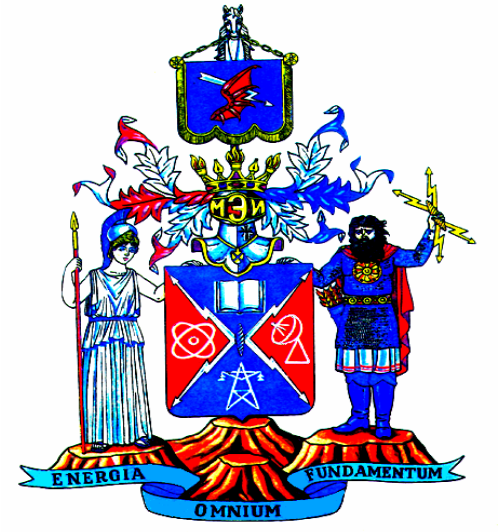
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЭИ



Администрация городского округа – город Волжский

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

ВГИ (филиал) ВолГУ

Филиал МЭИ в г. Волжском

ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ

ДВАДЦАТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНТОВ

г. Волжский
26 – 30 мая 2014 г.

Администрация городского округа – город Волжский

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

ВГИ (филиал) ВолГУ

Филиал МЭИ в г. Волжском

ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ

ДВАДЦАТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНТОВ

г. Волжский
26-30 мая 2014 года

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ВОЛЖСКИЙ МЭИ 2014

УДК 621.3+621.37[(043.2)]
ББК 65.304.14

Организационный комитет:
Резников А.Н. (председатель), Болдырев И.А., Гончарова Л.К., Грига А.Д., Гузев М.М., Каблов В.Ф., Султанов М.М., Терентьев Г.Ф., Шамигулов П.В., Шевчук В.П., Шумячер В.М., Якимович Е.В.

Двадцатая межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов, г. Волжский, 26-30 мая 2014 г. : Тезисы докладов. – Волжский : Филиал МЭИ в г. Волжском, 2014. – 114 с.

ISBN 978-5-94721-091-0

Тезисы докладов Двадцатой межвузовской научно-практической конференции молодых ученых и студентов города Волжского освещают актуальные проблемы в области машиностроения, химии, строительства и энергетики. Сборник предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей вузов и инженеров, интересующихся указанными выше направлениями науки и техники.

Тексты тезисов представлены авторами в виде файлов, сверстаны и, при необходимости, сокращены. Как правило, сохранена авторская редакция.

УДК 621.3+621.37[(043.2)]
ББК 65.304.14

ISBN 978-5-94721-091-0
© Филиал МЭИ в г. Волжском, 2014

СЕКЦИЯ № 1

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Председатель: ***Шевчук В.П.*** – д-р техн. наук, профессор
Секретарь: ***Копытина Г.В.*** – ст. преподаватель кафедры АТП филиала МЭИ в г. Волжском

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА ЗАКАЛОЧНОЙ ПЕЧИ

Баркова Н.В. – студентка филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Агринская С.А.*** – канд. техн. наук, доцент

Качество работы закалочных печей зависит от правильного выбора режима закалки, а именно: температуры нагрева, времени выдержки и скорости охлаждения. Нагрев деталей должен быть достаточно медленным, чтобы не возникли напряжения и трещины.

В данной работе рассмотрена закалочная печь газовая рекуперативная с шагающими балками с односторонним нагревом.

В качестве объекта исследования были выбраны три участка нагрева закалочной печи, включающие в себя по три зоны регулирования.

Анализ основных входных и выходных параметров закалочной печи показал, что поддержание строго определенного температурного режима в каждой зоне регулирования приведет к оптимальной работе всей закалочной печи.

В результате обработки экспериментальных данных активным методом, то есть путем нанесения тестового сигнала, были получены следующие передаточные функции: «расход газа зоны 1 – температура зоны 1», «расход газа зоны 2 – температура зоны 2», «расход газа зоны 3 – температура зоны 3», «расход воздуха зоны 1 – температура зоны 1», «расход воздуха зоны 2 – температура зоны 2», «расход воздуха зоны 3 – температура зоны 3», «температура зоны 1 – температура зоны 2», «температура зоны 2 – температура зоны 1», «температура зоны 2 – температура зоны 3», «температура зоны 3 – температура зоны 2».

Была разработана структурная схема системы автоматического регулирования температуры рабочего пространства закалочной печи, состоящей из трех локальных контуров регулирования температур каждого участка печи. Каждый участок состоит в свою очередь из трех локальных контуров регулирования температуры зоны печи, представляющих собой каскадные системы.

В работе для каждой из девяти зон регулирования были рассчитаны параметры настройки регуляторов следующих видов:

− главный регулятор температуры зоны печи реализует пропорционально-интегрирующий (ПИ) закон; вспомогательный регулятор, стабилизирующий расход газа, − пропорциональный (П);

− оба регулятора (главный и вспомогательный) реализуют пропорционально-интегрирующий (ПИ) закон;

− главный регулятор реализует пропорционально-интегрально-дифференцирующий (ПИД) закон, вспомогательный − пропорционально-интегрирующий (ПИ);

− оба регулятора (главный и вспомогательный) реализуют пропорционально-интегрально-дифференцирующий (ПИД) закон.

Методом имитационного моделирования в программной среде VisSim были получены и проанализированы по показателям качества графики переходных процессов каскадных систем регулирования температуры рабочего пространства каждой зоны закалочной печи.

Анализ графиков переходных процессов показал, что целесообразно применять для каждой зоны закалочной печи каскадные системы с регуляторами, реализующими пропорционально-интегрирующий закон регулирования.

Рассчитанные параметры настройки регуляторов были опробованы на практике при работе всех участков нагрева и полной загруженности закалочной печи. График изменения температуры рабочего пространства печи в первой зоне регулирования представлен на рисунке.

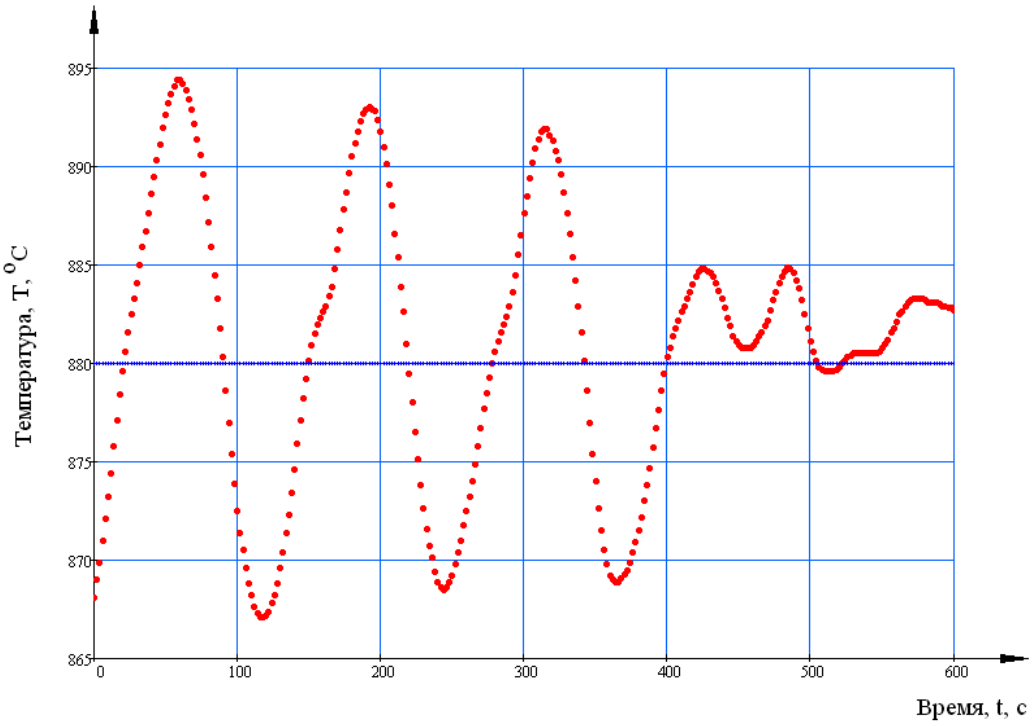


Рисунок. Изменение температуры рабочего пространства закалочной печи в первой зоне регулирования

Установка рассчитанных параметров настройки регуляторов температуры и газа позволила снизить максимальное отклонение температуры на 15 °С, что должно качественно сказаться на процессе нагрева труб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по эксплуатации закалочной печи ОАО «ВТЗ».

2. Гуляев, А.П. Металловедение: учебник для студентов ВТУЗов. – 6-е изд., перераб. и доп. / А.П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.

3. Юревич, Е.И. Теория автоматического управления / Е.И. Юревич. − Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007. – 560 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА

Габдулхакова Н.К. – студентка ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Абрамова О.Ф.*** – доцент

В настоящее время происходит переход от бумажного документооборота к безбумажному, что способствует появлению множества систем электронного документооборота (СЭД). Большинство существующих на рынке СЭД предназначены для крупных предприятий. Они обладают слишком большим набором функций и, как следствие, высокой ценой. Для малых предприятий такая функциональность системы является излишней. Однако систем электронного документооборота, которые позволяют эффективно автоматизировать документооборот малого предприятия, то есть содержат минимальный набор приоритетных и достаточных для эффективной работы функций, предлагается на рынке гораздо меньше. Следовательно, для того чтобы повысить эффективность работы малого предприятия, необходима автоматизация управления документооборотом, позволяющая оптимизировать основные процессы управления и обработки документов.

В связи с этим исследование, целью которого является повышение эффективности работы малого предприятия за счёт автоматизации документооборота, является, несомненно, актуальным. Для достижения поставленной цели были решены следующие исследовательские задачи.

1. Выполнен сравнительный анализ существующих программных разработок. В результате анализа был выделен минимальный набор приоритетных функций, реализация которых необходима в СЭД для малого предприятия: обработка документов (хранение, редактирование, удаление); поиск документа по нескольким критериям (выбор которых осуществляется пользователем), включая поиск по неполному запросу.

2. Выбрано математическое описание документооборота, представленное в общем виде следующим образом:

$$Dt = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F),$$

где Q − конечное множество состояний; Σ − конечное множество входных символов; δ − функция переходов; q_0 − множество начальных состояний; F − множество допустимых состояний.

3. Выделены основные этапы работы системы. Составлен алгоритм работы системы электронного документооборота для малого предприятия. Выполнена программная реализация продукта.

4. Проведен полный факторный эксперимент, подтверждающий адекватность спроектированной модели. Влияние входных факторов на скорость обработки данных представлено в виде гистограммы на рисунке.

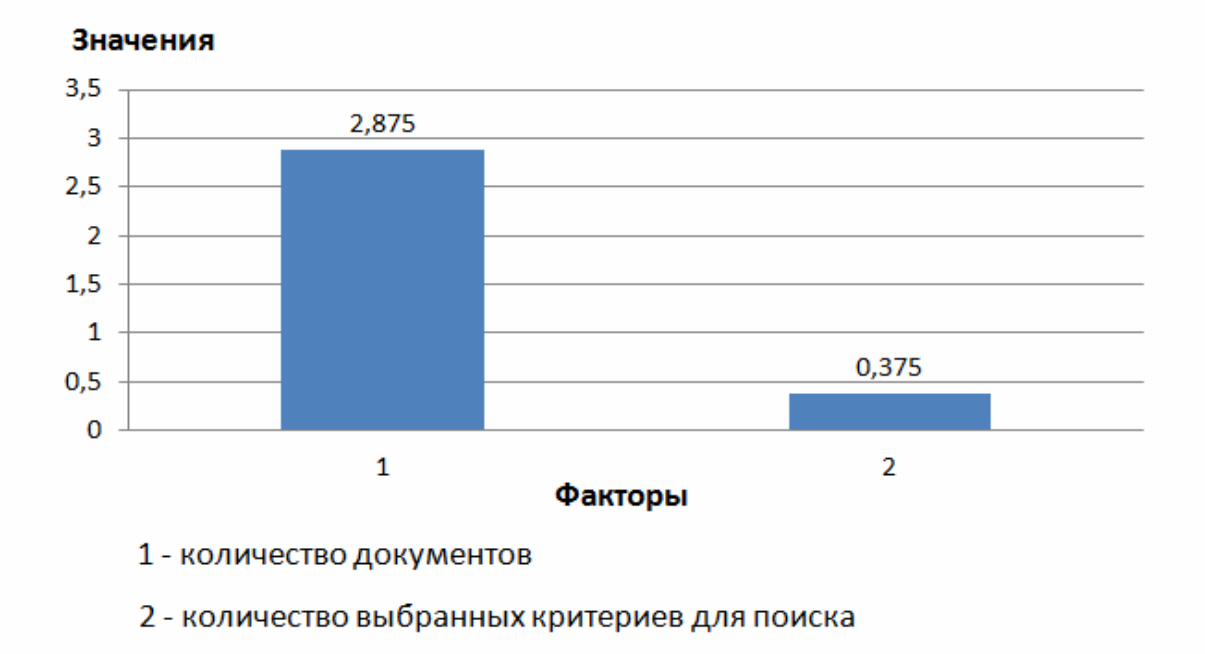


Рисунок. Влияние входных факторов на скорость обработки данных

В результате проведенного исследования была разработана система электронного документооборота для малого предприятия, обладающая необходимым и достаточным для эффективной работы набором функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, О.Ф. CASE-технологии: изучать или исключить? / О.Ф. Абрамова // Almamater (Вестник высшей школы). − 2012. − № 9. − С. 109-110.

2. Обзор систем электронного документооборота − Режим доступа :http://www.ixbt.com/soft/sed.shtml

3. Обзоры СЭД − Режим доступа: http://www.docva.ru/docflow/

4. Свиридова, О.В. Программная реализация математической модели документооборота в редакции газеты / О.В. Свиридова // Современная техника и технологии. − 2013.

5. Габдулхакова, Н.К. Анализ методов проектирования систем электронного документооборота [Электронный ресурс] / Н.К. Габдулхакова, О.В. Свиридова // Современная техника и технологии. − 2013. − № 12. − Режим доступа :http://technology.snauka.ru/2013/12/2787

6. Габдулхакова, Н.К. Исследование и разработка оптимального алгоритма функционирования системы электронного документооборота для малого предприятия [Электронный ресурс] / Н.К. Габдулхакова, О.Ф. Абрамова, О.В. Свиридова // Современные научные исследования и инновации. − 2014. − № 4. − Режим доступа :http://web.snauka.ru/issues/2014/04/32939

МЕТРИКИ СЕМАНТИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА МЕНЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Коростелев Р.А. – студент ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Рыбанов А.А.*** – канд. техн. наук, доцент

В процессе проектирования и создания интерфейса информационной системы разработчики при присвоении пунктам меню пользователя наименований полагаются на собственный опыт. При использовании информационной системы пользователи интерпретируют пункты меню информационной системы также полагаясь на свой собственный опыт. Неоднозначность интерпретации пунктов меню пользователя снижает эффективность работы с информационной системой на начальных этапах её эксплуатации и требует большего времени на её изучение потенциальными пользователями.

Точность интерпретации пунктов меню информационной системы потенциальными пользователями можно представить набором количественных метрик семантического качества меню. Метрики семантического качества меню рассчитываются на основе анализа результатов выполнения пользователями-респондентами тестовых заданий, каждое из которых заключается в выборе пункта меню, за которым, по мнению пользователя-респондента, закреплена функция информационной системы, соответствующая формулировке тестового здания. Можно предложить следующие метрики семантического качества меню:

1) коэффициент положительных исходов выполнения тестового задания для i-го пункта меню:

$$s_i = \frac{m_i}{n_i}, \tag{1}$$

где m_i – количество пользователей, успешно выполнивших тестовое задание для i-го пункта меню; n_i – количество пользователей, участвующих в выполнении тестового задания для i-го пункта меню;

2) коэффициент успешности меню – показатель качества меню − общая оценка, определяющаяся по следующей формуле:

$$S = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} s_i, \tag{2}$$

где k − количество пунктов меню;

3) коэффициент прямого выбора для i-го пункта меню − отношение минимального числа элементов меню, выбор которых необходим для успешного выполнения тестового задания для i-го пункта меню, к общему количеству элементов меню, выбранных пользователем в процессе ответа на тестовое задание:

$$d_i = \frac{1}{m_i}\sum_{j=1}^{m_i} \frac{c_{\min_i}}{c_{ij}}, \tag{3}$$

где $c_{\min_i}$ – минимальное количество элементов меню, выбор которых необходим для успешного выполнения тестового задания для i-го пункта меню; c_{ij} – количество элементов меню, выбранных j-м пользователем при выполнении тестового задания для i-го пункта меню;

4) время успешного выполнения тестового задания (включая время, затраченное на его чтение) для i-го пункта меню:

$$t_i = \frac{1}{m_i}\sum_{j=1}^{m_i}(t_{r_{ij}} + t_{a_{ij}}), \tag{4}$$

где $t_{r_{ij}}$ − время, затраченное j-м пользователем на чтение тестового задания для i-го пункта меню; $t_{a_{ij}}$ − время выбора j-м пользователем ответа на тестовое задание для i-го пункта меню.

