

Температуры 90, 97,5 % объема и конец кипения характеризуют полноту испарения топлива. При повышении этих температур полнота испарения топлива уменьшается, нарушается распределение его по цилиндрам двигателя, увеличивается расход топлива, разжижается смазка и ускоряется износ двигателя.

Были определены основные свойства топлив до перегонки и полученного дистиллята (рис. 4).

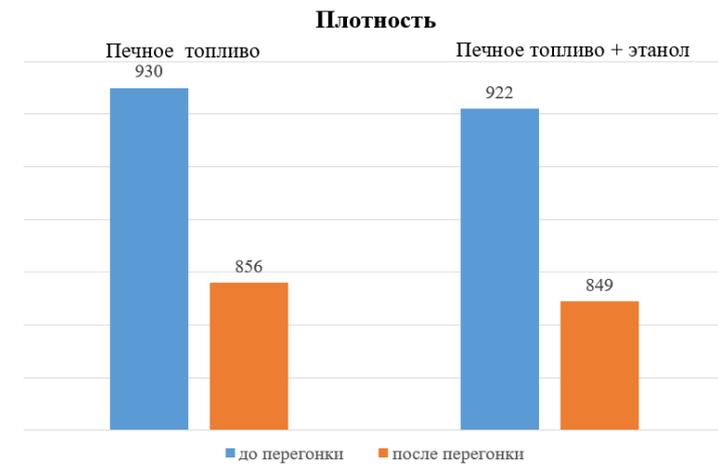


Рис. 4. Плотность печного топлива

Диаграммы на рис. 4 показывают незначительное изменение плотности печного бытового топлива после добавления этанола.

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

**К. Е. Коршунов**

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

Научный руководитель А. А. Капанский

Цель исследования – демонстрация возможностей современных средств для информатизации вспомогательных производственных процессов инженерно-технических служб предприятия.

Для достижения цели была поставлена следующая задача: показать предметную область и структуру взаимодействия элементов информатизации на базе ПК «Офис инженера».

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 САД-систем и САЛС-технологий, систем распознавания и обработки данных на основе облачных технологий.

Важным этапом в переходе Республики Беларусь к цифровой экономике стало обсуждение проекта Стратегия «Наука и технологии 2018–2040» на II съезде ученых Республики Беларусь, где были выявлены возможные перспективы развития экономики.

ООО «Центр инжиниринга», при содействии экспертов ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ» и ГГТУ им. П. О. Сухого, разработал 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.

Комплекс позволяет решать повседневные задачи, стоящие перед специалистами инженерных служб территориально-распределенного предприятия.

**Информационная система (ИС) «Оборудование».** Информационная система «Оборудование» позволяет создавать иерархическую модель предприятия 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 закупками.

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.).

На рис. 1 представлен редактор объекта учета.

