблемной области.

Для представления принципа организации работы ремонтного цеха построена модель AS-IS. Данная модель позволяет систематизировать протекающие процессы, а также используемые информационные объекты.

Диаграмма представлена на рисунке 1. Главным процессом контекстной диаграммы является проведение ремонта и обслуживания оборудования. Для реализации процесса необходимо использование наряд-допусков, распорядительных документов, заявок на ремонт и обслуживание [1,3]. При проведении работ в электроустановках необходимо следовать определенным требованиям. Данные требования изложены в нормативной документации. Перед проведением работ исполнители работ инструктируются.

Ресурсами, которые выполняют главный процесс, являются исполнители работ, ответственные, руководители

работ. Результатом выполнения ремонта и технического обслуживания является работоспособное оборудование пригодное к дальнейшей эксплуатации.

Для реализации функции ремонта и обслуживания необходимо проведение ряда мероприятий [1]:

- 16. Мероприятия по подготовке в ремонт;
- 17. Мероприятия, обеспечивающие безопасность;
- 18. Инструктаж по технике безопасности;
- 1. Текущий инструктаж.

Процесс является сложным. В рамках исследования была проведена декомпозиция данного процесса и определено, какие процессы будут автоматизированы при помощи базы данных (БД), построение модели которой является целью исследования (рисунок 2).

На рисунке 2 представлена диаграмма декомпозиции ТО-ВЕ.