При оценке семантического качества меню интерес представляет сложность тестовых заданий, используемых в процессе тестирования меню, которую можно рассматривать как сложность выбора пункта меню пользователя информационной системы. Данный параметр может быть получен на основе использования политомической модели Раша:

$$\pi_{nik} = \frac{\exp\left(k\theta_n - \sum_{j=0}^{k}\delta_{ij}\right)}{\sum_{l=0}^{m}\exp\sum_{j=0}^{l}(\theta_n - \delta_{ij})}, \tag{5}$$

где n – номер пользователя, принимавшего участие в тестировании меню; θ_n – уровень подготовленности пользователя n; k = 0, 1,…, m – количество шагов, необходимых для правильного выбора j-го пункта меню; δ_{ij} – трудность выбора j-го пункта меню в траектории для i-го пункта меню; m – количество шагов, необходимых для выбора i-го пункта меню.

Трудность выбора i-го пункта меню рассчитывается по формуле

$$\overline{\delta_i} = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m}\delta_{ij}, \tag{6}$$

где δ_i − трудность выбора i-го пункта; m − количество шагов, необходимых для выбора i-го пункта меню.

Рассмотренные метрики качества позволяют оценить семантическое качество меню.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА КОНТРОЛЛЕРАХ ОВЕН ПЛК 150/154

Кузнецов А.А. – студент филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Севастьянов Б.Г.*** – доцент

Экстремальное регулирование – это способ автоматического регулирования, заключающийся в установлении и поддержании такого режима работы управляемого объекта, при котором достигается экстремальное (минимальное или максимальное) значение некоторого критерия, характеризующее качество функционирования объекта.

В промышленности при производстве синтетического каучука применяется катализатор Циглера-Натта, активность которого имеет экстремальную характеристику [1]. В зависимости от молярного соотношения компонентов ($Al(C_4H_9)_3$ и $TiCl_4$), применяемых при производстве катализатора, изменяется его активность. Требуется определить такое соотношение компонентов, при котором активность катализатора будет максимальной, и поддерживать найденное соотношение в условиях дрейфа экстремальной характеристики объекта управления. На алгоритм экстремального регулирования накладываются ограничения по скорости нахождения экстремума. Для непрерывного производства катализатора количество шагов поиска экстремума должно быть минимальным.

Ключевым моментом в экстремальном регулировании является алгоритм поиска экстремума. В ходе анализа алгоритмов наиболее быстросходящимся и подходящим для экстремального регулирования выступил метод поиска экстремума с использованием чисел Фибоначчи (метод Фибоначчи) [2].

Для реализации данного метода был выбран контроллер ОВЕН ПЛК 150. В качестве объекта управления был выбран контроллер ОВЕН ПЛК 154 с загруженной математической моделью объекта управления с апериодическим звеном первого порядка [3]. На рисунке приведена блок-схема алгоритма экстремального регулятора.

На вход регулятора задаются границы интервала, в пределах которого находится экстремум, зона нечувствительности, временной параметр, обеспечивающий работу алгоритма в условиях инерционности объекта управления.

Данный экстремальный регулятор обеспечивает поиск экстремума в задаваемой зоне нечувствительности за 4-6 шагов.

Также в регуляторе предусмотрен режим стабилизации, обеспечивающий поддержание найденного экстремума в условиях его дрейфа. Этот режим включает в себя ПИ-регулятор, который начинает функционировать после того, как будет найден экстремум в заданной зоне нечувствительности. Особенностью реализации режима стабилизации является алгоритм определения «движения» экстремума [4]. Данный алгоритм отслеживает реакцию объекта управления на изменения ПИ-регулятором входной величины. Если ПИ-регулирование ведёт к потере экстремума, то есть к уменьшению выходной величины объекта

управления (в случае поиска максимального значения), то ПИ-регулятор переключается в обратный режим работы.

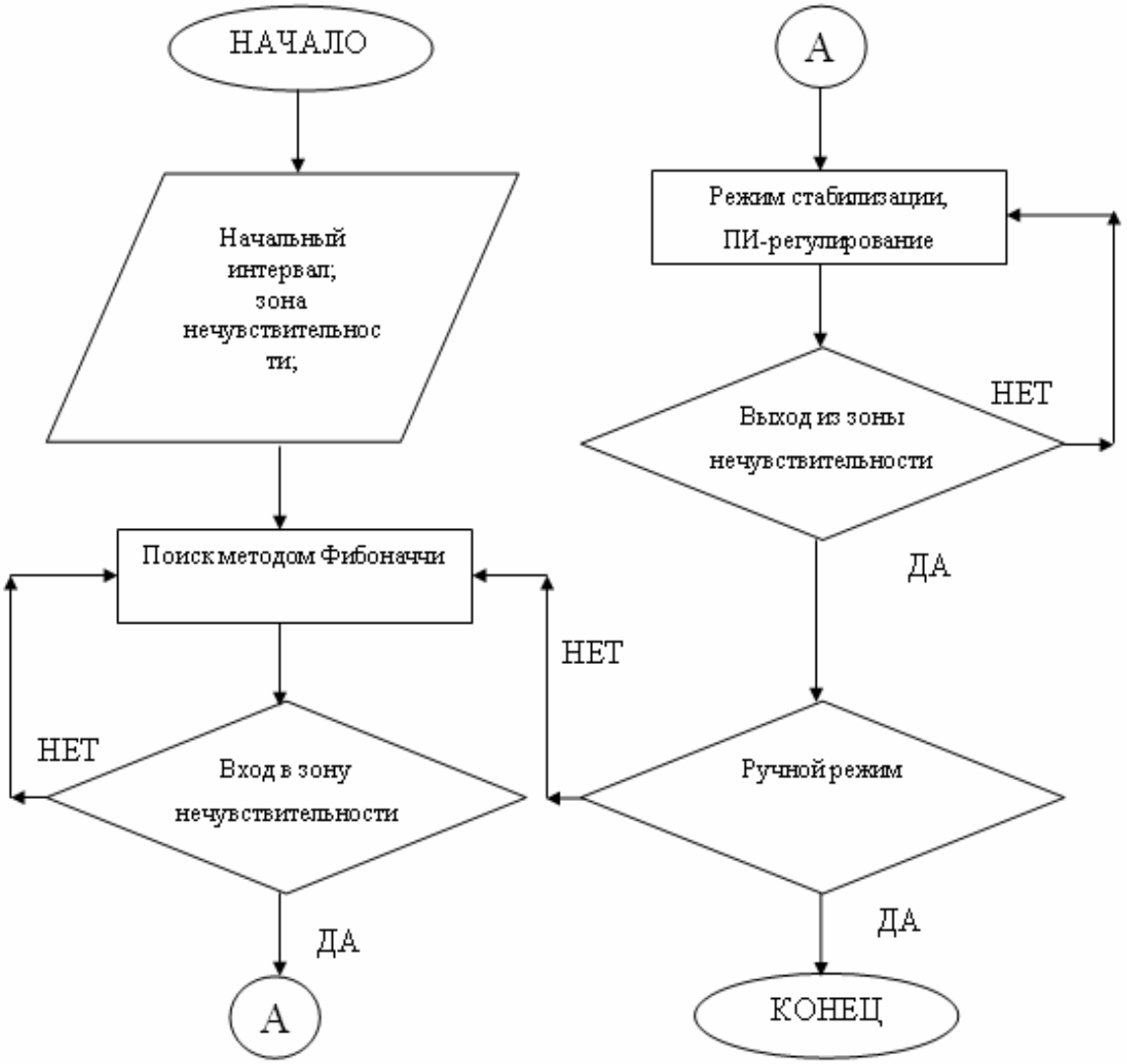


Рисунок. Блок-схема алгоритма

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болдырев, А.П. Управление технологическими процессами в производстве стереорегулярного полиизопренового каучука СКИ-3 / А.П. Болдырев, С.Л. Подвальный. − М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1982.

2. Батищев, Д.И. Поисковые методы оптимального управления / Д.И. Батищев. – М.: Сов. радио, 1975.

3. Казакевич, В.В. Системы автоматической оптимизации / В.В. Казакевич. – М.: Энергия, 1977.

4. Олейников, В.А. Основы оптимального и экстремального управления / В.А. Олейников. − М.: Высшая школа, 1969.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКИХ СХЕМ БАЗ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ГРАФОВ

Морозов А.О. – студент ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Рыбанов А.А.*** – канд. техн. наук, доцент

База данных является ядром информационной системы. Применение количественных метрик физических схем баз данных (БД) позволяет разработчикам [1]:

− изучить сложность разработанной физической схемы БД;

− оценить объем работ, выполненных разработчиком физической схемы БД;

− выбрать наилучшую физическую схему БД из нескольких альтернативных вариантов.

В настоящее время актуальной является задача измерения количественных метрик физических схем БД.

Целью работы является снижение трудоемкости процесса оценки метрических характеристик физических схем баз данных.

Количественные метрики, используемые в работе, можно разделить на три категории:

− для таблиц: количество атрибутов, количество внешних ключей, глубина дерева связей, коэффициент внешних связей;

− для схем: количество таблиц, количество атрибутов, связность, количество внешних ключей, глубина дерева связей, коэффициент внешних связей;

− для концептуального графа физической схемы: порядок, размер, диаметр, структурная избыточность, реберная плотность, абсолютная глубина, средняя глубина.

Метрические характеристики первых двух категорий рассчитываются путем выполнения запросов к служебной БД MySQL, что является преимуществом, так как нет необходимости анализировать SQL – скрипт БД. Метрические характеристики третьей категории имеют алгоритмы для расчета.

Для визуализации физической схемы БД в виде концептуального графа проанализированы следующие библиотеки: Cytoscape web, Arbor.js, JIT, Dracula Graph Library, Sigma.js. Была выбрана библиотека Cytoscape web, имеющая больше достоинств по сравнению с другими библиотеками.

Разработанная программная система позволяет:

1) визуализировать физическую схему в виде концептуального графа;

2) рассчитывать метрические характеристики для таблиц физической схемы БД;

3) рассчитывать метрические характеристики для физической схемы БД;

4) рассчитывать метрические характеристики для концептуального графа физической схемы БД;

5) рассчитывать статистику метрических характеристик таблиц;

6) формировать отчет рассчитанных метрических характеристик физической схемы БД.

В работе использовались два алгоритма оценки сложности физических схем БД: алгоритм А, алгоритм В.

Алгоритм А [2]: для i-й таблицы физической схемы базы данных величина веса сложности W_i определяется по формуле

$$W_i = A_i + K_i + I_i + F_i, \quad (1)$$

где A_i – количество атрибутов в i-й таблице; K_i – количество ключей в i-й таблице (учитываются первичный и вторичные ключи); I_i – количество неуникальных индексов в i-й таблице (индексы, созданные в результате создания внешних ключей при подсчете не учитываются); F_i – количество внешних ключей в i-й таблице.

Сложность физической схемы базы данных вычисляется как сумма весов сложности её таблиц:

$$C = \sum_{i=1}^{n} W_i . \quad (2)$$

Также, имея рассмотренное множество рассчитанных метрических характеристик, можно выявить некоторые закономерности их распределения. Найденные закономерности позволят сформировать набор метрических правил для качественной оценки физических схем баз данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмин, А.А. Исследование методов количественной оценки схем реляционных баз данных / А.А. Кузьмин, А.А. Рыбанов // Успехи современного естествознания. − 2011. − № 7. − С. 137-138.

2. Mile Pavlic, Marin Kaluza, Neven Vrcek. Database complexity measuring method, Proceedings of the ISRM 2002 Conference, Las. Vegas, NV, USA, 2002.

ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Смирнов А.А. − студент филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Болдырев И.А.*** – канд. техн. наук, доцент

Целью работы является повышение энергоэффективности комплекса альтернативных источников энергии.

В качестве объекта исследования был выбран комплекс подготовки горячей воды для нужд столовой филиала МЭИ в г. Волжском (рис. 1).

В результате исследования энергоэффективности существующей системы управления комплексом альтернативных источников энергии были выявлены недостатки:

1) децентрализованная система управления. Энергетическое оборудование, входящее в состав комплекса, работает независимо друг от друга, что снижает энергоэффективность комплекса;

2) не учитываются погодные условия, такие как температура воздуха и облачность, которые напрямую влияют на эффективность работы оборудования;

3) в системе управления нет анализа энергопотребления, что приводит к перерасходу электроэнергии на пиках потребления тепла.

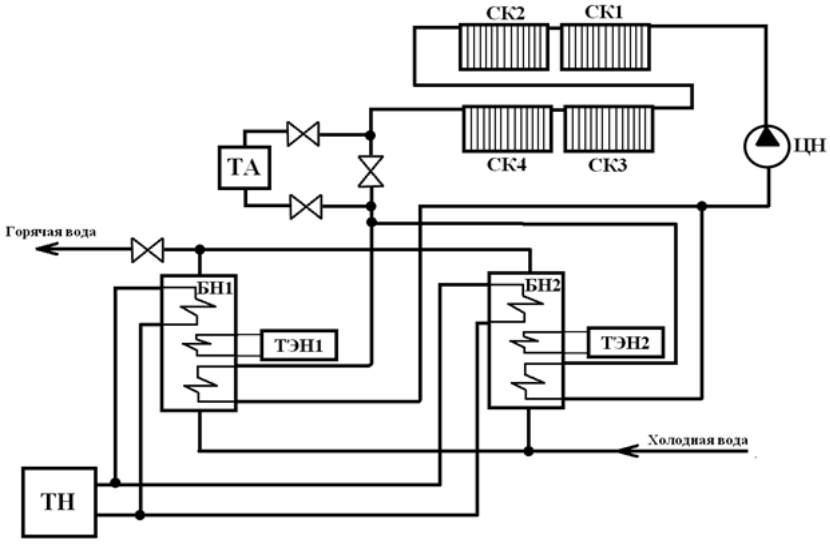


Рис. 1. Комплекс нагрева воды на основе альтернативных источников энергии:
СК – солнечный коллектор; ТН − тепловой насос; ТА – тепловой аккумулятор;
ТЭН – тепловой электронагреватель; БН – бак накопитель

В результате исследования была получена математическая модель рассматриваемого комплекса, разработан алгоритм системы управления, предложена новая структура системы управления комплексом АИЭ (рис. 2), разработано программное обеспечение для удаленного вычислительного сервера и исследована энергоэффективность новой системы.

Рис. 2. Структура централизованной системы управления
комплексом альтернативных источников энергии

Преимущества разработанной системы управления:

1) учитывается прогноз изменений погодных условий, что позволяет предсказывать энергоэффективность работы оборудования;

2) анализируются суточные и месячные данные энергопотребления для прогнозирования суточных пиков и нужд потребителя;

3) основной вычислительный модуль системы управления работает на удаленном виртуальном сервере, что позволяет легко масштабировать систему и удешевляет вычислительную мощность.

В результате моделирования работы установки на удаленном сервере был получен график суточного распределения потребляемой электрической мощности (рис. 3).

Рис. 3. График суточного распределения потребляемой электрической мощности: 1 – новая система управления; 2 − существующая система управления

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАНОЙ СИСТЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ТОВАРОВ НА СКЛАДЕ В СООТВЕТСТВИИ СО СПРОСОМ НА ТОВАРЫ

Фукс Л.Е. – студентка ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Макушкина Л.А.*** – ст. преподаватель

В любой организации, занимающейся товарооборотом, хранение товаров в складских помещениях является одним из важнейших этапов работы. Для того чтобы повысить эффективность работы организаций данного типа, необходимо повышение производительности хранения товара на складе и эффективности использования складских помещений, что достигается за счет товародвижения, сокращения времени хранения товаров на складе.

Актуальность разработки заключается в выдаче рекомендаций по размещению товара на складе с учетом таких факторов, как спрос на товары, спрос на сопутствующие товары.

Целью данного исследования является повышение эффективности размещения товара на складе за счет автоматизации процесса выделения площади.

Проведен обзор существующих методов поиска оптимального размещения товаров на складе: метод Парето «20/80» и метод анализа ассортимента сообразно кривым ABC и XYZ.

В результате проведённого анализа был выбран метод анализа ассортимента по кривым ABC и XYZ, потому что он лучше отображает картину размещения товаров на складе и равным образом удобен при использовании площадей нестандартной прямоугольной формы.

Разработанная система предназначена для формирования рекомендаций по размещению товара на складе с учетом параметров размещения, которые обеспечат наилучшее хранение товара, сократят период обработки заказа и повысят эффективность работы сотрудников склада.

