

**Е.А. Коршунов,**  
м.т.н., УО «Гомельский  
государственный  
технический университет  
им. П.О. Сухого»



**А.С. Фиков,**  
к.т.н.,  
ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ»



**А.А. Капанский,**  
к.т.н., УО «Гомельский  
государственный  
технический университет  
им. П.О. Сухого»



# ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЯ

УДК 621.311

## Аннотация

В современных условиях высокоэффективная работа промышленных предприятий невозможна без использования сетевых информационных систем, позволяющих связать в единый согласованный механизм работу всех производственных служб. Развитие систем электронного документооборота и рост информационных потоков на предприятиях в последние годы способствовали развитию различных программных комплексов, позволяющих решать ежедневные прикладные задачи. Однако программы, отвечающие потребностям инженерных служб, должны не только решать локальные задачи, но и интегрироваться в информационную инфраструктуру предприятия и иметь возможность взаимодействия с электронными ресурсами государственных органов и служб в части предоставления отчетности.

В статье рассматривается использование средств программного комплекса, позволяющего автоматизировать некоторые вспомогательные производственные процессы, повысить эффективность и согласованность работы инженерно-технических служб.

## Abstract

In modern conditions, the highly-efficient proceed of industrial enterprises doesn't seem without usage of network information systems, which make it possible to bind performance of all production services into a solid coordinated mechanism.

In recent years the development of electronic document management systems and the growth of information flows in enterprises have contributed to the development of various software systems that allow solving daily applied objectives.

However, the software that meet the demands of engineering services should not only solve local problems, but also been integrated into enterprise's information infrastructure and be enable to interact with the information resources of state services in the reporting field.

The article describes the use of software tools to automate some auxiliary production processes, to improve the efficiency and consistency of the engineering services.

## Введение

Создание инновационной экономики не представляется возможным без повсеместного использования информационных систем на основе программно-аппаратных комплексов. Для решения прикладных задач в промышленности наблюдается тенденция развития электронного управления, происходит внедрение CAD-систем и CALS-технологий, систем распознавания и обработки данных на основе облачных технологий.

На протяжении последних десятилетий развитие модели информационной и цифровой Беларуси определял целый ряд правовых документов [1, 2, 3]. Однако важнейшим событием для перехода Республики Беларусь к цифровой экономике стало общественное обсуждение проекта стратегии «Наука и технологии 2018–2040» II съезда ученых Республики Беларусь, в котором были определены приоритеты долгосрочного развития науки

Организационные преобразования процессов управления промышленных предприятий в сфере решения технических задач требуют реализации и внедрения системного подхода, объединяющего в единый механизм работу различных структурных подразделений.

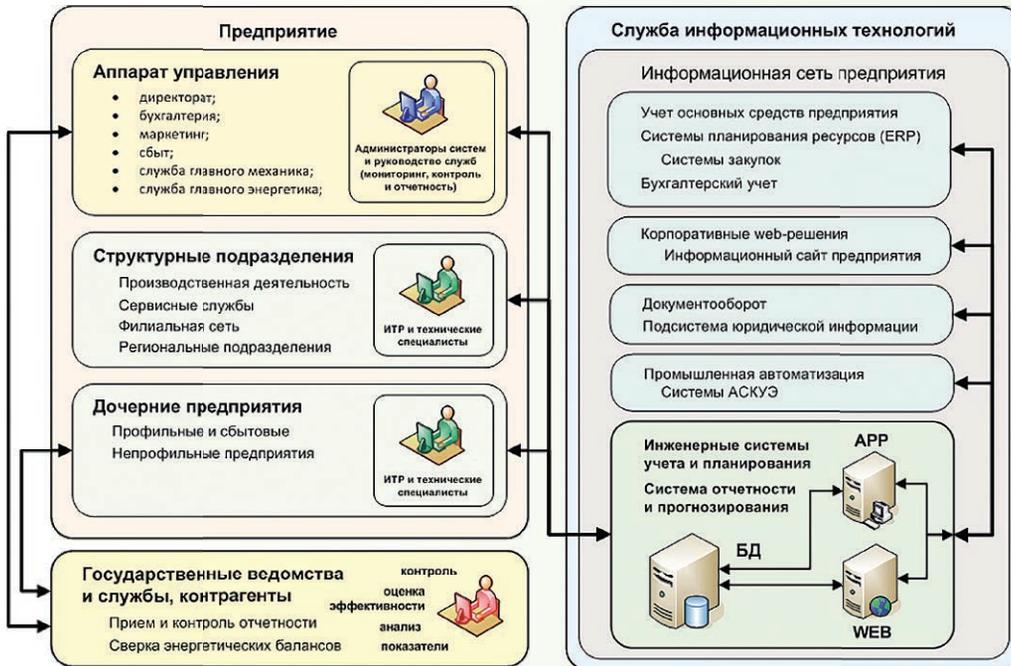
и технологий, этапы трансформации и перспективы развития отраслей промышленности.

