

УДК 621

К.И. Яцкевич, Т.Ф. Манцерова
Белорусский Национальный Технический Университет
г. Минск, Республика Беларусь

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В данной статье рассмотрены основные виды ремонтов теплотехнического оборудования. Акцентировано внимание на преимущества автоматизации управления системой ремонтов на примере 1С:ERP Энергетика 2. Выполнен анализ работы специализированного предприятия по ремонту оборудования Белорусской энергосистемы.

Ключевые слова: теплотехническое оборудование, виды ремонтов, организация, автоматизация, анализ.

K. I. Yatskevich, T. F. Mancero
Belarusian national Technical University
Minsk, Republic of Belarus

ORGANIZATION OF REPAIR OF HEATING EQUIPMENT

This article describes the main types of repairs of heating equipment. Attention is focused on the advantages of automation of repair system management on the example of 1С: ERP Energetika 2. The analysis of the work of a specialized enterprise for the repair of equipment of the Belarusian power system was performed.

Keywords: heat engineering equipment, types of repairs, organization, automation, analysis.

Энергетика является стратегическим сектором национальной экономики республики, стабильная и надежная работа которой обеспечивает эффективность всех видов экономической деятельности. Так, удельный вес энергетики в общем объеме промышленного производства Республики составлял в 2015 г. 10% и в 2019 г. 8,3%. Бесперебойное и качественное снабжение энергией потребителей обеспечивается надежной работой энергетического оборудования. В этой связи, особое внимание на предприятиях энергетики республики уделяется системе технического обслуживания и ремонта оборудования.

Наравне с повышением надежности, а также безопасности энергоснабжения основной целью ремонтного обслуживания считается усовершенствование либо стабилизация технико-экономических характеристик оборудования.

Различают следующие виды ремонтов, которые представлены в таблице 1
Таблица 1 – Краткая характеристика основных видов ремонтов оборудования

Вид ремонта	Краткая характеристика ремонта
Текущий	предполагает ликвидацию недостатков в работе оборудования, обнаруженных в день остановки агрегата с целью ремонтных работ; смену быстроизнашивающихся

	частей; обнаружение деталей, которые требуется заменить либо отремонтировать при среднем либо капитальном ремонте; осуществление профилактических работ по графику ППР
Средний	выполняется неполный разбор оборудования; замена изношенных деталей; проверка, а также очистка деталей; тестирование и установление работ, необходимых осуществить при следующем капитальном ремонте
Капитальный	отличается от текущего ремонта большим межремонтным циклом; включает полную разборку оборудования; обследование всех элементов; замену единичных элементов и узлов; предотвращение повреждений; испытание и пробный пуск
Восстановительный	выполняется после стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций и в иных форс-мажорных обстоятельствах
Аварийный	осуществляется после аварии(катастрофы) оборудования

Сейчас крупнейшими предприятиями по ремонту теплотехнического оборудования в Белорусской энергосистеме являются ОАО «Центрэнергоремонт», ОАО «Белэнергоремналадка» и другие. В целом, такие организации представлены по всем РУП-облэнерго и занимаются специализированными ремонтными работами.

Портфель услуг филиала «Белоозёрскэнергоремонт» РУП «Брестэнерго» включает: монтаж и ремонты котельного оборудования любой сложности, ремонт генераторов, трансформаторов, масляных выключателей, электрических двигателей, изготовление запасных частей нестандартного оборудования энергетических котлов, монтаж тепловых сетей, диагностику технологического оборудования, котлоочистительные и обмуровочные работы, виброналадку и вибродиагностику турбин и вращающихся механизмов. Рассмотрим перечень отремонтированного филиалом оборудования за период 2018-2020 годы для основных филиалов.

Таблица 2 – Перечень отремонтированного оборудования филиалом за 2018 год

Филиал	Ремонты			
	Всего	Капитальные	Средние	Текущие
Брестские ТС				
Котлы	8	2	6	0
Турбины	1	0	0	1
Генераторы	0	0	0	0
Барановичские ТС				
Котлы	1	1	0	0
Турбины	1	1	0	0
Генераторы	1	1	0	0
Пинские ТС				
Котлы	5	3	2	0

Турбины	1	1	0	0
Генераторы	1	1	0	0
Березовская ГРЭС				
Котлы	0	0	0	0
Турбины	3	0	1	2
Всего по филиалам				
Котлы	14	6	8	0
Турбины	6	2	1	3
Генераторы	2	2	0	0

Можно сделать вывод, что в 2018 году в структуре заказов и выполненных работ по региональной энергосистеме наибольший удельный вес (63,3%) занимает ремонт котлов. Следует также заметить, что это были средние ремонты этого оборудования (57,1%). По турбинам выполнялись в основном текущие ремонты. Основные заказчики филиал «Брестские тепловые сети» (более 57%), для которых выполнялся преимущественно средний ремонт котлов. Для объектов генерации, в частности, филиала «Березовская ГРЭС» выполнялся в основном текущий ремонт турбин.