Полученная с помощью факторного планирования эксперимента модель объекта была проверена на адекватность.

Из гистограммы (рисунок) определили, что основными факторами, влияющими на размещение товаров на складе, являются: X_1 – товар с оптимальным расположением; X_3 – товар, расположенный с сопутствующим товаром; X_7 – товар, расположенный в первой свободной ячейке с сопутствующим товаром.

Факторы X_2 – товар, расположенный в первой свободной ячейке; X_4 − товар, расположенный без сопутствующего товара; X_6 – товар с оптимальным расположением и без сопутствующего товара; X_8 – товар, расположенный в первой свободной ячейке без сопутствующего товара, являются незначимыми и, следовательно, на влияют на скорость обработки данных.

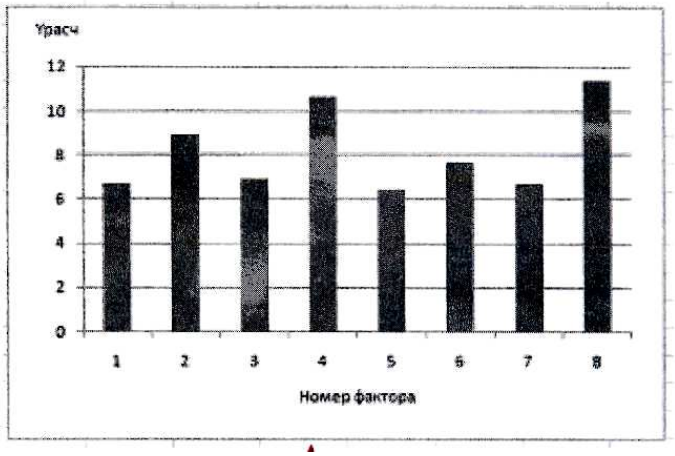


Рисунок. Гистограмма значимости входных параметров на размещение товаров

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бердышев, С.Н. Искусство управления складом / С.Н. Бердышев, Ю.Н. Улыбина. – Litres, 2010. – 365 с.

2. Таран, С.А. Как организовать склад. Практические рекомендации профессионала / С.А. Таран. − Альфа-Пресс, 2008. – 240 с.

3. Волгин, В.В. Склад. Логистика, управление, анализ / В.В. Волгин. − Дашков и Ко, 2012. – 724 с.

4. Никифоров, В.В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок / В.В. Никифоров. – ГроссМедиа, 2008. – 192 с.

СЕКЦИЯ № 2

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Председатель: ***Шамигулов П.В.*** – канд. техн. наук, доцент
Секретарь: ***Реснянская А.А.*** – ассистент кафедры ЭиЭ филиала МЭИ в г. Волжском

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБУЧАЮЩИХ КУРСОВ

Алексеенко Я.А. – студент филиала МЭИ в г. Волжском

Темой работы является создание интерактивной информационно-обучающей программы об основах гидроэнергетики.

В процессе работы над проектом автор преследовал задачу продемонстрировать доступным и наглядным способом информацию и закрепить знания аудитории по следующим областям: общее устройство ГЭС/ГАЭС, принцип работы турбин, принцип выработки электричества. Целевую аудиторию проекта представляют школьники средних и старших классов, не знакомые с процессами гидрогенерации.

Информационно-обучающая программа содержит материал по таким областям, как:

1) типы ГЭС: демонстрация различных типов ГЭС/ГАЭС с описанием;

2) типы рабочих колёс, их создатели: демонстрация различных типов с описанием типа и принципа работы выбранной турбины, истории её создания;

3) гидроузел и состав сооружений гидроузла: демонстрация всех узлов и конструктивных особенностей данного типа ГЭС/ГАЭС;

4) принцип работы ГЭС/ГАЭС и выработки электричества.

В России существует проблема реализации на практике огромного числа проектов, поэтому следующим этапом работы стала попытка автора непосредственного внедрения программы в образовательные процессы. В рамках этой части проекта автором были прочитаны лекции с использованием программы школьникам, посещающим подготовительные курсы МЭИ. Для анализа результатов работы было проведено тестирование среди слушателей лекций. Тест состоял из 10 вопросов, тестирование прошли 34 слушателя. Для оценки успеваемости в тесте было предусмотрено 7 вопросов, на все вопросы правильно ответили 27 человек, на 6 из 7 − 6 человек и 1 человек ответил на 4 из 7 вопросов верно. Далее следовали вопросы, позволяющие составить общее представление об аудитории слушателей. Для 29 человек полученные в ходе лекций знания оказались новыми, 5 были ранее знакомы с материалом, 33 понравились лекции,

и лишь 1 школьник остался недовольным. 30 присутствующих на лекциях хотели бы в будущем работать на предприятиях гидроэнергетики и только 4 не изъявили такого желания.

Заявленная автором тема актуальна, поскольку на сегодняшний день остро стоит проблема популяризации профессии инженера среди будущих выпускников школ, а современные средства визуализации информации являются наилучшим инструментом для воздействия на целевую аудиторию.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Андрич О.Ф. – студентка ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Макушкина Л.А.*** – ст. преподаватель

В настоящее время в различных областях деятельности человека все большее распространение получают онтологические модели. Применение онтологических моделей курса в процессе обучения позволит повысить эффективность данного процесса за счет предоставления возможности выбора различных траекторий обучения в соответствии со знаниями студента. Оценка качества онтологических моделей позволяет оценить эффективность их использования, что является достаточно актуальной проблемой современного онтологического инжиниринга. На сегодняшний день известно множество методов оценки качества онтологических моделей, и выбор оптимальной методики для решения конкретной задачи становится наиболее сложным.

Целью данной работы является улучшение качества онтологических моделей за счет выработки рекомендаций по их построению.

Для построения наиболее качественных онтологий необходимо изучить существующие методы оценки качества [3], найти и устранить недостатки в этих методах, а также в результате анализа улучшить существующие онтологические модели. Рассмотрим основные метрики [1, 3], на основе которых разработанное программное средство производит оценку качества онтологических моделей.

Метрики циклов. Основная идея этих метрик заключается в следующем: для более глубокого восприятия онтологической модели количество циклов должно быть минимальным. Рекомендуется, чтобы такие циклы отсутствовали совсем.

Метрики Ингве-Миллера. Для того чтобы построить качественную онтологическую модель, необходимо, чтобы количество связей у одного концепта не превышало значения 7±2 [3] – это основной принцип данной метрики.

Метрики разнообразия количества связей. В основу рассматриваемой метрики положен следующий алгоритм: улучшение восприимчивости онтологической модели за счет уменьшения различных типов связей.

Метрики глубины. Данная метрика оценивает сбалансирование онтологических моделей, а также качество восприятия онтологических моделей, которое характеризуется величиной длины различных путей графа [4].

Метрики запутанности (tangledness) графа. Данная метрика используется для оценки степени использования наследования. С когнитивной точки зрения избегание множественного наследования является признаком хорошей онтологии.

На рис. 1 приведены результаты эксперимента по оценке программного средства.

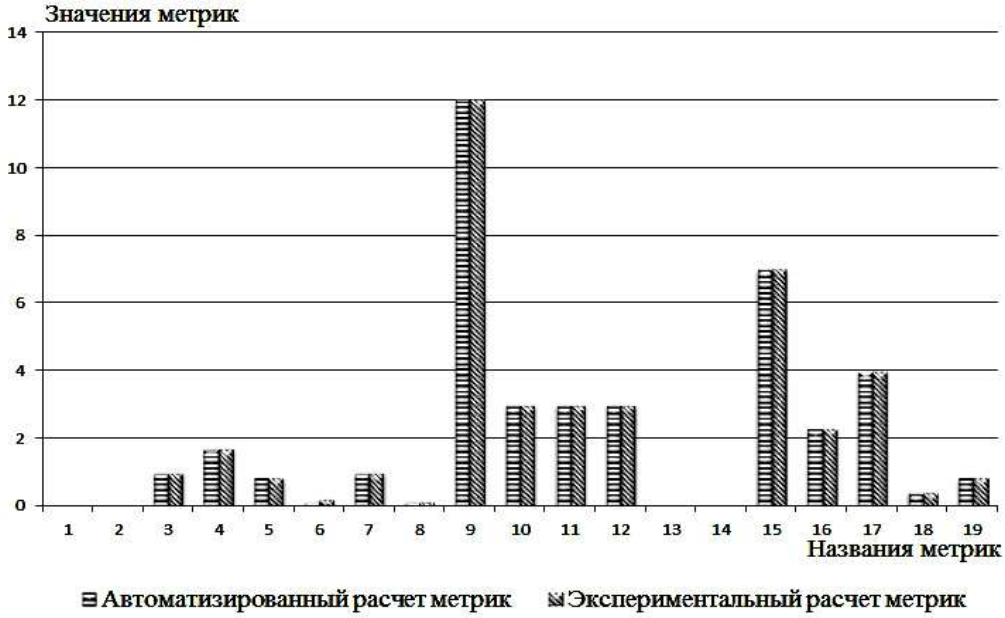


Рис. 1. Эксперимент по оценке программного средства:
1 − количество циклов в графе; 2 − оптимальное значение; 3 − отношение количества вершин с нормальной связью ко всем; 4 − средняя степень вершины графа; 5 − медиана степени вершины графа; 6 − среднее квадратичное отклонение степени вершины графа; 7 − количество различных типов связей; 8 − нормированное количество различных типов связей; 9 − абсолютная глубина; 10 − средняя глубина; 11 − максимальная глубина; 12 − медиана глубины; 13 − среднее квадратичное отклонение глубины; 14 − отношение среднего квадратичного отклонения к средней глубине; 15 − абсолютная ширина; 16 − средняя ширина; 17 − максимальная ширина; 18 − отношение вершин с множественным наследованием ко всем вершинам; 19 − среднее количество родительских вершин у вершины графа

В результате проведенного исследования, а также на основании формализованного описания математической модели модуля оценки качества онтологических моделей [1] были разработаны алгоритмы оценки качества онтологических моделей, позволяющие повысить качество онтологических моделей [2]. На основе данных алгоритмов было разработано программное средство, позволяющее оценить качество онтологической модели, а также, благодаря рекомендациям по формированию программного средства, повысить качество онтологии. Разработанное программное средство не только позволяет оценить качество готовых онтологических моделей, представленных в одном из трех форматов: XTM, OWL, специализированный формат СУБД, но и осуществляет выдачу рекомендаций по улучшению онтологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрич, О.Ф. Исследование методов оценки качества готовых онтологических моделей [Электронный ресурс] / О.Ф. Андрич, Л.А. Макушкина // Современные научные исследования и инновации. − 2014. − № 3. − Режим доступа :http://web.snauka.ru/issues/2014/03/31194

2. Андрич, О.Ф. Программная реализация модуля оценки качества готовых онтологических моделей / О.Ф. Андрич, Л.А. Макушкина // Современная техника и технологии. – Май 2014. − № 5 [Электронный ресурс]. URL: http://technology.snauka.ru/2014/05/3568

3. Андрич, О.Ф. Исследование методов оценки качества онтологических моделей / О.Ф. Андрич, Л.А. Макушкина // Современные наукоёмкие технологии. − 2014. − № 5 (ч. 2). − С. 18-19 (повтор: С. 96).

4. Горовой, В.А. Модель классификации методов оценки онтологий / В.А. Горовой // Материалы 2-й международной молодежной конференции «Искусственный интеллект: философия, методология, инновации». − Санкт-Петербург, 15-17 ноября 2007. – С. 307-310.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ В ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНИКОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ

Канищев М.Н. – студент филиала МЭИ в г. Волжском
Петерс Е.Н. − программист филиала МЭИ в г. Волжском
Проскунина Г.И. − ст. преподаватель филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Одоевцева М.В.*** – канд. техн. наук, доцент

В филиале МЭИ в г. Волжском для обучения студентов теплоэнергетического профиля применяют динамические и статические компьютерные тренажеры. Компьютерные тренажеры по водоподготовке разработаны на кафедре «Технология воды и топлива» совместно с работниками Волжских и Волгоградских ТЭЦ.

Разработанные на кафедре тренажеры предназначены для формирования у студентов навыков эксплуатации водоподготовительного оборудования ТЭС и промышленных предприятий, для получения знаний о технологическом процессе, о причинах аварийных ситуаций, способах их избежания и выхода из них. Тренажеры используются для наработки навыков обращения с технологическим оборудованием.

Мнемосхемы программных продуктов являются отражением действующих схем водоподготовки ТЭС и промышленных предприятий. Мнемосхемы состоят из осветлителей, механических фильтров, ионообменных фильтров, блока регенерации, баков осветлённой воды, баков частично обессоленной воды и баков обессоленной воды. Блок регенерации состоит из баков с кислотой и щёлочью, насосов и эжекторов. Обвязка, арматура, баки точно соответствуют технологической схеме. Разработанные программные продукты реализуют специфику всех технологических циклов предочистки и обессоливания воды на ТЭС. Для основных элементов реальных схем разработаны и апробированы математические модели, позволяющие контролировать состояние оборудования.

Компьютерные тренажеры позволяют:

− произвести компьютерный эксперимент для исследования различных режимов работы оборудования;

− наглядно показать физическую сущность протекающих на оборудовании процессов и их взаимную зависимость.

Во время работы с технологической схемой заполняются файлы отчёта. В них отражается динамика изменения параметров, фиксируются действия, совершённые в процессе работы на тренажере, время реакции обучаемого, выделение неверных действий, приведших к возникновению нештатной или аварийной ситуации.

Обеспечена визуализация процесса течения жидкости в трубопроводах (каждой среде на схеме соответствует свой цвет). Это позволяет обучаемому наблюдать за реализацией технологического процесса не только по технологическим показателям, но и по цвету раствора в трубопроводе, по степени заполнения объекта, по направлению течения среды.

Применение тренажёров − безопасный, экономичный и удобный способ подготовки выпускников филиала для производственной деятельности на конкретном предприятии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение электронных средств обучения персонала химических цехов тепловых электрических станций / М.В. Одоевцева, Е.Н. Титова, В.В. Еременко, И.В. Ракова // «Ресурсо-энергосбережение и эколого-энергетическая безопасность промышленных городов»: Третья Всероссийская научно-практическая конференция, г. Волжский, 28-30 сентября 2010 г.: Сборник материалов конференции. – Волжский: Филиал «МЭИ (ТУ)» г. Волжском, 2010. − С. 386-391.

2. Разработка электронного обучающего тренажера по схеме обессоливания воды Волжской ТЭЦ-2 / М.В. Одоевцева, Е.Н. Петерс, И.А. Прибылова // «Ресурсо-энергосбережение и эколого-энергетическая безопасность промышленных городов»: Третья всероссийская научно-практическая конференция, г. Волжский, 25-28 сентября 2012 г.: Сборник материалов конференции. − Волжский: Филиал МЭИ г. Волжском, 2012. − С. 198-200.

3. Обучающе-контролирующая система подготовки сотрудников химических цехов ТЭС / М.В. Одоевцева, Г.С. Мазин, Е.Н. Петерс // Альтернативная энергетика и экология. − 2013. − № 16. − С. 29-32.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Любимова О.В. – студентка ВПИ (филиал) ВолгГТУ в г. Волжском
Науч. рук. ***Рыбанов А.А.*** – канд. техн. наук, доцент

Современное развитие образовательной среды тесно связано с компетентностным подходом в образовании [1]. Исследование и разработка алгоритмов системы измерения качественной и количественной оценки компетентности

в системах дистанционного обучения являются актуальной задачей, так как в настоящее время отсутствует необходимая научно-методическая база для ее решения.

Контрольные карты и гистограммы являются наиболее удобным средством мониторинга формирования компетенций. Этот метод основан на результате тестирования студентов, и ему присущи все достоинства тестирования. Также контрольные карты и гистограммы позволяют наглядно отследить формирование компетенций у всей группы и у каждого студента в отдельности и интерпретировать результат.

Для построения контрольных карт была выбрана библиотека визуализации gRaphael v0.5.1. Из ее достоинств можно отметить свободное распространение, открытый исходный код, а также полноту документации [3].