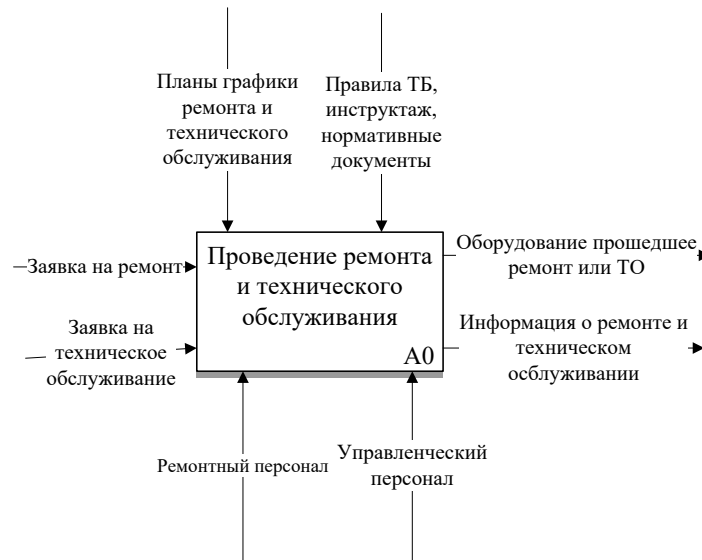


Рис. 1. Контекстная диаграмма AS-IS

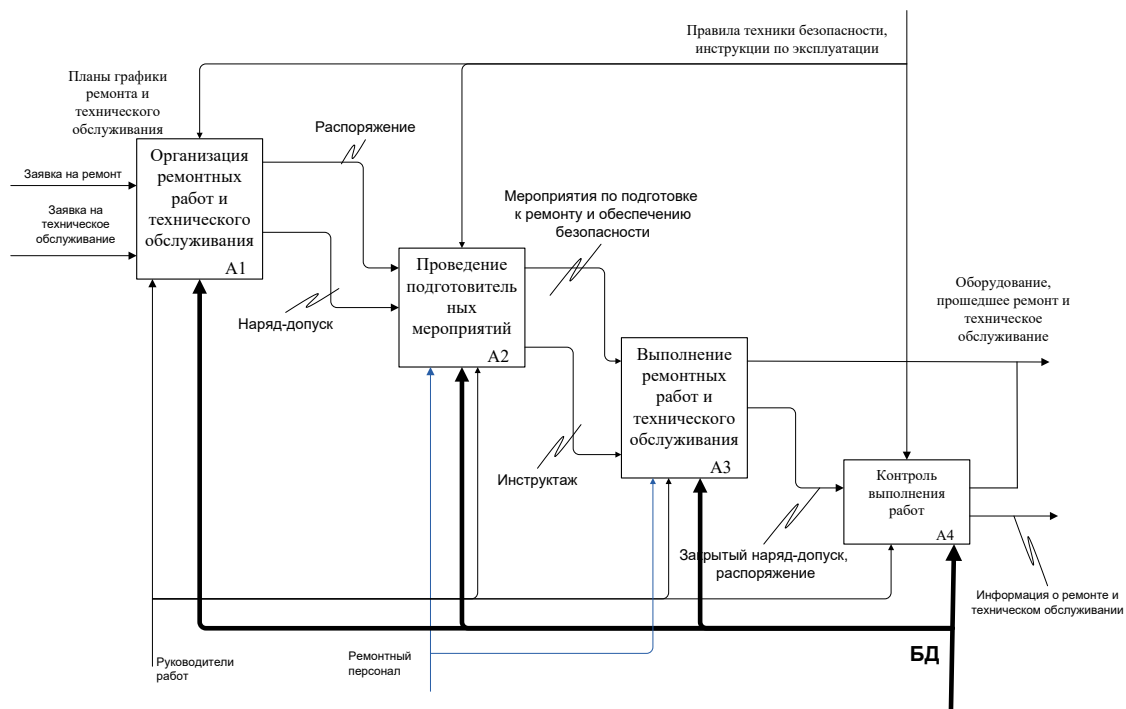


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции ТО-ВЕ

На рисунке 3 представлена ER — модель информационно-управляющей системы, выполненная в MS Visio при помощи методики IDEF1X. Модель отражает сущности

информационно-управляющей системы, атрибуты сущностей, связи между ними.

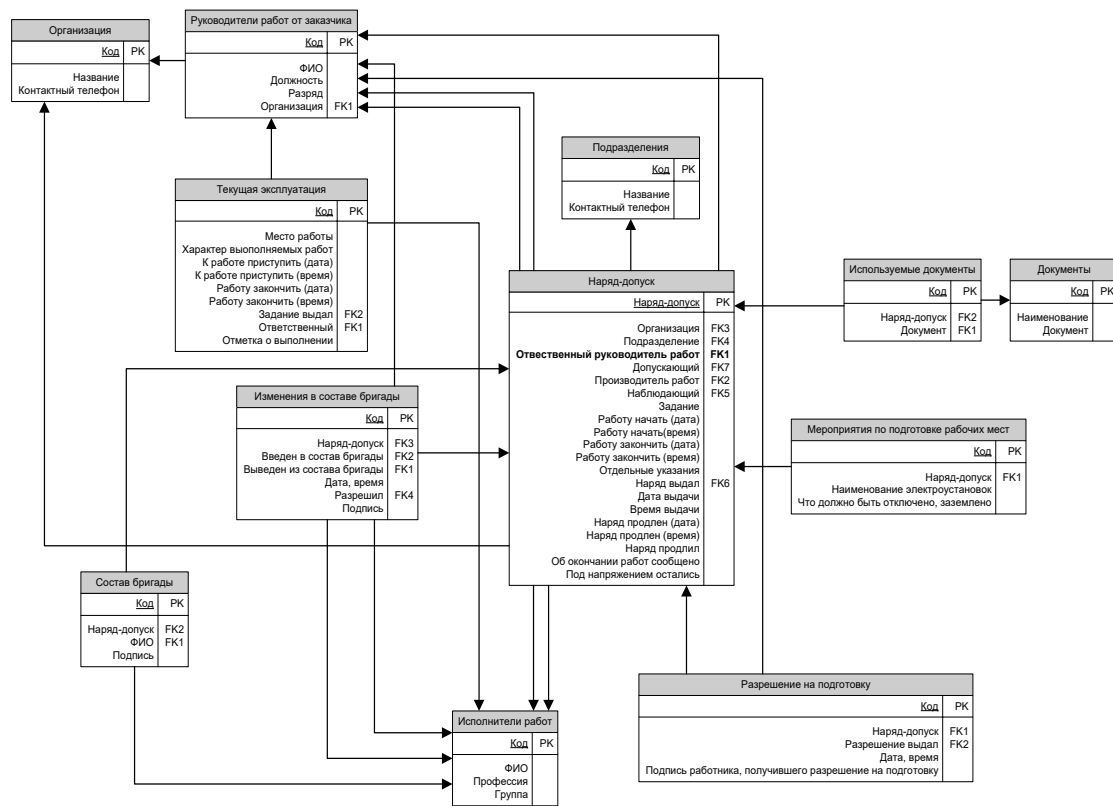


Рис. 3. ER — модель информационно-управляющей системы: PK — первичный ключ, FK — внешние ключи

Данная модель может быть положена в основу разработки базы данных реляционного типа [2].

