

Рис. 4. Осциллограмма напряжения и тока при включении инвертора на нагрузку (светодиодная лампа – 7 Вт)

Из сканов осциллографа делаем вывод, что инвертор фотоэлектрической установки имеет видимые помехи, которые, в зависимости от чувствительности приборов к изменению качества электроэнергии могут повлиять на исправную работу электроприемников. Исходя из этого, следует при монтаже фотоэлектрических установок либо покупать более дорогостоящий инвертор, либо дополнительно использовать фильтр напряжения.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «ОФИС ИНЖЕНЕРА» КАК СПОСОБ СТРУКТУРИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

К. Е. Коршунов

Учреждение образования Гомельский Государственный технический университет имени П. О. Сухого, Республика Беларусь

Научный руководитель А. А. Капанский

Для формирования периодических отчётов необходимо собрать данные за период и провести их анализ. Рациональности этого процесса можно добиться при помощи программных комплексов, которые будут интегрированы на промышленные предприятия. Специально для этого были разработаны АС «Статистика» и ИС «Оборудование».

Ключевые слова: инновационная экономика, цифровизация, энергоэффективность, программный комплекс.

Аналитическая система «Статистика» как инструмент организации учета энергопотребления. Повышение эффективности работоспособности промышленных предприятий не представляется возможным без внедрения информационных систем на базе программных комплексов. Совершенствование нормативно-правовой базы, переход на электронный документооборот, расширение спектра затрагиваемых вопросов, учитывающих финансовые, операционные, организационные и технологические изменения предполагают постепенный пересмотр традиционных способов взаимодействия структурных подразделений. Организационные преобразования процессов управления промышленных предприятий в сфере решения технических задач требуют реализации и внедрения системного подхода, объединяющего в единый ме-

ханизм работу различных структурных подразделений. Формирование единой структуры взаимодействия отдельных элементов системы является длительным и сложным процессом. Очевидно, что такой процесс, предусматривающий модернизацию инженерной инфраструктуры на предприятиях путем перехода к формированию комплекса «Новая индустрия 2040», заложенного в базовых понятиях Стратегии «Наука и технологии 2018–2040», невозможен без использования программных комплексов, идентифицирующих отдельные предприятия, организации или их структуры в виде некоторого моделируемого класса.

Для больших предприятий, филиалы которых разбросаны территориально драг от друга, процесс составления сводной отчетности должен учитывать их юридическую принадлежность, а также принятую систему взаимных расчетов. При формировании отчетов по всей структуре предприятия и обработке большого объема данных ответственным специалистам легко допустить ошибку при проведении расчетов или при группировке многочисленных пунктов таблиц и ячеек. Для рационализации реализации учета энергопотребления на предприятиях предложена модель информационного обмена (рис. 1).



Рис. 1. Принципиальная схема информационного обмена

Одним из важнейших элементов приведенной на рис. 1 структуры является разрабатываемая аналитическая система (АС) «Статистика», служащая для целого комплекса актуальных задач, позволяющих повысить уровень энергоуправления, а именно:

- заполнение и проверка статистических, ведомственных и отраслевых отчетов;
- централизованный сбор и контроль данных (отчетов);
- автоматизированное формирование сводной отчетности предприятия;
- ведение учета потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) по направлениям (на производство продукции, выполняемые работы/услуги);
- ведение журнала теплотворных способностей по видам потребляемого топлива;

- ежемесячный учет выработки/генерации тепловой и электрической энергии;
- сверка балансов отпуска/поставок ТЭР.

В аналитической системе «Статистика» реализуется общий принцип проверки достоверности данных. Пользователи выбирают отчетный период, вводят данные и подписывают их внутренней подписью системы. Далее данные проверяются «администраторами» АС. Если не были выявлены ошибки, данные считаются действительными, в противном случае производится «разблокировка данных» и отчет корректируется пользователями (рис. 2).

Наименование показателя	Код строки	С начала года					
		котельно-печное топливо, т			усл. топл	тепловая энергия, Гкал	электрическая энергия, тыс.кВт
		всего	из него местные виды топлива и отходы	из них отходы собственного производства			
A	B	1	2	3	4	5	
Истрасходовано, всего	110	1 509.5	1 503.4	0,6	37 736,7	86	
из него на производственные нужды	111	1 487,9	1 487,9	0	37 589,6	86	
на производство тепловой и электрической энергии	112	1 420,2	1 420,2	0	X		
потери в магистральных сетях	113	X	X	X	0	0	
Отпущено другим организациям	120	X	X	X	8 209,5	3 671	
Отпущено (продано) населению	130	143,3	143,3	0	0	0	
Произведено собственными энергоисточниками (тепловая энергия отпущенная; электрическая энергия выработанная)	140	X	X	X	9 115,6	1	
из них за счет использования тепловых вторичных энергетических ресурсов (далее – ВЭР), ВЭР избыточного давления	141	X	X	X	0	0	
энергии воды, ветра, солнца, геотермальных источников	142	X	X	X	4,9		