Правила интерпретации контрольных карт [2] и их математическое описание:

1) если на контрольной карте точки располагаются в допустимой зоне симметрично центральной линии, то учебный процесс протекает нормально.

$$\forall x_i : \Delta_{\min} \le x_i \le \Delta_{\max} ; \tag{1}$$

$$\Delta_{\text{sum}} = \sum_{i=1}^{n} (x_i - X) < \max_{\text{sum}} , \tag{2}$$

где $\Delta_{\max}$ − верхняя допустимая граница; $\Delta_{\min}$ − нижняя допустимая граница; X – центральная линия; $\max_{\text{sum}}$ − максимально допустимая разность суммы от нуля; n – количество компетенций;

2) если на контрольной карте точки располагаются в допустимой зоне по одну сторону от центральной линии, то стабильность учебного процесса незначительно смещена. Вмешательства не требуется.

$$\forall x : X \le x \le \Delta_{\max} \quad \text{или} \quad \forall x : \Delta_{\min} \le x \le X ; \tag{3}$$

3) если на контрольной карте точки располагаются вблизи двухсторонних границ с большим разбросом, то учебный процесс протекает нестабильно. Причины нестабильности по возможности следует устранить.

$$100 \cdot (K_{\text{о}} + K_{\text{и}}) / n > Cd , \tag{4}$$

где $K_{\text{о}}$ − количество точек, удовлетворяющих условию $\forall x : \Delta_{\max} - \Delta_{\text{гр}} \le x \le \Delta_{\max}$; $K_{\text{и}}$ – количество точек, удовлетворяющих условию $\forall x : \Delta_{\min} \le x \le \Delta_{\min} + \Delta_{\text{гр}}$; Cd – доля точек вблизи границы, делающая процесс нестабильным;

4) если точка вышла за установленные допуски, то требуется устранение нестабильности учебного процесса.

$$\exists x_i : x_i \ge \Delta_{\max} \vee x_i \le \Delta_{\min} . \tag{5}$$

Пример визуализации контрольной карты и ее интерпретации представлен на рисунке.

Критерий 1 - 1 (5 точек выходит за допустимые пределы)
Критерий 2 - 0.0 (точки располагаются по обе стороны от центральной линии)
Критерий 3 - 0.0 (все точки не располагаются вблизи двусторонних границ)
Критерий 5 - 1 (5 точка (точек) вышла (вышли) за установленные допуски. Требуется устранение нестабильности учебного процесса)

Индекс воспроизводимости учебного процесса: 2.999 - процесс воспроизводимый

Рисунок. Визуализация *X*-контрольной карты с помощью библиотеки gRaphael и ее интерпретация

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Замятин, А.М. Система оценки компетенций студентов ВПО. Обзор достижений и нерешенных задач / А.М. Замятин // Молодой ученый. − 2012. − № 5. − С. 418-420.

2. Рыбанов, А.А. Алгоритмическое и математическое обеспечение автоматизированной системы оценки качества учебного процесса по контрольным картам / А.А. Рыбанов // Вестник компьютерных и информационных технологий. − 2009. − № 2. − С. 30-36.

3. Библиотека gRaphael v0.5.1 – http://g.raphaeljs.com/

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ КОНВЕРТЕРА ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КУРСА

Попов Д.В. – студент ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Макушкина Л.А.*** – ст. преподаватель

Введение

Онтологические модели находят все более широкое применение в различных предметных областях. Данный процесс обусловлен ростом объёма информации в сети Internet, который соответственно способствует росту объёма ресурсов, необходимых для обработки данной информации. Онтологическая модель – это представление в виде концептуальной схемы некоторой области знаний, в дальнейшем пригодной для машинной обработки.

Построение онтологических моделей в различных предметных областях способствует развитию систем искусственного интеллекта и семантической паутины [1]. В настоящее время разработано довольно большое количество программ для построения онтологий, но каждая из них сохраняет результаты в своих «родных» форматах, и построенную в одной программе онтологию не всегда возможно корректно открыть в другой [2-3]. Данная работа посвящена одному из возможных решений описанной проблемы.

Постановка проблемы

На данный момент существует целый ряд инструментов для разработки онтологических моделей и их поддержки, что приводит к невозможности сохранения данных в одном универсальном формате, а следовательно, к трудностям переноса онтологии из одной системы в другую. Сейчас одним из наиболее широко распространённых форматов является XTM (XML Topic Map). Именно данный стандарт используется в разработанном модуле конвертации онтологических моделей, который позволяет конвертировать модели существующей базы данных.

Целью данной работы является повышение эффективности работы с онтологическими моделями за счет выполнения конвертации. Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих исследовательских задач:

1) разработка математического описания модуля конвертации онтологических моделей курса;

2) разработка алгоритмов и программная реализация модуля конвертации онтологических моделей курса;

3) оценка эффективности разработанного модуля конвертации онтологических моделей.

Разработанный модуль конвертации онтологических моделей курса предназначен для конвертации модели курса, представленной в следующем виде:

$$M = < I, U, Q, T, R1, R2, R3 >,$$

где I – элемент учебного модуля (квант учебной информации); U – множество связей между элементами учебного модуля; Q – множество типов элементов учебного модуля {понятие, закон, пояснение, дополнительные сведения}; T − множество типов связей между информационными элементами (is-a, part-of, base-on); $R1$ − отношение инцидентности на множестве $I \times U$; $R2$ − отношение инцидентности на множестве $I \times Q$; $R3$ − отношение инцидентности на множестве $U \times T$.

В процессе написания данной работы были рассмотрены следующие вопросы:

1) обзор существующих форматов представления онтологий и систем построения онтологий. Рассмотрены существующие методы построения конвертеров;

2) приведены алгоритмы работы разработанного модуля конвертации и программно реализован модуль конвертации;

3) оценена эффективность работы разработанного модуля конвертации онтологических моделей курса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овдей, О.М. Обзор инструментов инженерии онтологий [Электронный ресурс]: статья / О.М. Овдей, Г.Ю. Проскудина // Институт программных систем НАН Украины − Российский научный электронный журнал, 2004. − Режим доступа: http://elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2004/part4/o.

2. Попов, Д.В. Исследование методов построения конвертера онтологических моделей курса [Электронный ресурс] / Д.В. Попов, Л.А. Макушкина // Современные научные исследования и инновации. − 2014. − № 1. − Режим доступа :http://web.snauka.ru/issues/2014/01/30133

3. Попов, Д.В. Исследование методов построения конвертера онтологических моделей курса [Электронный ресурс] / Д.В. Попов, Л.А. Макушкина // Студенческий научный форум: [докл.] VI междунар. студ. электрон. науч. конф., 15 февраля – 31 марта 2014 г. Направл.: Технические науки. (Секция «Проблемы моделирования, проектирования и разработки программных средств») // РАЕ. − М., 2014. − Режим доступа :http://www.scienceforum.ru/2014/349

4. Рыбанов, А.А. Automated training knowledge monitoring system based on ontological model of course / А.А. Рыбанов, Л.А. Макушкина // New approaches in education: research articles / science editor A. Burkov; B&M Publishing. – San Francisco (California, USA), 2013. – P. 50-57.

5. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2013611600 от 28 января 2013 г. РФ, МПК (нет). Программный модуль построения онтологической модели структуры учебного курса / Рыбанов А.А., Макушкина Л.А., Макушкин И.А.; ВолгГТУ. − 2013.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ITEM RESPONSE THEORY

Самодьянова С.А. – студентка ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Рыбанов А.А.*** – канд. техн. наук, доцент

В настоящее время тестирование становится неотъемлемой частью процесса обучения, поэтому особенно важным является грамотное составление тестовых заданий. В основе теории Item Response Theory (IRT) лежит предположение о наличии вероятностной связи между результатами, наблюдаемыми при тестировании, и латентными характеристиками испытуемого и заданий теста, которую можно записать в виде

$$P(x_{ij} = 1) = f(\theta_i - \delta_j), \quad (1)$$

где x_{ij} − элемент матрицы ответов, который равен 1, если ответ i-го испытуемого на j-е задание верный, 0 – в противном случае; θ_i − значение параметра уровня подготовленности i-го испытуемого, $i = 1\ldots n$; δ_j − значение параметра трудности j-го задания, $j = 1\ldots k$; f − логистическая функция, зависящая от выбранной модели IRT [1].

Существует три основные модели данной теории: модель Г. Раша, модель А. Бирнбаума, трехпараметрическая модель А. Бирнбаума.

Исходными данными для моделей являются результаты тестирования испытуемых, представленные бинарной матрицей ответов (эмпирических данных):

$$X = \left(x_{i,j} \middle| x_{i,j} \in \{0,1\}, i = \overline{1,n},\ j = \overline{1,k} \right), \tag{2}$$

где n – количество участников тестирования; k – количество заданий в тесте.

Целью работы является повышение качества педагогических тестов на основе модели Г. Раша теории IRT.

Формула вероятности решения по модели Г. Раша:

$$P_j \left\{ x_{i,j} = 1 \middle| \theta_i, \delta_j \right\} = \frac{\exp(\theta_i - \delta_j)}{1 + \exp(\theta_i - \delta_j)}, \tag{3}$$

где P_j – вероятность того, что i-й испытуемый выполнит правильно j-е задание (и, таким образом, получит 1 балл за выполнение этого задания) [2].

На основе вычисленных значений модели Г. Раша можно получить следующие критерии оценки качества педагогических тестов:

− информационная функция j-го тестового задания

$$I_j(\theta, \delta_j) = p_j(\theta, \delta_j) q_j(\theta, \delta_j); \tag{4}$$

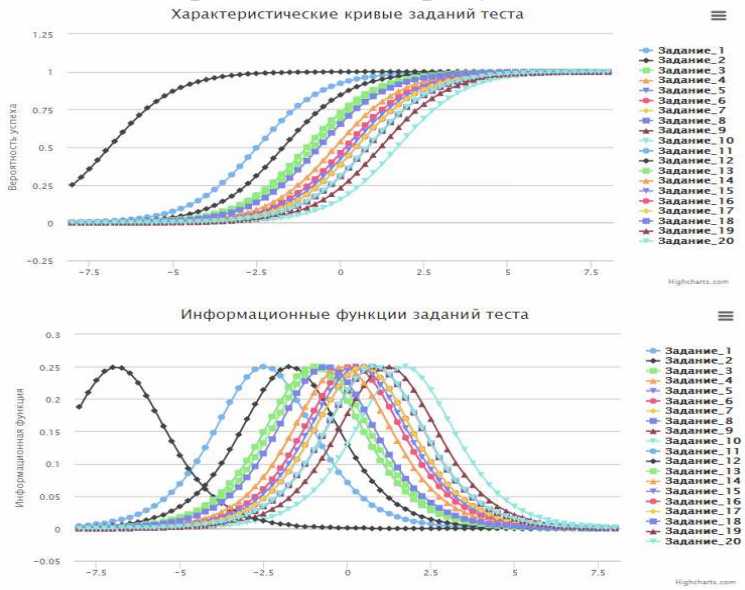
− информационная функция теста

$$I(\theta) = \sum_{j=1}^{k} I_j(\theta, \delta_j); \tag{5}$$

− стандартная ошибка измерения

$$SEM(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}} = \sqrt{\frac{1}{p_j(\theta, \delta_j) q_j(\theta, \delta_j)}}. \tag{6}$$

Пример выдачи рекомендаций экспертной системой для определения и повышения качества теста представлен на рисунке.



Рекомендации по повышению качества педагогического теста
1. Группы заданий одинаковой сложности: {14; 4} {6; 5} {16; 17; 7} {19; 20; 8} {13; 11}
Рекомендуется сократить количество тестовых заданий в каждой группе.
2. В данный тест необходимо добавить задания с трудностями в области -4.5 логит.

Рисунок. Выданные рекомендации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбанов, А.А. Поиск наилучшего значения параметра дифференцирующей силы тестового задания для модели Бирнбаума / А.А. Рыбанов // Педагогические измерения. − 2012. − № 4. − С. 40-50.

2. Wright, B.D. Rating scale analysis. Rasch measurements / B.D. Wright, G.N. Masters. – Chicago: MESA Press, 1982.

3. Рыбанов, А.А. Решение задачи поиска параметров модели Г. Раша в среде MathCad / А.А. Рыбанов, А.С. Самодьянова // Информатика и информационные технологии в образовании, науке и производстве: сборник научных статей. Ч. I. − Издательство Нобель Пресс, 2014. − С. 148-152.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ОБЪЕДИНЕННОГО ФОНДА ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ «НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

Сержантова Е.О. – студентка ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Рыбанов А.А.*** – канд. техн. наук, доцент

Объединенный Фонд Электронных Ресурсов «Наука и Образование» (ОФЭРНиО) служит для систематизации и объединения информации об электронных ресурсах с целью формирования единого информационного пространства. Для регистрации разработок в системе предусмотрена специальная программа RegOFERNiO, формирующая необходимый пакет документов.

Опыт регистрации электронных ресурсов в ОФЭРНиО показал возможность повышения эффективности пользовательского интерфейса программы. Использование веб-приложения позволяет уменьшить требования к пользовательскому программному и техническому обеспечению. Кроме того, процесс регистрации разработки может быть упрощен за счет сохранения всей необходимой информации в базу данных, это позволит убрать из данного процесса процедуру передачи документов.

Таким образом, актуальной является задача разработки веб-приложения, позволяющего осуществлять регистрацию различных электронных ресурсов пользователями без установки дополнительного программного обеспечения и, что не менее важно, с любого устройства при помощи встроенного браузера.

Предлагаемая разработка построена по принципу трехуровневой архитектуры. На первом уровне располагается база данных приложения, состоящая из 40 таблиц и СУБД для работы с ней. На втором – сервер приложений, включающий в себя основные модули для работы с приложением. Третий уровень представляет собой клиентское приложение (web-браузер), обеспечивающее доступ к функционалу системы. Все уровни соединены между собой при помощи сети Internet.

Модуль «Генерация документов» выдает список зарегистрированных ресурсов, а также генерирует информационную карту алгоритмов и программ, письмо в ОФЭРНиО и рекламно-техническое описание.

Модуль «Мониторинг» обеспечивает мониторинг распределения количества зарегистрированных в ОФЭРНиО разработок с построением диаграмм по разновидностям ПС (разработки), зарегистрированных в ОФЭРНиО; по организациям-разработчикам; по субъектам РФ; по уровню образования, для которого предназначена разработка.

Модуль «Регистрация нового пользователя» выдает форму для регистрации пользователя и сохраняет информацию о новом пользователе в базе данных.

Модуль «Регистрация и редактирование ресурса» выдает форму для регистрации разработки, сохраняет информацию о ней в базе данных и выгружает данные о разработке из базы при редактировании ресурса.

Модуль «Регистрация нового специалиста» выдает форму для регистрации специалиста и сохраняет информацию о новом специалисте в базе данных.

Модуль «Просмотр, утверждение и внесение замечаний по разработке» предоставляет специалисту список заявок по поданным на проверку ресурсам, при выборе конкретной разработки отображает форму с заполненной информацией, взятой из базы данных, и форму для внесения замечаний, а также реализует функцию подтверждения правильности введенных данных, а для пользователя − список замечаний по разработкам.

Взаимодействие между модулями и внешними сущностями, а также движение потоков данных представлено на рисунке.