Как известно, повышение эффективности производственных процессов достигается внедрением системы менеджмента качества, а для решения технических задач в области контроля, управления и сбережения энергоресурсов – системы энергетического менеджмента. Совершенствование нормативно-правовой базы, переход на электронный документооборот, расширение спектра затрагиваемых вопросов, учитывающих финансовые,

операционные, организационные и технологические изменения предполагает 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 механизм 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

Рисунок 1. Принципиальная схема информационного обмена



или их структуры в виде некоторого моделируемого класса.

Авторы статьи ставят перед собой цель создания гибкой информационной модели предприятия и разработки программных средств, ориентированных на повышение эффективности работы инженерно-технических служб.

**Предметная область**

Основными задачами специалистов инженерно-технических служб промышленных предприятий является поддержание в работоспособном состоянии энергетического и технологического оборудования предприятия, разработка и внедрение мероприятий по увеличению эффективности основных производственных и вспомогательных процессов, составление периодической отчетности, а также проведение необходимых технических расчетов для составления энергетических и материальных балансов предприятия.

Программные комплексы, отвечающие потребностям инженерных служб, должны интегрироваться в информационную инфраструктуру предприятия, иметь возможность обмена информацией с внешними контрагентами (путем экспорта данных) и взаимодействовать с электронными ресурсами государственных органов и служб. На рисунке 1 приведена предлагаемая модель взаимодействия комплексов инженерно-программных средств.

Современная информационная модель предприятия представляет собой комплекс баз данных и распределенных

приложений, обеспечивающих потребности отделов бухгалтерии, экономики, сбыта и маркетинга. Однако информацию, необходимую для эффективной работы инженерно-технических служб предприятия (материально ответвен-

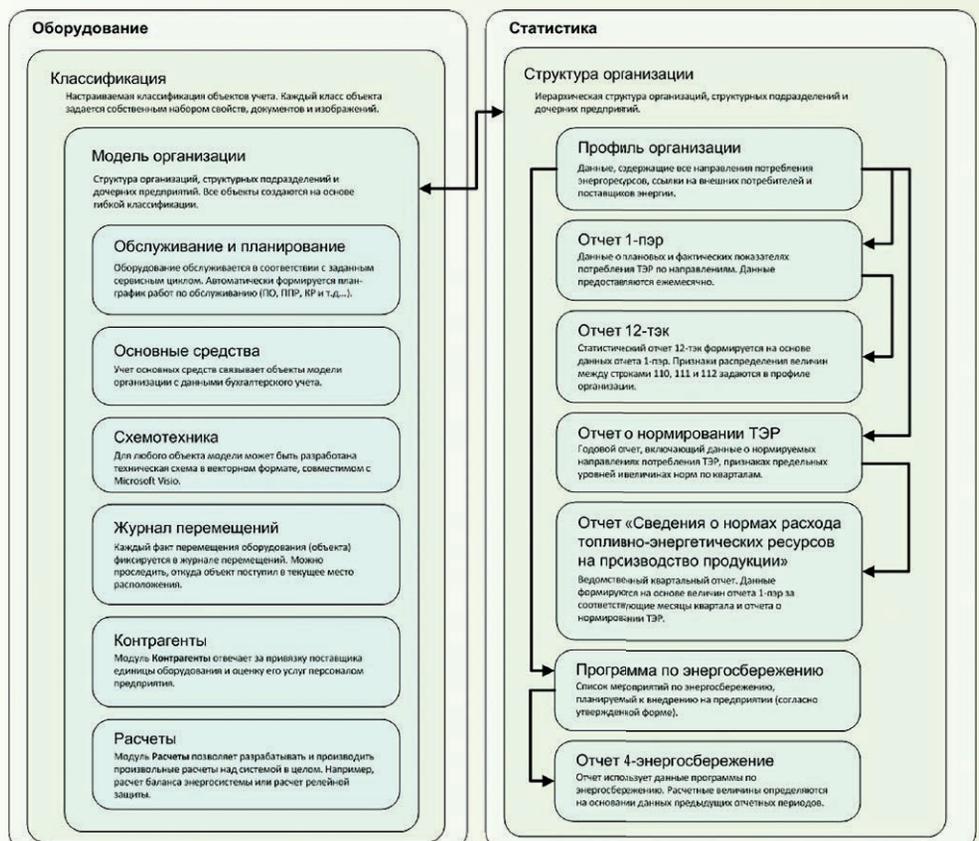
ные лица, сроки ввода оборудования в эксплуатацию, даты списания, сроки амортизации), часто приходится запрашивать в соответствующих отделах, что отнимает существенную часть рабочего времени.