Рис. 2. Статистический отчет 12-ТЭК

Информационная система «Оборудование». Создание модели промышленного предприятия. Разработанная ИС «Оборудование» реализует приведенную модель, позволяет организовать информационное обеспечение повседневных функций инженеров предприятия и автоматизировать обмен оперативными данными между подразделениями и отделами технических служб предприятия.

Приложения системы используют прямые подключения к базам данных (БД) Microsoft SQL Server 2008–2019, размещенных на серверах предприятия или в сети Интернет. Архитектура приложений построена таким образом, что прямой обмен данными с БД может быть замещен на транспортировку через web-сервисы.

Система позволяет осуществлять сбор информации в центральной БД несколькими способами: подключением рабочих мест к корпоративной сети, через сеть Интернет, передачей данных в виде файлов по электронной почте или на мобильных носителях.

Учет в ИС «Оборудование» реализован в виде иерархической модели предприятия, на основе гибкой классификации объектов учета (рис. 3). На базе такой модели достигается автоматизация нескольких процессов, присущих большинству инженерно-технических служб:

- ведение технического учета оборудования;

- связь объектов учета с экономическими и бухгалтерскими данными основных средств предприятия;
- автоматизация разработки и мониторинга исполнения планов-графиков планово-предупредительных, капитальных ремонтов;
- ведение журнала обслуживания;
- учет случаев аварийных ремонтов;
- работа с данными о поставщиках оборудования и закупками.

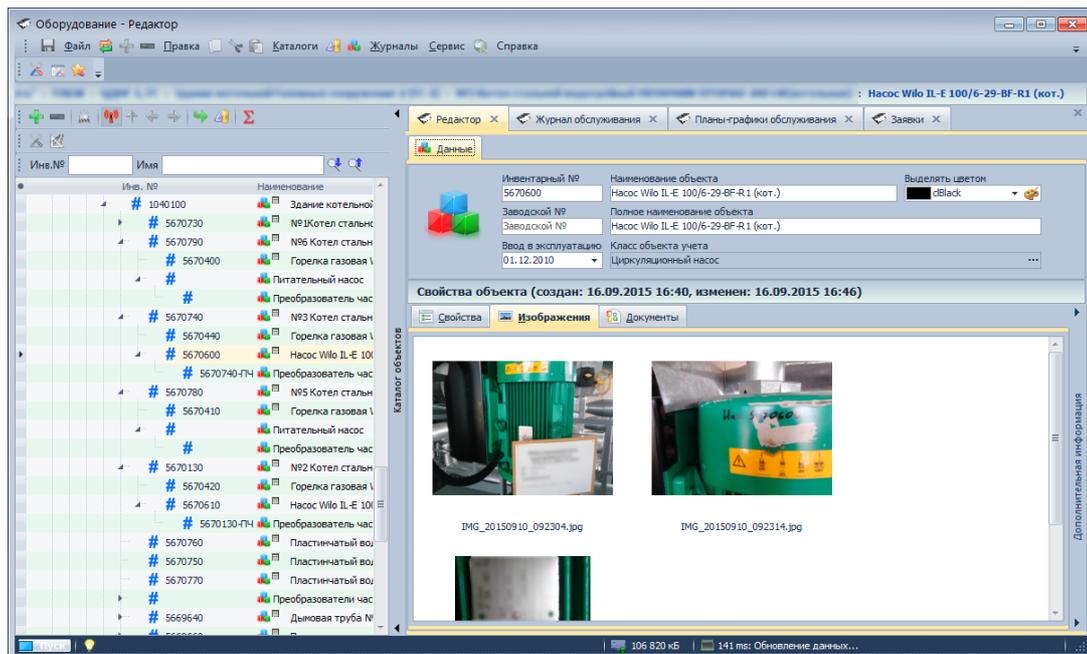


Рис. 3. Редактор объекта учета ИС «Оборудование»

Таким образом, применение программных комплексов для автоматизации прикладных задач инженеров является очень важной частью развития энергетики по всему миру. Исходя из этого, был разработан программно-аппаратный комплекс «Офис инженера», включающий в себя программные комплексы ИС «Оборудование» и АС «Статистика». Испытания были проведены на базе ПО «Белоруснефть».