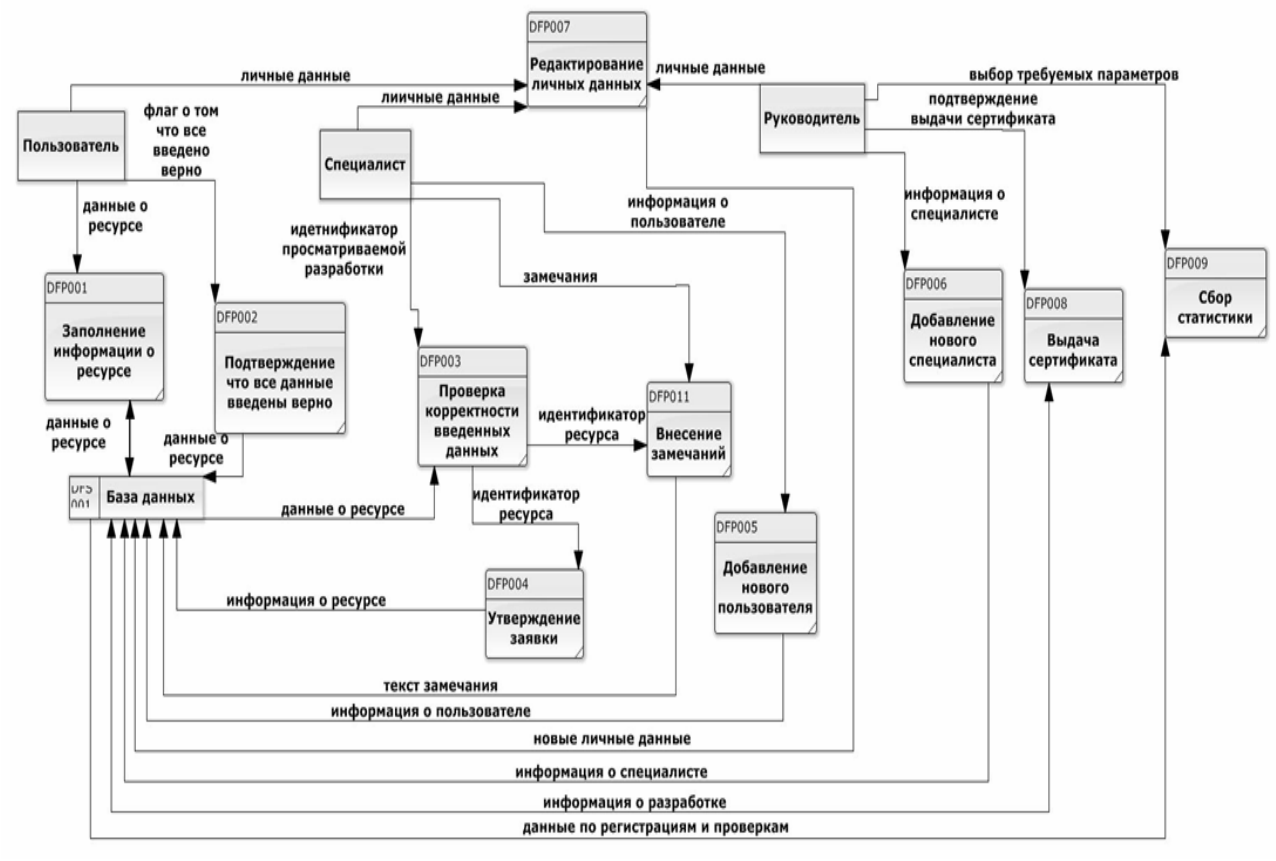


Рисунок. DFD-диаграмма процесса работы системы

При помощи средства прототипирования CogTool был выполнен сравнительный анализ интерфейса программы RegOFERNiO и предложенного интерфейса web-ориентированной информационной системы, который показал, что время, затрачиваемое на регистрацию электронного ресурса при использовании web-ориентированной информационной системы, сокращается по сравнению с использованием программы *RegOFERNiO* в 1,65 раза [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сержантова, Е.О. Повышение эффективности интерфейса приложения на примере системы регистрации пользовательских ресурсов в ОФЭРНиО / Е.О. Сержантова, А.А. Рыбанов // Современная техника и технологии. – Декабрь 2013. − № 12 [Электронный ресурс]. URL: http://technology.snauka.ru/2013/12/2615

СЕКЦИЯ № 3

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Председатель: ***Султанов М.М.*** – канд. техн. наук, доцент
Секретарь: ***Реснянская А.А.*** – ассистент кафедры ЭиЭ филиала МЭИ в г. Волжском

ГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ГРАДИРНЕ ДЛЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ВОЛЖСКОЙ ТЭЦ

Алифанов Д.А. − студент филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Курьянов В.Н.*** − канд. техн. наук, доцент

В настоящее время вопросам экономии собственных нужд на Волжской ТЭЦ, да и на станциях по всему миру уделяется самое пристальное внимание. В поисках путей экономии собственных нужд необходимо рассматривать и возможность использования вторичных энергетических ресурсов тепловой станции.

Отмечено, что при охлаждении циркуляционной воды в градирнях потенциальная энергия, которую она приобретает при поступлении в водораспределительное устройство, в технологических процессах не используется. Речь идет об энергии падающей воды, поступающей из водораспределительного устройства градирни через разбрызгивающие сопла в водосборный бассейн. В связи с этим предлагается установить рабочее колесо внутри башни градирни с целью использования энергии этой воды для выработки электроэнергии на собственные нужды станции. Установка таких агрегатов позволит сократить потребление станцией электроэнергии на собственные нужды.

Отбор тепла от теплообменных аппаратов Волжской ТЭЦ производится с помощью подвода охлаждающей воды. Для сброса тепла, воспринимаемого циркуляционной водой, на Волжской ТЭЦ используются башенные градирни. Расчет производился для градирни типа БГ-1520. Для реализации предлагаемого способа генерации электрической энергии рассчитаны мощности турбин, которые теоретически возможно получить при установке внутри градирни того или иного типа турбины. Расчет производился для следующих типов турбин: турбина Френсиса (КПД – 87 %), турбина Каплана (КПД – 91 %), турбина Каплана с двойным регулированием (КПД – 90 %), водяное колесо (КПД – 77 %), турбина Архимедов винт (КПД – 86 %), турбина Банки (КПД – 80 %) [1]. Данные по расходу воды через градирню приняты от нуля до максимальной производительности градирни – 10 500 м^3/ч.

Произведен расчет мощности, полученные результаты представлены на рисунке.

В соответствии с уравнением Бернулли [2] механическая мощность на выходе из турбины рассчитывается по следующей формуле:

$$P = \eta \sigma Q g h,$$

где P – механическая мощность, Вт; η – КПД турбины, %; σ – плотность воды, 998 кг/м^3; Q – расход воды, м^3/с; g – ускорение свободного падения, 9,81 м/с^2; h – чистая высота напора, 3,8 м.

По полученным значениям механической мощности для различных типов турбин в зависимости от пропускной способности турбины построены графики, представленные на рисунке.

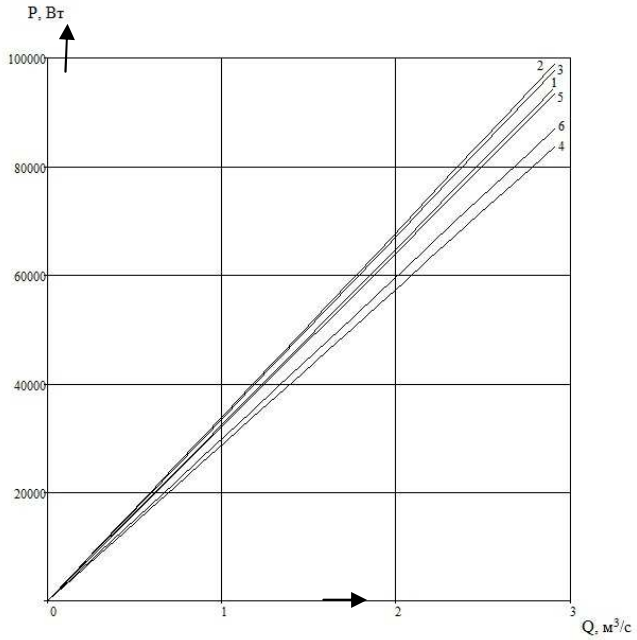


Рисунок. Значения механической мощности для различных типов турбин в зависимости от пропускной способности турбины

На оси ординат – изменение мощности, Вт; на оси абсцисс – изменение расхода, м^3/с; 1, 2, 3, 4, 5, 6 – линии графика изменения мощности в зависимости от расхода для турбины Френсиса, турбины Каплана, турбины Каплана с двойным регулированием, водяного колеса, турбины Архимедов винт и турбины Банки соответственно.

Наиболее эффективной с точки зрения КПД является турбина Каплана, однако для её установки требуется монтаж генератора вверху оси вращения, что конструктивно затруднено внутри градирни. Поэтому предлагается использовать турбину Банки либо водяное колесо с выносом генератора из градирни и установкой его на горизонтальной оси вращения турбоколеса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Harvey, A. Micro-Hydro Design Manual: A Guide to Small-Scale Water Power Schemes. Practical Action. − London: IT Publications, 1993.

2. Asi Bunyajitradulya, Conservation of Energy for A Fluid Stream, 2103-abj Fluid Mechanics.

ГАЗОПАРОВЫЕ ТУРБОУСТАНОВКИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Благочиннов А.В. − магистрант филиала МЭИ в г. Волжском

Повышение удельной мощности энергоустановки при заданных параметрах рабочего тела возможно введением дополнительного рабочего тела (водяного пара или пароводяной смеси) в проточную часть газовой турбины, где оно непосредственно контактирует с продуктами сгорания топлива – основного рабочего тела газопаровой турбоустановки (ГТУ). Отсюда название таких газопаровых турбоустановок (ГПУ) – контактная газопаровая турбоустановка (КГПТУ). Рост удельной работы у них тем значительнее, чем меньше работа, затраченная на сжатие рабочего тела. Как правило, в тракт высокого давления вводится пар (ПГУ-STIG с впрыском пара), для генерации которого предусмотрен котел-утилизатор, работающий на отходящей теплоте газовой турбины. Ввод воды или пара увеличивает расход рабочего тела через турбину, а следовательно, и её работу. Так как требования к чистоте вводимой среды достаточно высокие, в схеме предусмотрена химическая очистка поступающей воды.

Максимальные значения КПД контактной установки определяются введенными ограничениями на работу котла-утилизатора. При принятом уровне температур уходящих из КУ газов порядка 120-160 °С КПД установки при степени сжатия 18 достигает 43 %, что на 9-10 % превышает КПД ГТУ при тех же параметрах газа. Хотя в ГПУ открытого цикла и существуют потери питательной воды с уходящими газами, но, как показали расчеты, удельная стоимость контактной установки оказывается существенно меньше стоимости парогазовой установки (ПГУ).

Недостатком газопаровых установок открытого цикла является потеря химически подготовленной питательной воды с уходящими газами. При этом непрерывный выброс большого количества водяного пара в окружающую среду (20-30 т/ч) существенно влияет на экологическую обстановку окружающей среды. В маловодных районах потери воды вообще недопустимы. Проблему эту можно решить созданием газопаровой установки закрытого цикла.

Масштабная утилизация низкопотенциального тепла конденсации водяных паров, в частности для нужд теплофикации, и возврат рабочего тела (пара) в цикл реализуется в схеме ГПТУ, представленной на рисунке.

ГПТУ состоит из двух независимых двигателей, которые включают потребители мощности 1 и 2, компрессоры 3 и 4, котел-утилизатор 5, камеры сгорания 6 и 7, газовую турбину 8, сетевые подогреватели 9 и 10, газопаровую турбину 11, трехступенчатый пароструйный эжектор 12, деаэратор 13 и конденсатоочистное устройство 14.

Реализация предложенных технических решений позволит повысить эффективный КПД ГТУ с подводом пара в газовый тракт (ГПУ) до максимально достигнутого уровня бинарных парогазовых энергоустановок при существенно большей удельной мощности. Кроме того, за счет существенно большего,

чем в бинарных газопаровых установках, удельного подвода тепла на килограмм воздуха повышается общий коэффициент использования тепла при работе с отбором на теплофикацию.

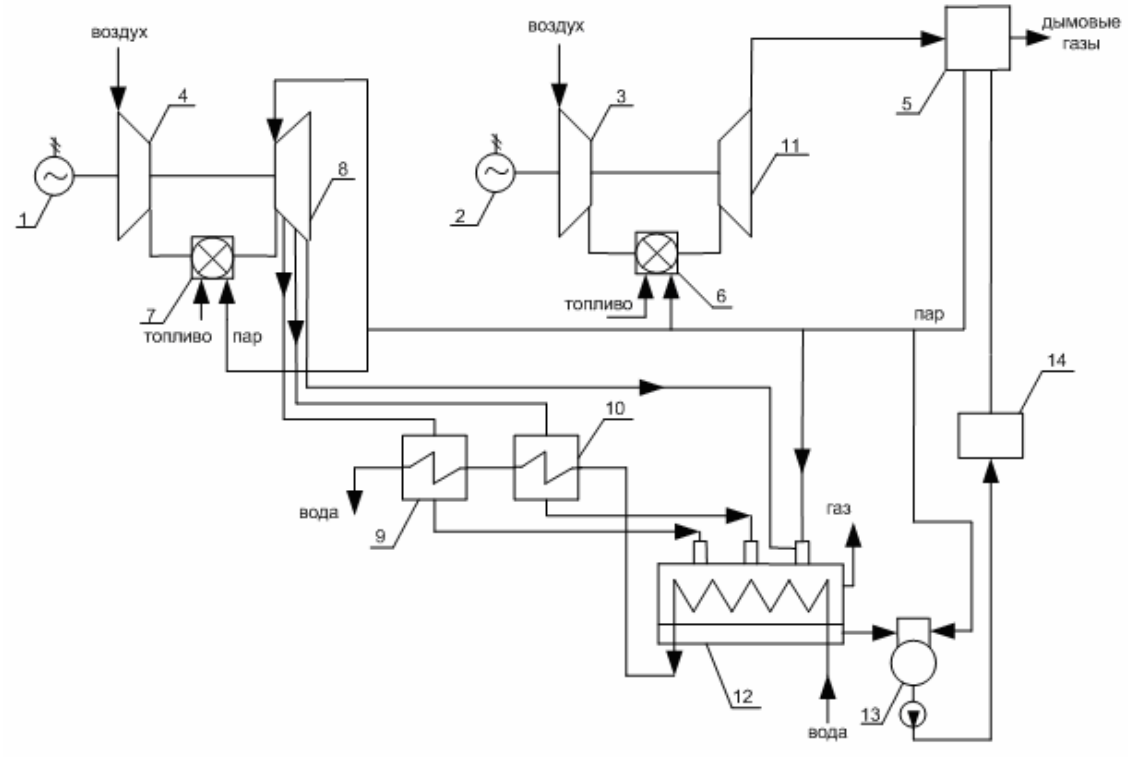


Рисунок. Газопаровая турбоустановка

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стырикович, М.А. Парогазовая установка с впрыском пара: возможности и оптимизация параметров цикла // М.А. Стырикович, О.Н. Фаворский, В.М. Батенин / Теплоэнергетика. − 1995. − № 10. − С. 52-57.

2. Елисеев, Ю.С. ПГУ смешения: проблемы и перспективы / Ю.С. Елисеев, В.Е. Беляев, А.С. Косой, М.В. Синкевич // Газотурбинные технологии. − 2006. − № 2. − С. 18-20.

3. Морозенко, М.И. Исследование эффективности контактной когенерационной ГТУ / М.И. Морозенко, А.В. Землянский // Материалы XII Всероссийской межвузовской научно-технической конференции «Газотурбинные комбинированные установки и двигатели». − М.: 2004. − С. 32-34.

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕКУПЕРАТОРОВ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО МИКРОКЛИМАТА

Богомолов Д.А. – аспирант МЭИ
Науч. рук. ***Грошев А.И.*** – канд. техн. наук, профессор

Рекуператоры тепла вытяжного воздуха систем вентиляции позволяют реализовать значительный энергосберегающий потенциал. Основными характеристиками пластинчатого рекуператора является его эффективность и аэродинамическое сопротивление каналов.

Различные производители теплообменников-утилизаторов называют цифры от 40 до 70 % эффективности работы их продукции. Но значение эффективности − величина неоднозначная для данного рекуператора. Она меняется в очень широких пределах в зависимости от условий эксплуатации рекуператора. Образование слоя инея приводит к значительному снижению эффективности, а также ненадёжности работы оборудования систем вентиляции, выходу из строя, останову работы. Опасность образования инея является единственным видимым препятствием к широкому внедрению рекуператоров.

Все мероприятия по оттаиванию и предотвращению индевения приводят к снижению тепловой мощности и эффективности работы рекуператора. Так или иначе, любой из существующих методов (рисунок) обязательно обусловлен значительным снижением эффективности работы теплообменного оборудования, капитальными и эксплуатационными затратами: установка дополнительного оборудования, механизмов, потребление ими дополнительной энергии, эксплуатация дополнительного оборудования, вносимые конструктивные изменения. Все существующие методы борьбы с индевением рекуператоров систем вентиляции весьма малоэффективны.

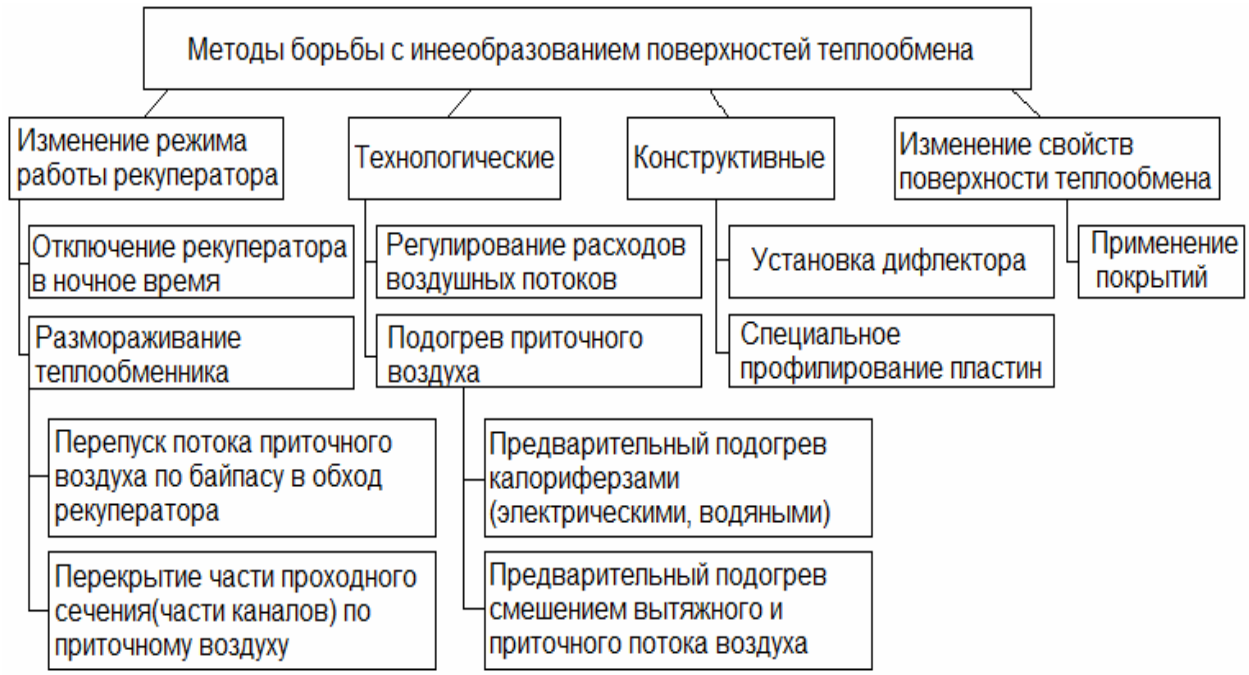


Рисунок. Классификация основных способов борьбы с индевением и обледенением рабочих поверхностей рекуперативных теплообменников систем искусственного микроклимата

Расчёты показывают, что при толщине слоя инея порядка 0,1 мм термическое сопротивление теплообменной поверхности, изготовленной из стали толщиной 1 мм, возрастает в 11 раз.