Специалистами ООО «Центр инжиниринга» при содействии экспертов ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ» и ГТУ им. П.О. Сухого разработан программный комплекс (ПК) «Офис инженера», включающий в себя информационную систему (ИС) «Оборудование» и аналитическую систему (АС) «Статистика». ПК «Офис инженера» позволяет частично автоматизировать повседневные функции инженеров предприятия.

На рисунке 2 представлена блок-схема приложений программного комплекса «Офис инженера».

Представленный комплекс позволяет решать повседневные задачи, стоящие перед специалистами инженерных служб территориально распределенного предприятия. Актуальными такие задачи являются для промышленных предприятий, располагающих небольшим парком промышленного оборудования и не включающих в себя выделенной службы информационных технологий.

Рисунок 2. Блок-схема приложений программного комплекса «Офис инженера»



### Информационная система «Оборудование»

ИС «Оборудование» позволяет создавать иерархическую модель предприятия (рисунок 3) практически любой сложности, включая все структурные подразделения и дочерние организации. Модель строится на основе гибкой классификации объектов учета. На базе такой модели достигается автоматизация нескольких процессов, присущих большинству инженерно-технических служб:

- ведение технического учета оборудования и связь данных с бухгалтерским учетом основных средств предприятия;
- планирование проведения ремонтных работ и мониторинг исполнения планов-графиков планово-предупредительных ремонтов;
- работа с данными о поставщиках оборудования и закупках.

В приложениях ИС «Оборудование» реализована гибкая настройка прав пользователей, разделяющая области ответственности пользователей и администраторов системы. Так, пользователям системы доступны для редактирования только ветви модели, представляющие предприятия, цеха или подразделения, на которых они являются ответственными за содержание хозяйства (технологического парка, конструкций и т.д.).

ИС «Оборудование» состоит из программных модулей, подключаемых к объектам модели предприятия или так называемым классам объектов учета. Каждый модуль системы включает объект (или класс) в определенный процесс или наделяет его соответствующими функциями и свойствами. Под классом объекта учета понимается набор свойств, описывающих конкретный вид оборудования (например: станок, распределительный щит, теплообменник, котел или генератор) или промежуточный объект учета (например: цех, здание, площадка или отдел). При добавлении нового объекта в модель приложение требует от пользователя указать его класс и ввести величины свойств, присущие создаваемому объекту учета. Например, на рисунке 3 в каталоге выбран объект класса «Дымовая труба» с заданными свойствами длины (35 м), диаметра (1,2 м) и материала (кирпич), описывающими конкретную дымовую трубу с инвентарным номером 5669650. Управление классами осуществляется централизованно, ответствен-

Рисунок 3. Редактор объекта учета ИС «Оборудование»