На рисунке 4 представлена схема данных, реализованная в СУБД Access.

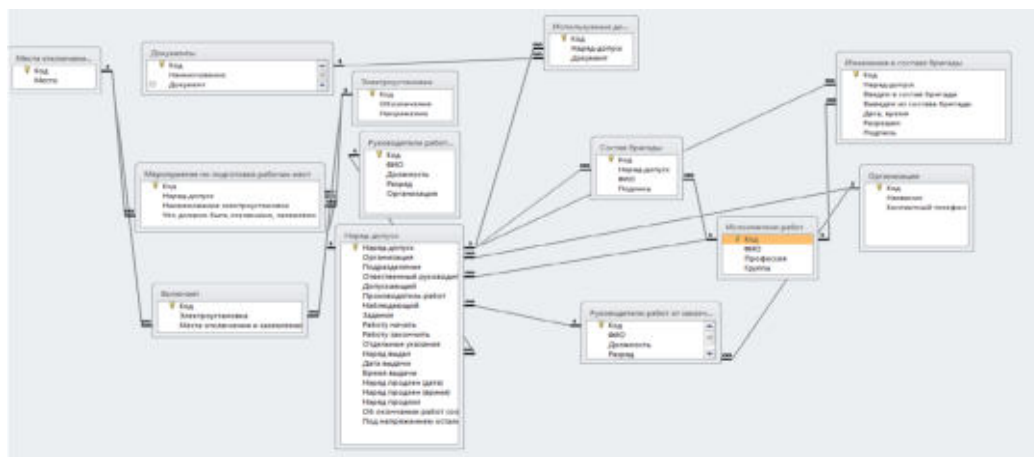


Рис. 4. Схема базы данных в СУБД Access

Для наглядности таблицы разработанной БД были заполнены данными, в соответствии с рис. 5–16. Для заполнения таблиц были использованы данные наряд-до-

пусков цеха электроснабжения подрядной организации ООО «Универсал-Электрик» предприятия г. Балаково АО «Апатит».

Документы			
Код	Наименование		
1	Схема электроснабжения цеха-1		1
2	Схема фотореле типа ФР-1		1
3	Схема включения люминесцентн		1
4	Стартерная и бесстартерная с		1
5	Схемы включения ламп ДЛР с дрс		1
6	Схема включения лампы ДРИ		1
7	Обслуживание осветительных эл		1
8	Монтаж осветительных электроу		0

Рис. 5. Таблица «Документы»

Изменения в составе бригады						
Код	Наряд-допу	Введен в со	Выведен из	Дата, врем	Разрешил	Подпись
2	21	Петров С.В.	Кузнецов С.Р.	25.03.2018	Лобанов А.Д.	
3	20	Фодин К.Е.	Шитов Н.Ф.	28.03.2018	Блинов П.Р.	
4	19	Головин А.Ф.	Шитов Н.Ф.	29.03.2018	Зверев В.П.	

Рис. 6. Таблица «Изменения в составе бригады»

Исполнители работ			
Код	ФИО	Профессия	Группа
1	Иванов И.В.	электромонтер	(III гр.)
2	Петров С.В.	мастер смены	(IV гр.)
3	Кузин В.А.	электромонтер	(IV гр.)
4	Головин А.Ф.	электромонтер	(IV гр.)
5	Шитов Н.Ф.	электромонтер	(V гр.)
6	Мионов П.Ю.	электромонтер	(V гр.)
7	Фодин К.Е.	электромонтер	(V гр.)
8	Кузнецов С.Р.	электросварщик	(V гр.)
9	Левин В.А.	электромонтер	(V гр.)
10	Смирнов А.Е.	электромонтер	(V гр.)
11	Колчин Р.Н.	электромонтер	(V гр.)
12	Коновалов Л.Д.	электромонтер	(IV гр.)
13	Марков С.П.	электромонтер	(V гр.)
14	Ульянов В.П.	электромонтер	(V гр.)
15	Лалтев К.Р.	электромонтер	(V гр.)
16	Федотов В.В.	начальник цеха	(V гр.)
17	Федин М.Д.	электромонтер	(V гр.)
19	не назначается		