В процессе образования слоя инея значительно снижаются аэродинамические характеристики рекуператора, структура слоя способствует значительной турбулизации потока воздуха, проходное сечение каналов теплообменника-утилизатора уменьшается.

На сегодняшний день известно несколько методов борьбы с обледенением теплообменников, но все они имеют ряд существенных недостатков. Использование известных способов защиты от обмерзания приводит к тому, что эффективность системы утилизации тепла удаляемого воздуха уменьшается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Явнель, Б.К. Исследование коэффициентов тепломассообмена продольно обтекаемой пластины при инеообразовании / Б.К. Явнель // Холодильная техника. − 1968. − № 12. − С. 13-18.

2. Иванова, В.С. Нарастание инея в зависимости от условий эксплуатации воздухоохладителей / В.С. Иванова // Холодильная техника. − 1978. − № 9. − С. 55-59.

3. Ломакин, В.Н. Аэродинамические потери в оребрённых воздухоохладителях / В.Н. Ломакин, М.Н. Чепурной // Холодильная техника. − 1994. − № 6. − С. 11-12.

4. Герасимов, Н.А. Влияние толщины инея на эффективность работы воздухоохладителей / Н.А. Герасимов, Ю.Д. Румянцев, Н.П. Сундиев // Холодильная техника. − 1981. − № 4. − С. 22-23.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГРУНТОВОГО ТЕПЛОВОГО НАСОСА

Ерохин Ф.А. – магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Болдырев И.А***. − канд. техн. наук, доцент

В филиале МЭИ в г. Волжском имеется экспериментальный полигон для исследования эффективности функционирования комбинации альтернативных источников энергии. В состав оборудования полигона входит грунтовый тепловой насос со следующими паспортными характеристиками: электрическая мощность – 3,6 кВт, теплопроизводительность – 13,2 кВт.

В 2013 г. запущена информационно-управляющая система, которая позволяет осуществлять централизованное управление оборудованием полигона, производить сбор и архивацию параметров работы установок (температура, давление, электрическая и тепловая мощности) с привязкой к метеоданным.

На основе накопленных данных был проведен анализ эффективности функционирования грунтового теплового насоса, а также определена себестоимость 1 Гкал тепловой энергии. Было проанализировано энергопотребление за период с 15 по 28 марта 2014 г.

При определении эффективности теплового насоса принято рассматривать так называемый коэффициент трансформации тепла μ, характеризующий степень термодинамического совершенства цикла работы теплового насоса [1]. Он представляет собой отношение количества теплоты, полученной на выходе из теплового насоса, к затраченной электрической энергии. Но на практике для функционирования системы теплоснабжения на основе теплового насоса затрачивается дополнительная электрическая энергия для работы вспомогательного оборудования: циркуляционных насосов, отопительных приборов (фанкойлов) и т.д. Вспомогательное оборудование не учитывается при расчетах коэффициента трансформации, поскольку рассматривают сам тепловой насос.

Для оценки эффективности работы теплового насоса с учетом всех затрат энергии предлагается ввести понятие эффективного коэффициента трансформации тепла $\mu_{эф}$. Эффективный коэффициент трансформации учитывает не только затраты на трансформацию тепла в тепловом насосе, но и затраты электроэнергии на перекачку теплоносителей грунтового и отопительных контуров, затраты электроэнергии для привода вентиляторов фанкойлов и т.д.

По результатам проведенных экспериментов было определено значение коэффициента трансформации μ = 2,97, а также значение эффективного коэффициента трансформации тепла $\mu_{эф}$ = 2,65.

На основании этих данных, применяя эффективный коэффициент трансформации тепла $\mu_{эф}$, определим стоимость 1 Гкал тепловой энергии. В качестве полученного тепла будем считать тепло, отданное отопительными приборами в окружающую среду, то есть $Q_{о.п}$ = 637 кВт · ч = 0,5477 Гкал. Одноставочный однозонный тариф на электроэнергию c = 3,08 руб. [2]. Таким образом, стоимость выработанного тепла составляет около 740,4 руб., тогда стоимость 1 Гкал равна 1351,77 руб. Для двухзонного тарифа стоимость ночной зоны составляет 2,39 руб. [2], при этом стоимость 1 Гкал – 1048,9 руб.

Для определения непосредственной стоимости выработки 1 Гкал тепловой энергии тепловым насосом без учета работы вспомогательного оборудования воспользуемся коэффициентом трансформации тепла μ, а в качестве выработанного тепла будем считать тепло, переданное накопительному баку от теплового насоса, то есть $Q_{н.б}$ = 636,4 кВт · ч = 0,5471 Гкал. Стоимость выработанного тепла составляет около 659,97 руб., тогда стоимость 1 Гкал равна 1206,3 руб. Для двухзонного по суткам тарифа ночной зоны стоимость 1 Гкал – 936,06 руб., что сопоставимо со стоимостью тепловой энергии от централизованного теплоснабжения. Результаты расчетов представлены в таблице.

Таблица

Результаты расчета

Способ расчета	**С учетом вспомогательного оборудования, однозонный тариф**	**С учетом вспомогательного оборудования, ночной тариф**	**Без учета вспомогательного оборудования, однозонный тариф**	**Без учета вспомогательного оборудования, ночной тариф**
Выработанное тепло, кВт·ч/ гкал	637,0/0,5477	637,0/0,5477	636,4/0,5471	636,4/0,5471
Коэффициент трансформации	$\mu_{эф}$	$\mu_{эф}$	μ	μ
Тариф на эл/энергию, руб.	3,08	2,39	3,08	2,39
Стоимость 1 Гкал, руб.	1351,77	1048,90	1206,30	936,06

При проектировании системы отопления на основе теплового насоса на этапе технико-экономической оценки проекта при расчете затрат следует учитывать несколько факторов: стоимость капитальных затрат на создание

системы отопления на основе теплового насоса, стоимость присоединения к городским теплосетям, тарифы на тепловую и электрическую энергию и коэффициент трансформации тепла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов, Е.Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения / Е.Я. Соколов, В.М. Бродянский. – М.: Энергоиздат,1981.
2. http://www.energosale34.ru/fizperson/tarrifsfl/2014/default.aspx

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ НА ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ КРУПНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Иваненко Ю.П., Чернышев Н.С. – студенты
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Трохимчук М.В.*** – канд. геол.-минерал. наук, доцент

Территория Мамаева кургана в г. Волгограде относится к уникальным архитектурным композициям, обладающим сложной инженерной сетью с различными видами энергоносителей. Территория представляет собой эрозионный останец на восточном склоне приволжской возвышенности, сложенный песчаными и глинистыми грунтами. К верхней части разреза приурочены грунтовые воды порового и пластово-пористого типа. Зона Мамаева кургана, в связи с усиленным поливом зеленых насаждений и сложными инженерно-геологическими условиями, относится к зоне интенсивного водообмена. Выявлено, что водообеспеченность исследуемой территории на 7 % выше, чем, например, в парковой городской зоне «Гидростроитель» в городе Волжском.

Целью данного исследования было изучение характерных залеганий подземных вод. На территории Мамаева кургана имеются гидрогеологические скважины, которые были вскрыты. Изучался глубинный характер залегания подземных вод (с помощью гидрогеологической вертушки были выполнены замеры). Оказалось, что в зоне памятника Родина-мать уровень грунтовых вод колеблется от 5 до 6 метров, в зоне Зала Воинской Славы – от 7 до 9 метров, на территории бассейна «Озеро слез» – до 15 метров. Исходя из данных замеров, были определены поверхности появления воды и выполнена карта гидроизогипс Мамаева кургана. Выявлено, что вода за счет сульфатов кальция и хлоридов натрия слабоминерализованная (до 3 г/л), обладает сульфатной агрессивностью, оказывает отрицательное воздействие на состояние фундаментных конструкций зданий и сооружений и инженерных коммуникаций, активно их разрушает. Кроме того, процесс подъема грунтовых вод ведет к снижению несущей способности грунтов, изменению их структуры, засолению, способствует задержанию и накоплению различных веществ, часто имеющих канцерогенный характер. Подтопление приводит к угнетению и даже к гибели растительности [1].

В результате исследований установлено, что разгрузка грунтовых вод происходит в овражные зоны и реку Волгу. Они провоцируют процессы оврагообразования, создают дополнительные боковые разрушения, оголяя инженерные коммуникации и усиливая на них нагрузку. Развитию оврагов способствует наличие рыхлых и способных к размыву пород, устройство неукрепленных водоотводящих канав, нарушение дернового покрова, вырубка растительности. На территории Мамаева кургана требуется усиление водоулавливающих сооружений. В основном они размещены в непосредственной близости от памятников.

На территориях склонов требуется срочная реконструкция водоотводящих конструкций. Необходимо создание сооружений для регулирования поверхностного стока. Кроме того, выявлено, что экранизация поверхности за счет создания тротуаров, смотровых площадок с водонепроницаемыми поверхностями привела к неравномерному подъему уровня грунтовых вод на этих участках.

На исследуемой территории выявлен процесс набухания, то есть глинистый грунт увеличился в объеме при воздействии грунтовых вод. Фундаментная часть здания гаража претерпела деформации, и в стеновой кирпичной кладке появились трещины. Каркас здания был стянут железными хомутами. Здание используется в настоящее время как неответственное сооружение.

Важно также отметить, что набухание глинистых грунтов сопровождается такими процессами, как выветривание, активизация эрозионных процессов, коррозия металла и бетона, а также провоцирует их. В зоне памятника частично используются пластмассовые трубы, которые не корродируют, не имеют сроков старения. Но выявлено растрескивание пластмассы, деструкция сварных швов с разгерметизацией стыков. Стык труб – чрезвычайно слабое место пластмассового трубопровода. Пластмассовые трубы или просто сваривают, предварительно нагревая стыки, и затем, сдавливая трубы вдоль оси, формируют конструкцию, или на концы труб надевают пластмассовую муфту, нагревают ее, частично расплавляют, и сваривают воедино обе трубы и муфту. Оба вида стыковых соединений не дают 100 %-ной гарантии безаварийной эксплуатации [2].

Таким образом, при исследовании территории архитектурного памятника Мамаев курган выявлено, что зона перегружена инженерной инфраструктурой, строительные конструкции частично подтапливаются и разрушаются. Вследствие недостаточных водорегулируемых мероприятий в склоновых зонах наблюдается целый ряд процессов, влияющих на конструкции: подтопление, набухание, оврагообразование, заболачивание. В зоне архитектурных памятников необходимо использовать проницаемые покрытия для предотвращения подъема уровня грунтовых вод и для сохранения естественного водообмена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов, М.В. Методы геохимического моделирования и прогнозирования в гидрогеологии / М.В. Борисов, Д.В. Гричук, Е.В. Добровольский и др. – М.: Недра, 1988. − 254 с.

2. Арустамова, Ц.Т. Гидравлика / Ц.Т. Арустамова, В.Г. Иванников. – М.: Недра, 1995. – С. 28-96.

ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ БЕНЗ(А)ПИРЕНА ПРИ СЖИГАНИИ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА В КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Иваницкий М.С. – канд. техн. наук,
ст. преподаватель филиала МЭИ в г. Волжском

Согласно «Энергетической стратегии России до 2030 года» доля угля в формировании общего топливного баланса для производства тепла и электроэнергии страны составит 32-36 % при нынешнем уровне 25-27 %. Увеличение общего потребления твердого топлива приведет к значительному повышению эмиссии в атмосферу парниковых газов и полиароматических соединений, а также оксидов азота и серы [1-7].

При сжигании пылеугольного топлива полнота его сгорания в основном регулируется соотношением «топливо-воздух». В качестве показателя, контролирующего полноту сгорания (выгорания) органического топлива, принимают значение концентрации монооксида углерода CO в уходящих дымовых газах, причем долю, вносимую более токсичным бенз(а)пиреном БП, не учитывают. Бенз(а)пирен относится к полициклическим ароматическим углеводородам и используется в практике оценки канцерогенной нагрузки на окружающую среду. Это обстоятельство вызвано высоким уровнем токсичности БП, свойствами мутагенности и способностью накапливаться в окружающей среде и организме человека. Эффективность процесса сжигания топлива можно повысить, если обеспечить достоверный контроль за концентрациями CO и БП в продуктах сгорания топлива.

Измерение содержания БП в дымовых газах связано с большими сложностями, поэтому на практике его содержание в дымовых газах часто пытаются оценивать по концентрациям монооксида углерода. Механизмы образования бенз(а)пирена при сжигании твердого топлива также вносят значительный вклад в общую погрешность измерения. В исследованиях [5-7] предложены зависимости, с помощью которых содержание бенз(а)пирена в дымовых газах можно определить косвенным путем в пределах допустимой погрешности. Процесс конверсии монооксида углерода вносит значительную погрешность в определение и прогнозирование содержания бенз(а)пирена в дымовых газах. Погрешность определения можно понизить, учитывая влияние других продуктов химического недожога топлива, таких как метан, оксид углерода, водорода, сажа [3, 4]. Прогнозирование выбросов бенз(а)пирена в воздушный бассейн возможно лишь при определении действительного механизма его генерации в топочных камерах котельных установок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иваницкий, М.С. Негативное воздействие объектов теплоэнергетики на окружающую среду / М.С. Иваницкий, А.Д. Грига, С.А. Грига // Межрегиональная научно-практическая конференция «Моделирование и создание объектов энерго- и ресурсосберегающих технологий»,

г. Волжский, 20-23 сентября 2011 г.: Сборник материалов конференции. – Волжский: Филиал МЭИ в г. Волжском, 2011. – С. 135-137.

2. Гаврилов, А.Ф. Расчет содержания бенз(а)пирена в продуктах сгорания котлов ТЭС / А.Ф. Гаврилов, С.М. Аничков // Теплоэнергетика. − 1988. − № 7. − С. 72-73.

3. Росляков, П.В. Исследование процессов конверсии оксида углерода и бенз(а)пирена вдоль газового тракта котельных установок / П.В. Росляков, И.А. Закиров, И.Л. Ионкин, Л.Е. Егорова // Теплоэнергетика. − 2005. − № 4. − С. 44-50.

4. Росляков, П.В. Методы защиты окружающей среды: Учебник для вузов / П.В. Росляков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 336 с., ил.

5. Иваницкий, М.С. Физико-химические процессы механизмов образования бенз(а)пирена при сжигании углеводородного топлива / М.С. Иваницкий, А.Д. Грига, С.А. Грига, В.М. Фокин // Вестник ВолгГАСУ. – Вып. 27(46). – С. 28-33.

6. Иваницкий, М.С. Определение концентрации бенз(а)пирена в дымовых газах котельных установок и способ автоматического регулирования процесса горения / М.С. Иваницкий, А.Д. Грига // Энергосбережение и водоподготовка. – 2013. – № 3 (83). – С. 52-56.

7. Иваницкий, М.С. Суммарное негативное воздействие вредных выбросов оксидов азота и бенз(а)пирена на окружающую среду / М.С. Иваницкий, А.Д. Грига // Материалы III всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Теплофизические основы энергетических технологий». – Томск. – 2012. – С. 112-114.

БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Игнатченко О.В. – студентка филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Трохимчук М.В.*** − канд. геол.-минерал. наук, доцент

Фермерские и сельскохозяйственные предприятия, как правило, находятся на территориях, расположенных далеко от центрального теплоснабжения. Специально сооружать бойлерные, котельные и другие отопительные системы часто бывает просто нерентабельно. Использование возобновляемых источников энергии является одним из наиболее экономичных решений для таких комплексов.