Таблица 3 – Перечень отремонтированного оборудования филиалом за 2019 год

Филиал	Ремонты			
	Всего	Капитальные	Средние	Текущие
Брестские ТС				
Котлы	6	2	4	0
Турбины	1	1	0	0
Генераторы	2	1	0	1
Барановичские ТС				
Котлы	1	1	0	0
Турбины	0	0	0	0
Генераторы	0	0	0	0
Пинские ТС				
Котлы	6	2	3	1
Турбины	3	1	0	2
Генераторы	1	1	0	0
Березовская ГРЭС				
Котлы	0	0	0	0
Турбины	5	0	2	3
Генераторы	0	0	0	0
Пружанские ЭС				
Котлы	2	0	1	1
Турбины	0	0	0	0
Генераторы	1	0	0	1
Всего по филиалам				
Котлы	15	5	8	2

Турбины	9	2	2	5
Генераторы	4	2	0	2

В 2019 году, как и в 2018 году, наибольший удельный вес в структуре заказов и выполненных работ занимает ремонт котлов. Анализ данных показал, что это были средние ремонты этого оборудования (57,7%). Основные заказчики ремонта котлов - филиалы “Брестские тепловые сети” и “Пинские тепловые сети” (80%), для которых выполнялся преимущественно средний ремонт котлов.

Таблица 4 – Перечень отремонтированного оборудования филиалом за 9 месяцев 2020 год

Филиал	Ремонты			
	Всего	Капитальные	Средние	Текущие
Брестские ТС				
Котлы	8	1	6	0
Турбины	0	0	0	0
Генераторы	0	0	0	0
Барановичские ТС				
Котлы	1	1	0	0
Турбины	0	0	0	0
Генераторы	0	0	0	0
Пинские ТС				
Котлы	5	0	4	1
Турбины	1	1	0	0
Генераторы	1	1	0	0
Березовская ГРЭС				
Котлы	0	0	0	0
Турбины	2	0	0	2
Генераторы	2	0	0	2
Пружанские ЭС				
Котлы	0	0	0	0
Турбины	0	0	0	0
Генераторы	0	0	0	0
Всего по филиалам				
Котлы	12	2	9	1
Турбины	3	1	0	2
Генераторы	3	1	0	2