Рис. 7. Таблица «Исполнители работ»

Используемые документы		
Код	Наряд-допу	Документ
	21	Схема электроснабжения цеха-1

Рис. 8. Таблица «Используемые документы»

Мероприятия по подготовке рабочих мест			
Код	Наряд-допу	Наименование электроустановок	Что должно быть отключено, заземлено
27	28	ГПП-2 10кВ секция 2 яч.56	ГПП-2 10кВ секция 2 яч 56 в/в выкатить в коридор. Включить ЗН. Шторки ячейки закрыть на замок. Вывесить плакат "Стоп! Напряжение"
28	20	РП-96, РУ-6кВ, I секция 6кВ	Ячейка №12-20. Вакуумный выключатель отключить, выкатить в коридор, включить ЗН. На сборные шины установить ПЗ
29	22	РП-18 РУ-10кВ	ВВ яч 5 выкатить в коридор, включить ЗН, вывесить плакаты
30	23	РП-18 РУ-10 кВ	ВВ яч 5 выкатить в коридор, включить ЗН, вывесить плакаты
31	24	РП-18 РУ-10 кВ	ВВ яч 5 выкатить в коридор, включить ЗН, вывесить плакаты
32	25	ГПП-1, ЗРУ-6,10кВ II секция 6кВ	Ячейка №21 Вакуумный выключатель отключить, выкатить в коридор, включить ЗН. На шторке установить замок. Вывесить плакаты
34	25	РП-73, РУ-6кВ II секция 6кВ	Ячейка №12-20. Вакуумный выключатель отключить, выкатить в коридор, включить ЗН. На шторки установить замок. На сборные шины секции 6кВ
35	26	ГПП-2П секция 10 кВ ЗРУ-10 кВ	Ячейка №56. Выключатель отключить. Выкатить в коридор, включить ЗН. На шторки установить замок
36	27	ТП-76 Т-2	ВВН-2 отключить. Включить ЗН. Автомат ввода №2 0,4 кВ отключить, выкатить. Установить ПЗ на выводы 0,4 кВ Т-2. Вывесить плакаты

Рис. 9. Таблица «Мероприятия по подготовке рабочих мест»

Наряд-допуск									
Наряд-допу	Организац	Подраздел	Отвественн	Допускающ	Производит	Наблюдающ	Задание	Работу нач	Работу
19	АО"Апатит"	ООО "Универ	не назначаетс	оперативном	Федин К.Е.	отсутствует	Произвести те	19.03.2018	
20	АО"Апатит"	ООО "Универ	Миронов П.Ю	оперативном	Смирнов А.Е.	отсутствует	Произвести те	22.03.2018	
21	АО"Апатит"	ООО "Универ	Федотов В.В.	Куприянов А.	Миронов П.Ю	отсутствует	Произвести ре	24.03.2018	
22	АО"Апатит"	ООО "Универ	Федин К.Е.	оперативном	Федин К.Е.	не назначаетс	РП-18 РУ-10 кБ	26.03.2018	
23	АО"Апатит"	ООО "Универ	Миронов П.Ю	оперативном	Миронов П.Ю	не назначаетс	Испытание в/и	26.03.2018	
24	АО"Апатит"	ООО "Универ	Шитов Н.Ф.	оперативном	Шитов Н.Ф.	не назначаетс	Испытание в/и	02.04.2018	
25	АО"Апатит"	ООО "Универ	не назначаетс	оперативном	Миронов П.Ю	не назначаетс	Произвести те	06.04.2018	
26	АО"Апатит"	ООО "Универ	не назначаетс	оперативном	Ульянов В.П.	не назначаетс	Провести теку	05.04.2018	
27	АО"Апатит"	ООО "Универ	не назначаетс	оперативном	Ульянов В.П.	не назначаетс	Произвести ре	08.04.2018	
28	АО"Апатит"	ООО "Универ	не назначаетс	оперативном	Лаптев К.Р.	не назначаетс	Произвести ис	10.04.2018	