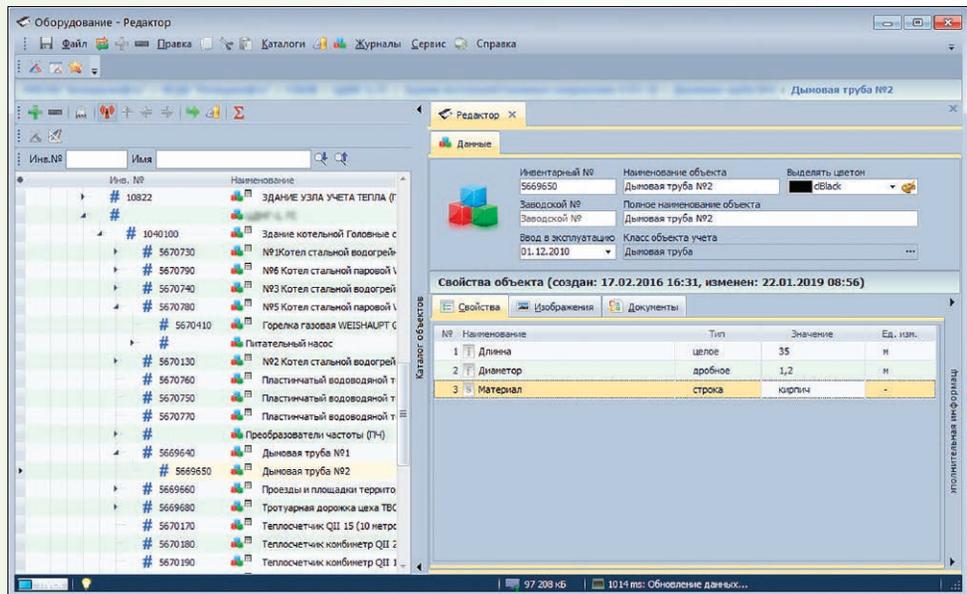
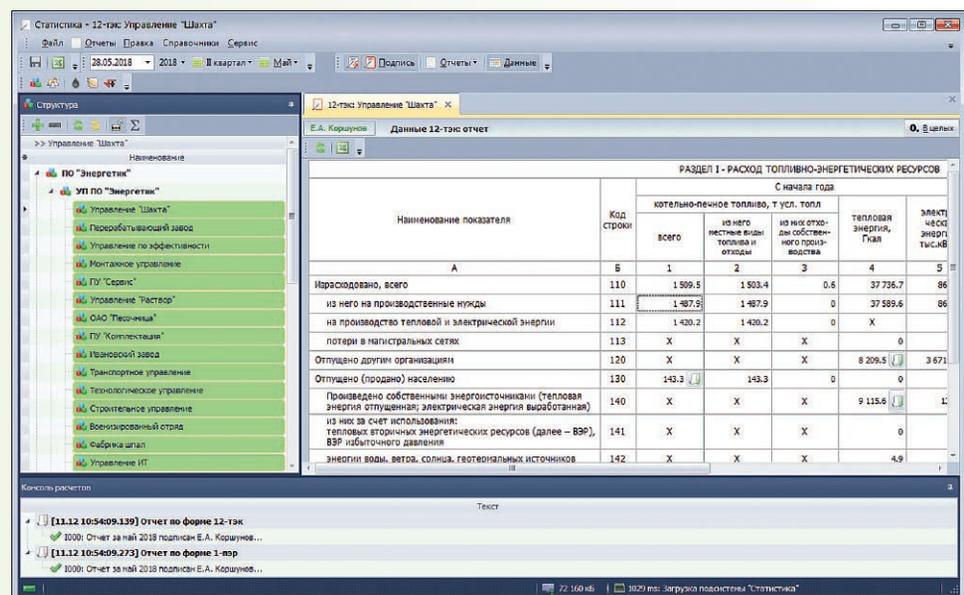


Рисунок 4. АС «Статистика». Статистический отчет 12-тэж



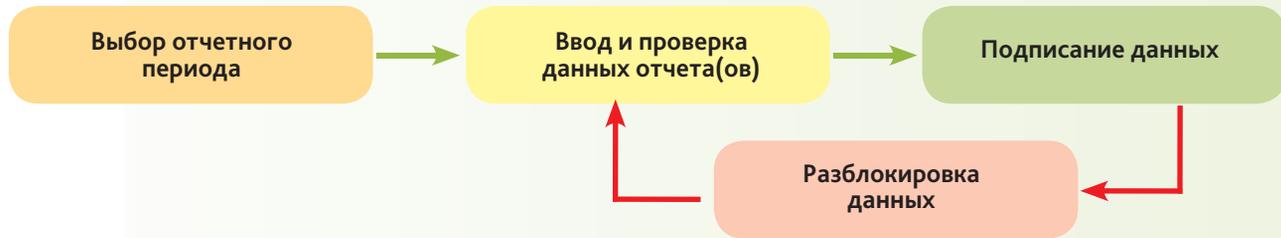
На сайте разработчиков [www.ecenter.by](http://www.ecenter.by) уже сейчас можно познакомиться с некоторыми возможностями приложений программного комплекса «Офис инженера».