В связи с этим предлагается использование биогазовых установок, имеющих целый ряд преимуществ. Такие установки:

− выполняют экологическую функцию. Установка позволит уменьшить санитарно-защитную зону предприятия в несколько раз, что особенно важно для территорий с уплотненной застройкой. Высвободит значительную часть используемых под навозные отстойники территорий. Даст возможность сократить выбросы углекислого газа в атмосферу;

− обладают энергетической функцией. При сжигании биогаза без обогащения можно получать электричество и тепло;

− характеризуются экономической составляющей. Строительство биогазовой установки позволяет сэкономить на затратах по строительству очистных сооружений и утилизации отходов;

− размещаются в любом регионе страны, не зависят от климатических условий и не требуют строительства дорогостоящих газопроводов и сложной инфраструктуры;

− могут частично заменить региональные котельные, обеспечить теплом и электричеством поселки и небольшие города.

Проведенный автором анализ работы семи фермерских хозяйств Нижнего Поволжья показал, что биогазовые установки рентабельно устанавливать в средних и крупных крестьянских хозяйствах, где помимо животноводческого комплекса в хозяйство входят жилые коттеджи и вспомогательные сооружения (теплицы, склад для сушки семян, дров, соломы и т.п.).

Для анализа эффективности работы выбрано фермерское хозяйство, расположенное в Ростовской области в Матвеево-Курганском районе. Оно представлено несколькими семьями в составе 14 человек, которые проживают в домах площадью 300 м^2, содержат 250 коров на площади 4700 м^2 и перерабатывают навоз в биогазовой установке с объемом реактора 320 м^3. Количество затрачиваемого биогаза в сутки складывается из трехразового приготовления пищи – 13 м^3, теплоснабжения зданий коттеджей и вспомогательных сооружений – 80 м^3, теплоснабжения здания фермы – 300 м^3. На обогрев реактора (например, в сентябре) необходимо 15 % вырабатываемого биогаза – 90 м^3. Таким образом, просуммировав все суточные расходы, получим объем потребления биогаза фермой за сутки – 483 м^3. Разница между суточным выходом биогаза и его суточным потреблением равна 135 м^3. Данная разница ежедневно будет оставаться в излишке (относительно потребностей в теплоснабжении фермерского хозяйства), и одним из наиболее рациональных решений по использованию этого остатка является превращение его, с помощью электрогенератора, в электрическую энергию. Фермерское хозяйство использует газовый генератор SH 7500R (5,5 кВт). В настоящее время существуют усовершенствованные модели генераторов, например, газовый генератор 1200GF1-PWT, который обладает более высокой мощностью и отличается низким уровнем шума, высокой надежностью и стабильностью.

Помимо выработки биогаза результатом после окончания реакции сбраживания отходов является высококачественное биоудобрение, которое может быть использовано на сельскохозяйственных полях для повышения урожайности, может являться сырьем для бартера или быть продано.

Использование данной технологии позволит: решить в сельской местности проблему отходов; помочь в энергообеспечении; повысить плодородность почвенных грунтов, что значительно увеличит рентабельность установок и сократит сроки окупаемости.

Биогазовые установки позволяют существенно сократить расходы хозяйства за счет очистки и утилизации отходов. Их применение исключает создание и обслуживание навозных отстойников, открывает возможность избежать штрафов за загрязнение окружающей среды, позволяет эффективно использовать освободившиеся земельные участки, например, под пастбища, засев кормовыми культурами.

Однако при использовании биогазовой установки следует принять во внимание следующие ее особенности: с помощью биогазовой установки с трудом можно «оздоровить» переживающее кризис предприятие. Она может поддержать

рентабельность предприятия. Приобретение биогазовой установки связано с долгосрочными вложениями и затратами на строительство. Такие расходы должны закладываться с учетом перспективы. Эксплуатация установки невозможна без постоянных профилактических работ и надзора за оборудованием. На эти мероприятия ежедневно нужно тратить минимум 1 час в день. Установка наиболее рентабельна при эксплуатации ее как дополнительного оборудования в хозяйстве.

Несмотря на все недостатки, данный вид нетрадиционного источника энергии обладает огромным потенциалом и перспективой. При выборе биогазовой установки важно знать тип отходов, например, биогазовая установка Б60 компании «Биогаз Инжиринг» наиболее эффективна при переработке навоза КРС. Используя данную установку, можно «разгрузить» значительные земельные территории, поэтому есть большой повод задуматься о сооружении установок по выработке биогаза в промышленных масштабах.

ПРОЕКТ АРКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ

Мартынов Д.С., Портнова Е.А. – студенты
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Гришин С.С.*** − доцент

В данном проекте предлагается использовать тепловую энергию морей и океанов за счёт создания ТЭС на возобновляемых источниках энергии в Северных широтах. Реализация проекта может оказаться вполне перспективной.

Во многих районах Арктики большую часть года температура воздуха ниже -10 °С. При оценке энергопотенциала арктических морей считается, что морская вода изменяет свою температуру от 3 до -0,5 °С. Если разность температур воды и воздуха при этом составляет от 10 до 30 °С, то по оценкам с 1 м^2 поверхности арктических морей можно снимать мощность от 18 до 125 кВт/м^2.

Предлагаемая установка работает по замкнутому циклу Ренкина. Испаряясь, легкокипящая жидкость, такая как фреон, после турбины конденсируется в конденсаторе и возвращается в парогенератор. В качестве теплоносителя используется морская вода, которая охлаждается воздухом, подаваемым через вентилятор.

Условия работы установки таковы, что заметного перегрева пара получить не представляется возможным, поэтому будем считать, что перед входом в турбину рабочее тело представляет собой сухой насыщенный пар, а после турбины – слегка влажный пар. Пусть t_1 – температура в испарителе, который нагревается водой реки, впадающей в северное море (океан); t_2 – температура в конденсаторе, который охлаждается арктическим воздухом.

В цикле происходят процессы: (1-2) – расширение пара в паровой турбине с совершением работы; (2-2ж) – процесс изотермического (изобарного) отвода теплоты и конденсации пара в конденсаторе; (2ж-3) – сжатие жидкого рабочего тела насосом; (3-1) – процесс изотермического (изобарного) подвода теплоты и испарение влажного пара до состояния сухого насыщенного пара в испарителе (рисунок).

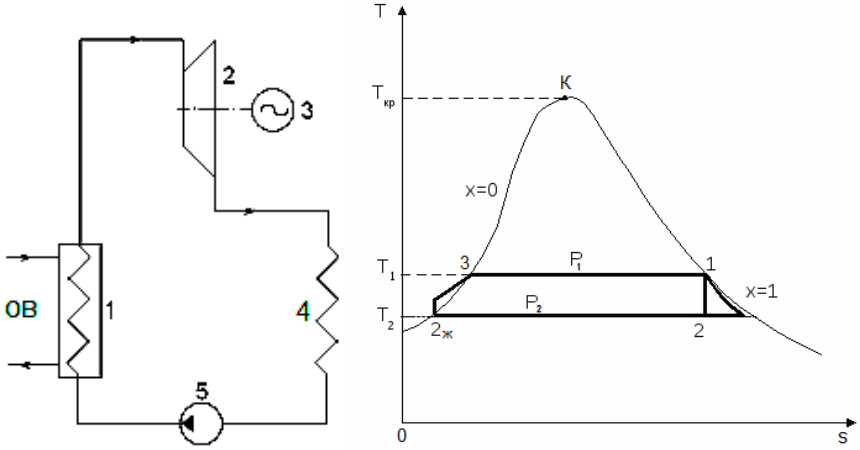


Рисунок. Схема арктической электростанции и диаграмма её работы:
1 − испаритель; 2 − турбина; 3 − генератор; 4 − конденсатор; 5 − насос

В качестве рабочего тела для электростанции на ВИЭ в Северных широтах могут выступать аммиак, фреоны и различные углеводороды.

В данном проекте в качестве рабочего тела были рассмотрены хладагенты: аммиак R717, пропан R290, бутан R600, фреоны R134a, R22. Эти хладагенты рассматривались как наиболее подходящие в данном применении.

Самым эффективным оказался фреон R134a, который и предлагается использовать в качестве рабочего тела в ТЭС на ВИЭ в Северных широтах. Экономическая и энергоэффективная выгодность и перспективы данной ТЭС заключаются в том, что нет необходимости качать воду с больших глубин насосами, что исключает связанные с этими процессами огромные энергетические и, следовательно, экономические затраты.

В ходе расчетов для различных температурных режимов были выявлены следующие показатели КПД установки:

1) при t_1 = 0 °C и t_2 = -10 °C:

R134a η_t = 3,65 %, $\eta_{уст}$ = 2,63 %;
R22 η_t = 1,58 %, $\eta_{уст}$ = 1,14 %;
R717 η_t = 0,87 %, $\eta_{уст}$ = 0,63 %;
R600 η_t = 2,75 %, $\eta_{уст}$ = 1,92 %;
R290 η_t = 2,75 %, $\eta_{уст}$ = 1,92 %;

2) при t_1 = 0 °C и t_2 = -15 °C:

R134a η_t = 5,31 %, $\eta_{уст}$ = 3,83 %;
R22 η_t = 2,61 %, $\eta_{уст}$ = 1,88 %;
R717 η_t = 1,33 %, $\eta_{уст}$ = 0,96 %;

R600 η_t = 5,11 %, $\eta_{уст}$ = 3,68 %;
R290 η_t = 4,03 %, $\eta_{уст}$ = 2,90 %;
3) при t_1 = 0 °С и t_2 = -20 °С:
R134a η_t = 6,95 %, $\eta_{уст}$ = 5,00 %;
R22 η_t = 3,46 %, $\eta_{уст}$ = 2,49 %;
R717 η_t = 1,79 %, $\eta_{уст}$ = 1,29 %;
R600 η_t = 6,61 %, $\eta_{уст}$ = 4,76 %;
R290 η_t = 5,25 %, $\eta_{уст}$ = 3,78 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Да Роза, А. Возобновляемые источникик энергии. Физико-технические основы: учебное пособие / А. да Роза: пер. с англ.; под редакцией С.П. Малышенко, О.С. Попеля. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект»; М.: Издательский дом МЭИ; 2010. – 704 с.: ил.

2. Твайделл, Дж. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. / Дж. Твайделл, А. Уэйр. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 392 с.: ил.

3. Янтовский, Е.И. Потоки энергии и эксергии / Е.И. Янтовский. – М.: Наука, 1988. – 144 с., ил. – (Серия «Наука и технический прогресс»).

4. Вершинский, Н.В. Энергия океана / Н.В. Вершинский. – М.: Наука, 1986. – 152 с., ил. – (Серия «Наука и технический прогресс»).

ВЫБОР МЕМБРАННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВОЛЖСКОЙ ТЭЦ

Пахомкина А.А. − студентка филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Одоевцева М.В.*** − канд. техн. наук, доцент

Вода остается одним из ключевых компонентов в различных технологических процессах. Она используется в роли теплоносителя, для охлаждения, промывки и других операций на производстве. Поэтому зачастую к ее качеству предъявляются повышенные требования. Основная задача системы водоподготовки для ТЭЦ − предотвратить образование минеральных отложений на внутренней поверхности теплообменного оборудования и трубопроводов тепловых станций. В теплоэнергетике установка обратного осмоса (УОО) − лишь ступень во всей схеме водоочистки.

В работе рассмотрены двухкаскадная и двухступенчатая схемы установок обратного осмоса. Расчет оборудования проектируемых схем проведен в программе Hydranautics Membrane Solutions Design Software, v. 2012 для производительности 200 м^3/ч.

При двухкаскадном обессоливании воды на одну установку обратного осмоса производительностью 50 м^3/ч потребуется 8 аппаратов: на первую ступень − 5 аппаратов с 6-ю мембранными элементами и на вторую ступень − 3 аппарата с 6-ю мембранными элементами. Необходимо четыре установки с общей производительностью в 200 м^3/ч, для этого потребуется 32 аппарата. В установке предусматривается возврат конденсата расходом 5 м^3/ч. В схеме устанавливаются насосы, давление в которых 1,03 МПа. На четыре установки часовой расход электроэнергии составляет 150 кВт/ч.

При двухступенчатом обессоливании воды на одну установку обратного осмоса производительностью 50 м^3/ч потребуется 18 аппаратов: на первую ступень − 11 аппаратов с 6-ю мембранными элементами и на вторую ступень − 6 аппаратов с 6-ю мембранными элементами. Необходимо четыре установки с общей производительностью в 200 м^3/ч; для этого потребуется 68 аппаратов. В данной схеме устанавливаются насосы, давление в которых 1,06 и 1,16 МПа. На четыре установки часовой расход электроэнергии составляет 330,8 кВт/ч.

Из расчетов видно, что двухкаскадная схема обеспечивает солесодержание воды − 1,7 мг /дм^3. Последующее её обессоливание с помощью Н-ОН фильтров обеспечит качество воды, соответствующее требованиями ПТЭ.

Для двухкаскадной схемы потребуется 4 блока по 8 аппаратов в каждом, для двухступенчатой схемы потребуется 4 блока по 17 аппаратов, то есть реализация второй схемы потребует на 36 аппаратов больше.

Часовой расход электроэнергии по второй схеме в 2,3 раза больше, чем в двухкаскадной.

В соответствии с приведенными данными целесообразнее применить двухкаскадную схему.

ПРИМЕНЕНИЕ АБСОРБЦИОННЫХ БРОМИСТОЛИТИЕВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН НА ПРЕДПРИЯТИЯХ С МИНИ-ТЭЦ

Такташев Р.Н. – канд. техн. наук, доцент
филиала МЭИ в г. Волжском
Такташева А.К. – стажер МЭИ, г. Москва

С начала 2012 г. в России открыто около 700 новых перерабатывающих производств, из которых треть построены «с нуля» [1]. Большая часть перерабатывающих комплексов требует наличия системы охлаждения. В традиционных схемах систем охлаждения температура рабочих агентов снижается с помощью различного типа градирен, конденсаторов, аппаратов воздушного охлаждения. При этом в окружающую среду сбрасывается большое количество низкопотенциальной теплоты, которая приводит к тепловому загрязнению. Сбрасываемую теплоту можно использовать, например, в различного рода термотрансформаторах в составе систем хладоснабжения предприятий, кондиционирования жилых и общественных зданий, охлаждения продуктов производства и т.д.

Технология производства на современных предприятиях тесно связана с применением средств автоматизации на основе компьютерных технологий, поэтому к качеству электроэнергии предъявляются достаточно высокие требования; минимальные показатели указаны в ГОСТ Р 54149-2010. Однако, согласно [2], качество электроэнергии в Единой энергосистеме России остается на низком уровне. Последнее заставляет производителей все чаще обращаться к автономным источникам энергоснабжения, например мини-ТЭЦ на базе парогазовых установок (ПГУ).

Общеизвестно, что ПГУ имеют высокий электрический КПД, что объясняет все более широкое распространение их в экономике страны. Однако в летнее время на работу ПГУ налагаются технологические ограничения.

Летние технологические ограничения по выработке электрической энергии электростанций оказывают все возрастающее влияние на экономические и технологические показатели работы предприятий. Данные ограничения связаны с ухудшением условий работы генерирующего и вспомогательного оборудования самих станций и потребителей, для которых мини-ТЭЦ является единственным источником энергоснабжения. Причинами ограничений при повышенных температурах наружного воздуха являются:

− прогрессирующее снижение электрической мощности газотурбинных установок при повышении температуры наружного воздуха (выше расчетной +15 °С);

− повышение температуры воды в системах охлаждения основного и вспомогательного оборудования и, как следствие, ухудшение вакуума в конденсаторах паровых турбин.

Таким образом, для снятия летних ограничений необходимо добиться выполнения двух условий: охлаждение воздуха в КВОУ перед компрессором газовой турбины и захолаживание воды перед конденсатором паровой турбины. Одним из наиболее доступных и простых в плане реализации технических решений по выполнению этих условий является установка абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин (АБХМ).

Кроме решения вышеназванных проблем установка АБХМ на предприятии может быть использована для следующих целей:

1) охлаждение турбогенераторов;
2) охлаждение маслоохладителя турбин;
3) охлаждение силовых трансформаторов;
4) централизованное хладоснабжение цехов предприятия;
5) централизованное кондиционирование производственных участков и общественных зданий предприятия;
6) хладоснабжение предприятий, расположенных «по соседству».

Имеется возможность спроектировать АБХМ для работы в режиме теплового насоса. Данное решение позволяет использовать АБХМ круглогодично, обеспечивая не только оптимальное охлаждение оборудования, но и возврат тепла, отведенного от данного оборудования, в технологический цикл станции. Это позволяет скомпенсировать снижение экономичности мини-ТЭЦ, возникающее при отборе пара или горячей воды на работу АБХМ.