Рис. 10. Таблица «Наряд-допуск»

Организация			
Код	Название	Контактный телефон	
1	ПАО "ФосАгро"	(495)235-74-96	
2	АО "Апатит"	(845)345-66-66	
3	АО "МЕТАХИМ"	(813)636-49-02	
4	ООО "ФосАгро-Регион"	(495)789-51-21	
5	АО "ФОСАГРО-ТРАНС"	(820)245-28-59	

Рис. 11. Таблица «Организация»

Кнопочная форма			
Подразделения			
Код	Название	Контактный телефон	
1	ООО "Универсал-Электрик"	(845)345-89-63	
2	ООО "Редут"	(820)220-17-34	
3	ООО "Механик"	(845)345-69-54	
4	ООО "Электрические сети"	(845)345-82-63	
5	ООО "Бмус"	(845)359-66-33	

Рис. 12. Таблица «Подразделения»

Разрешение на подготовку			
Код	Наряд-до	Разрешение выдал	Дата, время
19	Зверев В.П.		19.03.2018
20	Лобанов А.Д.		22.03.2018
21	Куприянов А.Н.		24.03.2018
22	Федин А.И.		25.03.2018
23	Лобанов А.Д.		25.03.2018
24	Блинов П.Р.		02.04.2018
26	Федин А.И.		05.04.2018
28	Зверев В.П.		10.04.2018

Рис. 13. Таблица «Разрешение на подготовку рабочих мест»

Руководители работ от заказчика						
Код	ФИО	Должность	Разряд	Организация	Щелкн	
1	Лобанов А.Д.	энергетик	(V гр.)	ПАО "ФосАгро"		
2	Федин А.И.	начальник смены	(V гр.)	ПАО "ФосАгро"		
3	Куприянов А.Н.	начальник цеха	(V гр.)	АО "Апатит"		
4	Блинов П.Р.	мастер участка	(V гр.)	АО "Апатит"		
5	Зверев В.П.	инженер по технике безопас	(V гр.)	ПАО "ФосАгро"		
6	отсутствует					
7	оперативному персоналу					

Рис. 14. Таблица «Руководители работ от заказчика»

Код	Наряд-до	ФИО
39	26	Кузнецов С.Р.
40	19	Шитов Н.Ф.
41	20	Федин К.Е.
42	20	Колчин Р.Н.
43	20	Миронов П.Ю.
44	20	Головин А.Ф.
45	22	Федин К.Е.
46	21	Марков С.П.
47	22	Марков С.П.
49	22	Ульянов В.П.
50	24	Федин К.Е.
51	24	Лалтев К.Р.
52	24	Коновалов Л.Д.
53	25	Кузин В.А.
54	25	Головин А.Ф.
55	25	Лалтев К.Р.
56	26	Миронов П.Ю.
57	26	Лалтев К.Р.
58	27	Шитов Н.Ф.
59	27	Смирнов А.Е.
60	27	Лалтев К.Р.
61	28	Кузнецов С.Р.
62	28	Марков С.П.

Рис. 15. Таблица «Состав бригады»

Место работ	Характер работ	К работе прист.	К работе прист.	Работу за	Работу за	Задание выдано	Ответственный
административный корпус	Ремонт осветительных приборов	04.04.2018	8:30	04.04.2018	17:00	Лобанов А.Д.	Петров С.В.
СКП	Проверить отсутствие напряжения в осветительных цепях	05.04.2018	14:00	05.04.2018	17:00	Фонин А.Н.	Головин А.Ф.
ЦЭС	Ремонт осветительной электропроводки	06.04.2018	9:00	07.04.2018	17:00	Фонин А.Н.	Кузин В.А.

Рис. 16. Таблица «Текущая эксплуатация»

Литература:

1. ГОСТ 12.1.019–2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Системы управления базами данных»: учебно-методическое пособие / Т. Д. Козлова, А. А. Игнатъев. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2015. 88 с.
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТ-2021 (приказ № 903н от 15 декабря 2020 года). — М.: Мини Тайп, 2021, — 216 с.