Литература

1. Коршунов, Е. А. Программные средства для информатизации вспомогательных производственных процессов инженерно-технических служб предприятия / Е. А. Коршунов, А. С. Фиков, А. А. Капанский // Энергоэффективность. – 2020. – № 4. – С. 18–21.
2. Патапенко, Д. Н. Автоматизация сбора и контроля данных периодической отчетности с помощью специализированного программного обеспечения / Д. Н. Патапенко, Е. А. Коршунов, А. А. Капанский // Энергоэффективность. – 2020. – № 9. – С. 30–32.
3. Белоусова Д. А. Цифровые технологии в управлении предприятием // Наука, образование и культура. – 2020. – № 4 (48). – С. 5–8.
4. О Государственной программе информатизации Республики Беларусь на 2003-2005 годы : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 27 дек. 2002 г., № 1819 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.newsby.org/belarus/postanovsm9/sovnm109.htm>. – Дата доступа: 04.02.2018.
5. Тойбаев, Р. Процессный подход как необходимое условие для цифровой трансформации предприятий / Р. Тойбаев // Вестн. ун-та «Кайнар». – 2019. – №. 3. – С. 99–102.

6. О развитии цифровых инноваций в машиностроении в условиях формирования промышленности 4.0 / Б. М. Позднеев [и др.] // Вестн. МГТУ Станкин. – 2019. – № 2. – С. 23–28.
7. Назаров, И. К. Модель информационной архитектуры процессов взаимодействия на уровне виртуального предприятия / И. К. Назаров, А. О. Коломыцева, М. А. Медведева // Инструменты проектного управления и анализа данных в системах поддержки принятия решений. – 2020. – С. 160–165.
8. Брусакова, И. А. Проблемы внедрения технологических инноваций на цифровом предприятии / И. А. Брусакова // Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям, 2018 г. / Санкт-Петерб. гос. электротехн. ун-т ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина). – СПб., 2018. – Т. 2. – С. 359–360.
9. Кушнир, К. А. Трансформация промышленных предприятий оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации в условиях цифровой экономики / К. А. Кушнир, Е. В. Кобылина // Экономика и менеджмент инновац. технологий. – 2018. – № 12. – С. 13.
10. Грунтович, Н. В. Экспертные системы управления энергоэффективностью и энергетической безопасностью / Н. В. Грунтович // Энергоэффективность. – 2014. – № 4. – С. 26–30.
11. Optimize the cost of paying for electricity in the water supply system by using accumulating tanks / A. Kapanski [et al.] // In E3S Web of Conferences, 2020 / EDP Sciences. – Les Ulis, 2020. – Vol. 178. – P. 01065.
12. Грачева, Е. И. Анализ и оценка экономии электроэнергии в системах внутривзаводского электроснабжения / Е. И. Грачева, А. Н. Горлов, З. М. Шакурова // Изв. высш. учеб. заведений. Проблемы энергетики. – 2020. – № 22 (2). – С. 65–74. <https://doi.org/10.30724/1998-9903-2020-22-2-65-74>
13. Грачева, Е. И. Применение аналитического метода расчета надежности элементов систем электроснабжения на основе вероятностных моделей / Е. И. Грачева, А. Р. Сафин, Р. Р. Садыков // Надежность и безопасность энергетики. – 2017. – Т. 10, № 1. – С. 48–52.
14. Fedorov, O. V. Expedient forecasting of power consumption / O. V. Fedorov // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, May 16–19, Chelyabinsk, Russia, 2017 / IEEE. – Chelyabinsk, 2017. – С. 1–4.

ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ

К. Е. Коршунов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Т. В. Алфёрова

Представлены основные методы борьбы с кибератаками, выявлены основные проблемы защиты информационной среды промышленных предприятий, определены главные проблемы в кибербезопасности.

Ключевые слова: информационные технологии, кибербезопасность, пентестинг, защита данных, информационная безопасность.

Одними из информационных технологий в области цифровизации электроэнергетики (цифровая энергетика) являются технологии, обеспечивающие кибербезопасность. Цель исследования – привлечение внимания к развитию кибербезопасности в энергетике и возможные методы борьбы с нежелательной утечкой данных.

Кибербезопасность – это реализация мер по защите сетей и программных приложений от цифровых атак. Такие атаки обычно направлены на получение доступа к конфиденциальной информации, ее изменение и уничтожение, на вымогательство у пользователей денег или на нарушение нормальной работы компании. Технологии кибербезопасности являются важнейшим элементом, предоставляющим организациям и отдельным пользователям инструменты, необходимые для защиты от кибератак. Основные компоненты, которые необходимо защитить, – это оконечные устрой-