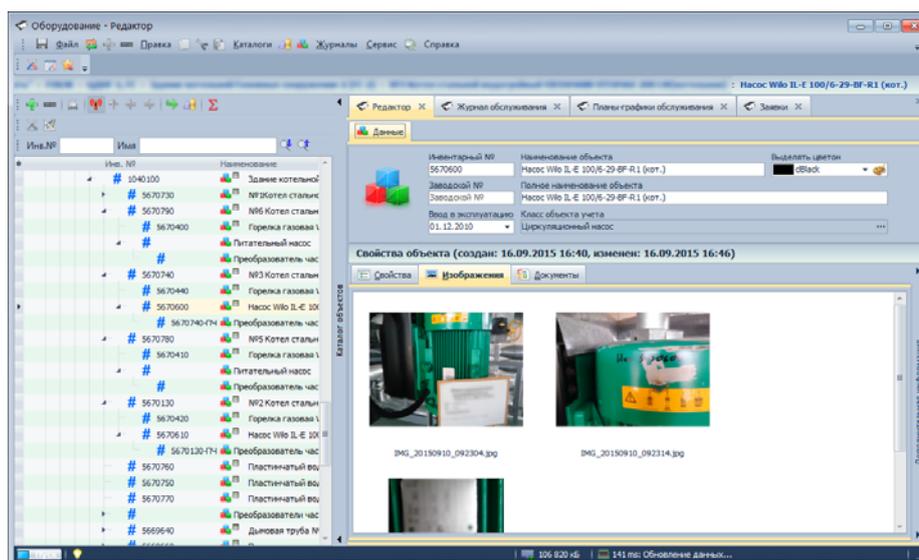


Рис. 1. Редактор объекта учета

**Аналитическая система (АС) «Статистика».** Для организаций, имеющих разветвленную структуру 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 топливно-энергетических ресурсов (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 (рис. 2). Далее данные проверяются «администраторами» АС. Если не были выявлены ошибки, данные считаются действительными, иначе производится «разблокировка данных» и отчет корректируется пользователями. Если процесс подписания данных завершен, наименование организации в структуре предприятий подсвечивается заданным (зеленым) цветом.

The screenshot shows the 'Statistika' software interface. The main window displays a table titled 'РАЗДЕЛ 1 - РАСХОД ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ'. The table has columns for 'Наименование показателя', 'Код строки', and 'С начала года' (with sub-columns for 'котельно-печное топливо, т усл. топлива', 'из него местные виды топлива и отходы', 'из них отходы собственного производства', 'тепловая энергия, Гкал', and 'электрическая энергия, тыс.кВт.ч'). The table lists various energy resource categories and their consumption values.

Наименование показателя	Код строки	С начала года				
		всего	из него местные виды топлива и отходы	из них отходы собственного производства	тепловая энергия, Гкал	электрическая энергия, тыс.кВт.ч
Итого, всего	110	1 505,5	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	1 400,2	1 400,2	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 энергостанциями (тепловая энергия отпущенная; электрическая энергия выработанная)	140	X	X	X	9 115,6	1
из них за счет использования:						
весьмаких 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. Аналитическая система «Статистика». Статистический отчет

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

В дальнейшем планируется доработка программных комплексов, а также их объединение.

#### 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.

### ТРАНСФОРМАТОР ТЕСЛА ПО СХЕМЕ КАЧЕРА БРОВИНА

**М. С. Веромеев**

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

Научный руководитель О. И. Проневич

Со времени создания трансформатора Тесла прошло уже более 100 лет интерес к этому прибору не угасает, и находятся все более интересные области и его применения. Хотя в наше время трансформатор Тесла чаще всего используется для создания спецэффектов (кино, сцена, красочные шоу, презентации), его применение не исчерпываются этим. Он служит для генерации мощных высокочастотных электромагнитных колебаний, которые успешно применяются для беспроводной передачи данных, в медицине (дарсонвализация), для поиска течей в вакуумных системах (искровой те-чеискатель), для демонстрационно-познавательных целей и другое).

Цель исследования – создание и использование для демонстрации различных электромагнитных и электрофизических явлений на занятиях физики.

Трансформатор Теслы основан на использовании резонансных стоячих электромагнитных волн в катушках. Его первичная обмотка содержит небольшое число витков и является частью искрового колебательного контура, включающего в себя также конденсатор и искровой промежуток. Вторичной обмоткой служит прямая катушка провода. При совпадении частоты колебаний колебательного контура первичной обмотки с частотой одного из собственных колебаний (стоячих волн) вторичной обмотки вследствие явления резонанса во вторичной обмотке возникнет стоячая электромагнитная волна и между концами катушки появится высокое переменное напряжение.

Работу резонансного трансформатора можно объяснить на примере обыкновенных качелей. Если их раскачивать в режиме принудительных колебаний, то максимально достигаемая амплитуда будет пропорциональна прилагаемому усилию. Если раскачивать в режиме свободных колебаний, то при тех же усилиях максимальная амплитуда вырастает многократно. Так и с трансформатором Теслы – в роли качелей выступает вторичный колебательный контур, а в роли прилагаемого усилия – генератор. Их согласованность («подталкивание» строго в нужные моменты времени) обеспечивает первичный контур или задающий генератор (в зависимости от устройства).

Схема классического трансформатора приведена на рис. 1.