ными администраторами приложения с помощью форм и редакторов подсистемы классификации. Набор свойств класса контролируется (задается, управляется) администраторами системы. После добавления нового свойства класса его значение становится доступно для редактирования пользователями системы и материально ответственными ли-

цами. Таким образом, управляющий персонал может «запросить» необходимые для анализа, отчетности или расчетов данные по всей структуре предприятия. Подробное описание разработанной системы классификации будет дано в отдельной публикации, посвященной ИС «Оборудование».

Набор модулей системы или их функций может быть дополнен в соответствии с потребностями инженерной службы предприятия. На основе модели предприятия представляется возможным производить необходимые инженерные расчеты, сводить балансы или подключать данные других информационных систем или АСКУЭ.

Рисунок 5. Блок-схема этапов процесса ввода и подписания данных отчетов



### Аналитическая система «Статистика»

Для организаций, имеющих разветвленную структуру (рисунок 4) подразделений, филиалов и дочерних предприятий, 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.

АС «Статистика» служит для:

- заполнения и проверки статистических, ведомственных и отраслевых отчетов;
- централизованного сбора и контроля данных (отчетов);
- автоматизированного формирования сводной отчетности предприятия;
- ведения учета потребления ТЭР по направлениям (на производство продукции, выполняемые работы/услуги);
- ведения журнала теплотворных способностей по видам потребляемого топлива;
- ежемесячного учета выработки/генерации тепловой и электрической энергии;
- сверки балансов отпуска/поставок ТЭР.

В АС «Статистика» реализован 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 (рисунок 5). Если процесс подписания данных

завершен, наименование организации в структуре предприятий подсвечивается заданным (зеленым) цветом. Все отчеты, включая сводные (групповые), подчиняются приведенной схеме действий. Прошедшие через процесс подписания, данные считаются достоверными, рассматриваются в вышестоящих организациях и участвуют в формировании сводных отчетов по предприятию.

### Выводы

В заключение стоит отметить, что авторы видят единственно правильным решением создание общей программно-информационной платформы на предприятии с возможностью интеграции различных программных модулей, которые позволяют эффективно работать с ежегодно растущим потоком информации и учитывать изменение организационных и научно-методических подходов при решении инженерно-технических задач.

Авторы статьи рассматривают возможность написания цикла публикаций с подробным описанием возможностей разработанного программного комплекса «Офис инженера» перспективной его развития, включая процесс интеграции в действующую информационную инфраструктуру предприятия. На сайте разработчиков [www.ecenter.by](http://www.ecenter.by) уже сейчас можно познакомиться с некоторыми возможностями приложений программного комплекса «Офис инженера».

### Литература

1. О некоторых вопросах информатизации в Республике Беларусь : Указ Президента Респ. Беларусь, 6 апр. 1999 г., № 195 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – № 28. – 1/231.
2. О Государственной программе информатизации Республики Беларусь на 2003–2005 годы [Элек-

Авторы видят единственно правильным решением создание общей программно-информационной платформы на предприятии с возможностью интеграции различных программных модулей, которые позволяют эффективно работать с ежегодно растущим потоком информации и учитывать изменение организационных и научно-методических подходов при решении инженерно-технических задач.

тронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 27 дек. 2002 г., № 1819 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.newsby.org/belarus/postanovsm9/sov109.htm>. – Дата доступа: 04.02.2018.

3. Об утверждении Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 марта 2016 г., № 235 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21600235>. – Дата доступа: 04.02.2018.

4. Грунтович, Н.В. Компьютерные системы технического диагностирования маслонеполненных трансформаторов / Н.В. Грунтович, И.В. Петров, П.М. Колесников // Вестник ГГТУ имени П.О. Сухого: научно-практический журнал. – 2013. – №4. – С. 94–99.

5. Грунтович, Н.В. Экспертные системы управления энергоэффективностью и энергетической безопасностью / Н.В. Грунтович // Энергоэффективность. – 2014. – №4. – С. 26–30. ■

Статья поступила в редакцию 27.03.2020