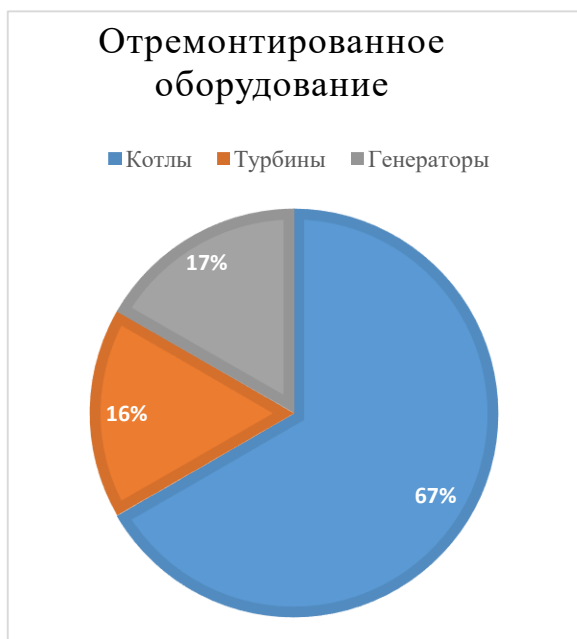


Рисунок 1 – Виды оборудования ремонтов

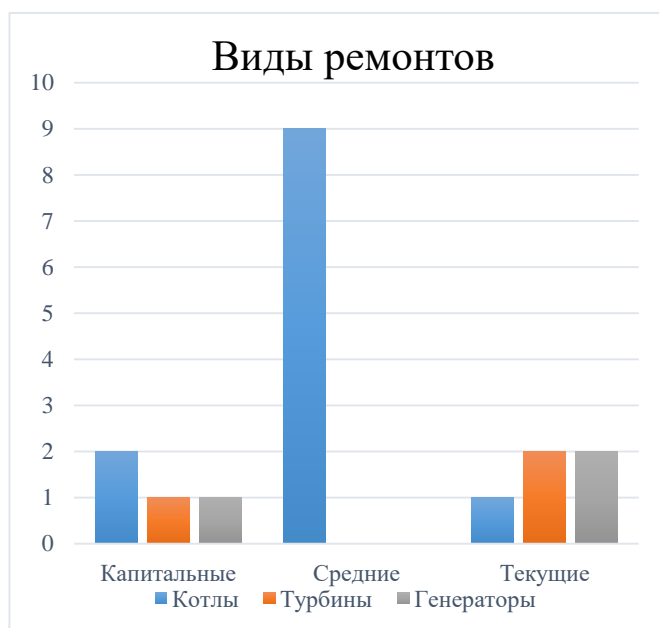


Рисунок 2 – Виды выполненных ремонтов

В целом, эта тенденция прослеживается и в 2020 году. Как видно на рис.1, наибольший удельный вес (67%) занимает ремонт котлов.

Для повышения эффективности использования энергетического оборудования, снижения затрат по организации и проведению ремонтов, получения достоверной и оперативной информации о причинах отказа и дефектов оборудования, сегодня уже необходимо внедрение автоматизированных решений для организации системы ТО и Р оборудования.

На текущий момент разработаны несколько ПО для решения комплекса задач для предприятий энергетики. Анализ рынка ПО позволил сделать вывод, что наиболее полно все указанные функции реализованы в программе 1С:ERP Энергетика 2, которая специально разработана для автоматизации процедуры проведения ремонта основного оборудования энергетических предприятий.

1С:ERP Энергетика 2 с направлена на решение следующих основных задач:

- Пообъектное ведение учета ремонта;
- Классификация объектов ремонта по признакам общности состава паспортных характеристик, показателей наработки, видов ремонта, режимов эксплуатации;
- Диагностика состояния отремонтированного оборудования, а также его принадлежность и расположение;
- Ввод данных об оборудовании в ходе эксплуатации в систему о наработке на отказ и обнаруженных дефектах;
- Регистрация дефектов позволяет производить анализ и организовывать проведение плановых и внеплановых ремонтных мероприятий.

В Республике Беларусь на энергетических предприятиях и их филиалах пока эта программа не используется, хотя есть отдельные АРМы для автоматизации основных бизнес-процессов.

Масштабные инвестиционные проекты в энергетике направлены на решение, прежде всего, вопросов повышения эффективности основных технологических циклов производства энергии – генерации, передачи и распределения энергии. Это может быть достигнуто как за счет проведения технического перевооружения, так и за счет ввода (установки) нового оборудования. В свою очередь, техническое перевооружение обеспечивает продление сроков эксплуатации основного энергетического оборудования и восстановление мощности. Продление сроков эксплуатации оборудования достигается за счет проведения модернизации действующего оборудования. Восстановление же мощности оборудования возможно, в том числе, при условии замены неэффективного по различным параметрам оборудования на новое. В условиях недостаточного финансирования инвестиционных проектов наиболее привлекательным является вариант модернизации оборудования, так как является менее затратным.

Список литературы

Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей : учебник для образоват. учреждений среднего проф. образования / В. М. Боровков, А. А. Калютник, В. В. Сергеев. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 208 с. ISBN 978-5-7695-9036-8

Сведения об авторах

Яцкевич Карина Ивановна – студентка кафедры «Экономика и организация энергетики», Белорусский национальный технический университет, Минск, email: karinav19817@gmail.com

Манцерава Татьяна Феликсовна - кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и организации энергетики Белорусского национального технического университета, Белорусский национальный технический университет, Минск, email: mantf@mail.ru

About the authors

Yatskevich Karina Ivanovna - student of the Department of Economics and Organization of Energy, Belarusian National Technical University, Minsk, email: karinav19817@gmail.com

Mantserova Tatyana Feliksovna - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Organization of Energy, Belarusian National Technical University, Belarusian National Technical University, Minsk, email: mantf@mail.ru