Таким образом, применение АБХМ в составе мини-ТЭЦ позволяет повысить надежность энергоснабжения потребителей предприятия. Проведенные экономические расчеты позволяют с высокой степенью уверенности говорить, что внедрение такой гибкой технологии будет быстро окупаться (в первую очередь в южных регионах России).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.sdelanounas.ru

2. Добрусин, Л.А. Проблема качества электроэнергии и электросбережения в России / Л.А. Добрусин // Энергоэксперт. – 2008. − № 4. − С. 14-19.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВСАСЫВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЗОНАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЛОЩАДОК

Трохимчук К.А. – аспирантка ВолгГАСУ
Науч. рук. ***Лапынин Ю.Г.*** – д-р техн. наук, профессор

Загрязнение окружающей среды является одной из наиболее важных проблем урбанизированных территорий. Подметально-уборочные машины обеспечивают очистку городских территорий от пыли, мусора, природно-минеральных смесей. Такая техника известна на протяжении многих лет; как правило, в данных машинах используют сложную систему всасывания и утилизации собранного техногенного материала. Кроме того, данная техника имеет крупногабаритные размеры.

Для использования в качестве рабочего органа подметально-уборочной машины предлагается пылегазовый аэродинамический узел (рисунок), который содержит цилиндрическую вихревую рабочую камеру, собирающую загрязняющие вещества с твердых поверхностей. Кроме того, узел снабжен системой трубопроводов, по которым загрязненная масса попадает в накопитель для концентрации тяжелой фракции, а также содержит пылеуловитель для сбора пылевидной фракции (частицы до 5 мм) и фильтрационную камеру с фильтром тонкой очистки. Движение воздушного потока создается вентиляторным нагнетателем с приводом.

Накопитель имеет в нижней части створки, открытие которых позволяет удалять тяжелую фракцию. Она утилизируется в последующем как мусор, а пылевидная фракция, попадающая в пылеуловитель, после изъятия может использоваться вторично, например, при засыпке котлованов, траншей, устройстве дорожных полотен и др. В фильтрационную камеру входит канал, имеющий тангенсальное направление, что позволяет воздушному потоку закручиваться и очищаться с помощью фильтра тонкой очистки.

Пылегазовый аэродинамический узел снабжен резервуаром, который служит для подачи через решетку пенообразователя пенообразующей жидкости с целью увеличения поглощения частиц пыли и выведения ее в цилиндрическую вихревую камеру. Кроме того, в системе узла используется датчик пыли, сигнализирующий о превышении текущей запыленности фильтруемого воздуха при пяти-, двадцатикратной концентрации пыли и приводящий через эжектор к подаче пенообразующей жидкости, что позволяет экономить пенообразующий раствор.

Устройство работает следующим образом. Пылегазовый аэродинамический узел содержит вентиляторный нагнетатель с приводом, создающий воздушный поток, способный с помощью цилиндрической вихревой рабочей камеры захватывать загрязняющие вещества и распределять: тяжелую фракцию − в накопитель, где путем автоматического открытия створок она может удаляться, утилизируясь в последующем как мусор; пылевидную фракцию − в пылеуловитель,

где после изъятия она может использоваться вторично. Воздушный поток, проходя по основной ветви и через вентиляторный нагнетатель, попадает во всасывающий канал и распределяется по вспомогательным ветвям. В фильтрационной камере воздушный поток закручивается и очищается с помощью фильтра тонкой очистки. Очищенный воздушный поток частично соединяется с атмосферным воздухом, а частично − с воздушной массой и попадает в обратный канал.

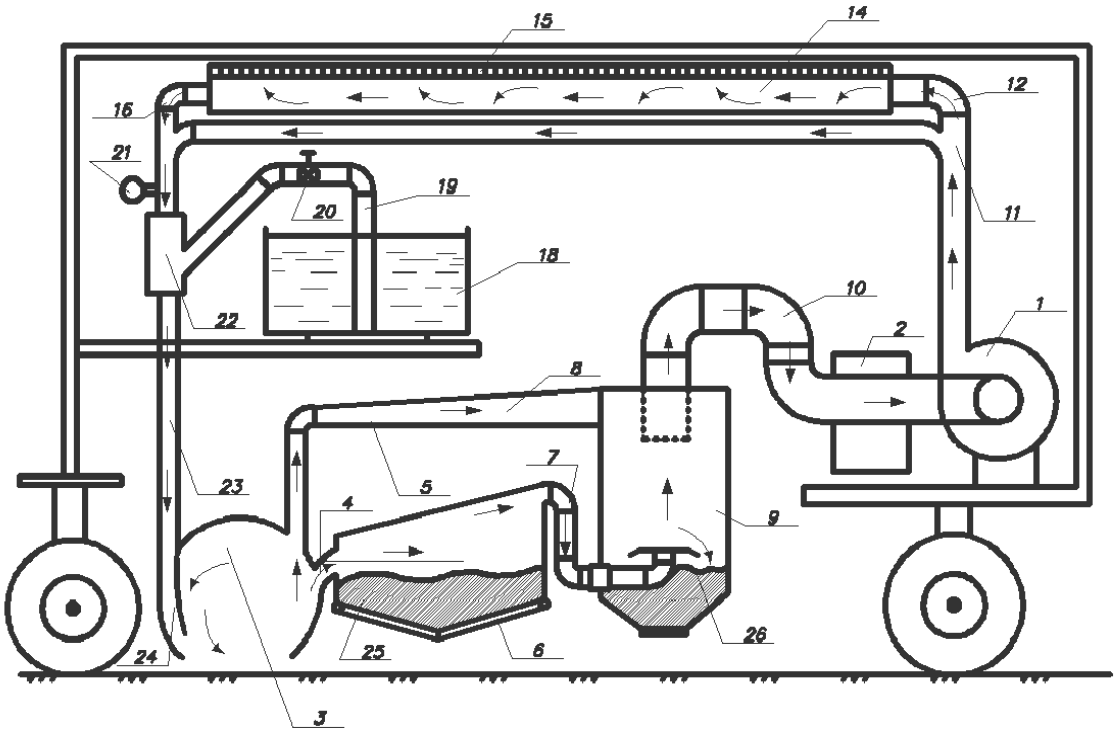


Рисунок. Общий вид пылегазового аэродинамического узла для пылеуборочных машин: 1 − вентиляторный нагнетатель; 2 – привод; 3 – цилиндрическая вихревая рабочая камера; 4, 6, 7, 10, 12, 13, 16, 23 – ветви; 5 – накопитель; 6 − створки накопителя; 9 – пылеуловитель; 11, 26 – всасывающий канал; 14 – фильтрационная камера; 15 – фильтры тонкой очистки; 17, 19 – каналы; 18 – резервуар с пенящейся жидкостью; 20 – вентиль; 21 – датчик пыли; 22 – эжектор; 24 – сопло; 25 – тяжелая фракция

Подметально-уборочная машина, снабженная данным пылегазовым аэродинамическим узлом, обладает длительным рабочим режимом, так как загрязняющие вещества концентрируются в двух элементах (накопителе и пылеуловителе), утилизация техногенного мусора не требует специальных навыков в обслуживании, может происходить во время рабочего процесса. Собранный техногенный материал утилизируется на полигонах ТБО.

Пылегазовый аэродинамический узел способствует максимальной очистке загрязненной поверхности; позволяет разделять по фракциям загрязняющие вещества, что расширяет возможности их утилизации; уменьшает стоимость по очистке твердых поверхностей; снижает ущерб окружающей среде городской территории.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА

Фомичева Ю.И., Криуля А.О. – студенты филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Стрекалов С.Д.*** − д-р техн. наук, профессор,
Рогова Л.В. – ст. преподаватель

Человеку необходимо обращать внимание на процессы, созданные самой природой, так как они заключают в себе принцип наибольшей эффективности при минимальных затратах энергии. Источником вдохновения для данной работы послужил «танцующий» мост в г. Волгограде. Ведь не случайно основным движением, встречающимся в природе, является движение по криволинейной траектории, одним из ярких примеров которого является волновое движение (крылья птиц, хвост рыбы и т.д.). Учет этих явлений может значительно повысить эффективность движения тела в среде, снизить вероятность поломок [1].

Авторы предлагают устройство, работающее по принципу волновых систем, которое объединяет в себе две функции: измерение скорости и выработку электроэнергии. Данный агрегат планируется использовать для электроснабжения спортивного комплекса с системой обогрева футбольного поля, тепловая потребность которого составляет Q = 601 кВт [2]. Необходимую мощность планируется получить за счет скоростного напора потока после турбины Волжской ГЭС.

Экспериментальная установка представляет собой два штатива, на которых закреплена эластичная лента (резонатор), совершающая волновые движения под действием скоростного потока. В ходе эксперимента рассмотрены три варианта резонаторов с различными параметрами. По результатам измерений построен график зависимости амплитуды колебаний от скорости потока (рис. 1).

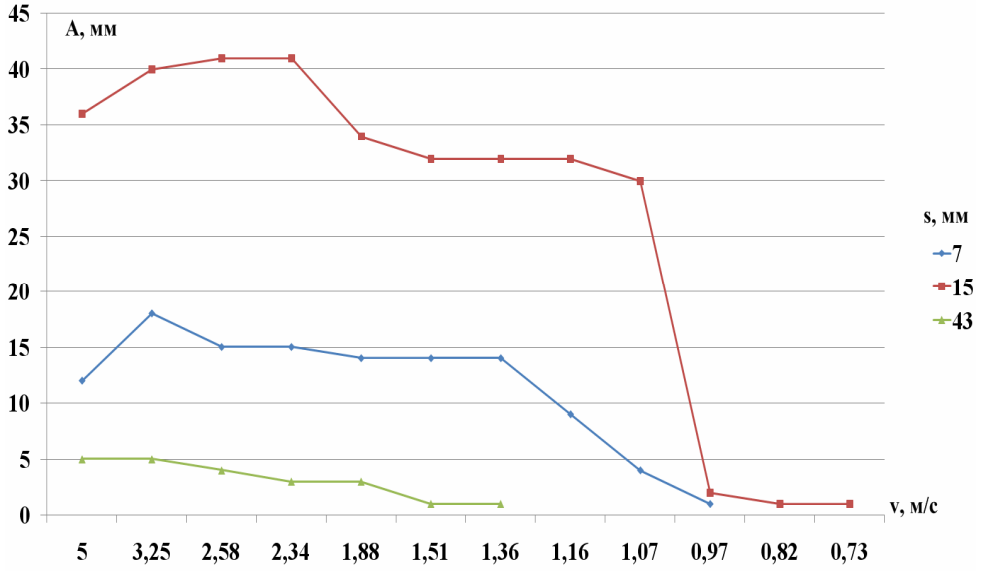


Рис. 1. Зависимость амплитуды от скорости ветра:
A – амплитуда; *s* – ширина резонатора; *v* – скорость ветра

Как видно из графиков наиболее чувствительным экземпляром является эластичная лента шириной s = 15 мм, коэффициент упругости которой равен K = 0,25 Кн/м. Также измерения скорости потока в 15-ти равномерно распределенных точках показали (рис. 2), что вблизи от источника колебаний скоростной поток не рассеян (тонкий участок – скорость максимальная), что объясняет меньшую амплитуду резонатора на первом отрезке экспериментальной прямой, по сравнению со следующим измерением, несмотря на преимущество в скорости.

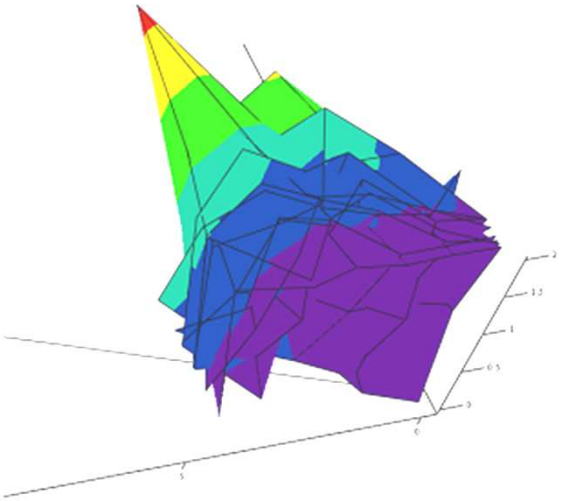


Рис. 2. Распределение профиля скоростей потока

Агрегаты, работающие по принципу волновых систем, активно используются на практике как за рубежом, так и в России (например, установка на р. Хопер). Мощность таких энергомашин варьируется от 1 до 700 кВт [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасов, А.Н., Стрекалов, С.Д. Малая энергетика больших районов.
2. http://www.abok.ru
3. Лятхер, В.М. Возобновляемая энергетика. Эффективные решения / В.М. Лятхер. – М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011.

СЕКЦИЯ № 3

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление: ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

Председатель: ***Шамигулов П.В.*** – канд. техн. наук, доцент
Секретарь: ***Реснянская А.А.*** – ассистент кафедры ЭиЭ филиала МЭИ в г. Волжском

АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИБОРОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ

Артюшенко Н.С. – студентка филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Шилин А.Н.*** – д-р техн. наук, профессор

В настоящее время энергосистема России характеризуется высокой степенью морального и физического износа и соответственно низкими показателями надежности. Воздушные линии России обладают большой протяженностью, и поэтому оперативность определения мест повреждений воздушных линий позволяет сократить время простоя и тем самым повысить надежность энергоснабжения. В настоящее время в энергетике существует большое количество различных средств для определения мест повреждения (ОМП). Наибольшее распространение получили приборы, принципы действия которых основаны на измерении времени прохождения отраженного импульса от места аварии. Приборы такого класса нормируются погрешностями, удовлетворяющими практическим требованиям. Однако в реальных условиях погрешности ОМП могут значительно превышать нормируемые. Поэтому необходим анализ погрешностей приборов такого класса и выявление причин, вызывающих эти погрешности.

Для определения расстояния до места аварии используется фазовая скорость. Определим коэффициент фазы

$$\beta = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{w^2 L_0 C_0 - r_0 g_0 + \sqrt{\left(r_0^2 + w^2 L_0^2\right)\left(g_0^2 + w^2 C_0^2\right)}}. \qquad (1)$$

При частотах более 1 МГц для большинства конструкций длинных линий выполняются условия $r_0 << wL_0$ и $g_0 << wC_0$. Поэтому на практике часто используется упрощенное выражение

$$\beta(\acute{\Gamma}\ddot{\exists}) = w\sqrt{L_0 C_0}. \qquad (2)$$

В качестве примера вычисления погрешностей зададимся значениями первичных параметров и их отклонений (5 % от значения параметра).

Произведем анализ коэффициента фазы при пяти частотах, определим абсолютную и относительную погрешности коэффициента фазы:

$R_0 = 14$ Ом; $\Delta R_0 = 0{,}7$ Ом;

$G_0 = 5 \cdot 10^{-6}$ См; $\Delta G_0 = 0{,}5 \cdot 10^{-6}$ См;

$L_0 = 17{,}8 \cdot 10^{-8}$ Гн; $\Delta L_0 = 0{,}89 \cdot 10^{-8}$ Гн;

$C_0 = 6{,}35 \cdot 10^{-9}$ Ф; $\Delta C_0 = 0{,}317 \cdot 10^{-9}$ Ф.

Произведем расчет для коэффициента фазы на низких и высоких частотах:

$$w = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \\ w_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 50 \\ 1 \cdot 10^3 \\ 1 \cdot 10^6 \\ 4 \cdot 10^8 \\ 8 \cdot 10^8 \end{pmatrix} \text{ Гц.}$$

Коэффициент фазы для этих частот определим по формуле (2).

Выразим отклонение коэффициента фазы через отклонения параметров R_0, L_0, C_0, G_0 соответственно:

$$\Delta\beta = \frac{\partial\beta}{\partial R_0}\Delta R_0 + \frac{\partial\beta}{\partial L_0}\Delta L_0 + \frac{\partial\beta}{\partial C_0}\Delta C_0 + \frac{\partial\beta}{\partial G_0}\Delta G_0. \quad (3)$$

Для различных частот вычислим все члены суммы выражения (3) и результаты сведем в табл. 1.

Таблица 1

Значения составляющих абсолютной погрешности коэффициента фазы

***w*, Гц**	$\Delta\beta_R$	$\Delta\beta_L$	$\Delta\beta_C$	$\Delta\beta_G$
50	$6{,}638 \cdot 10^{-6}$	$1{,}330 \cdot 10^{-10}$	$1{,}324 \cdot 10^{-5}$	$-1{,}325 \cdot 10^{-5}$
1000	$1{,}161 \cdot 10^{-4}$	$3{,}042 \cdot 10^{-9}$	$1{,}877 \cdot 10^{-4}$	$-1{,}437 \cdot 10^{-4}$
$1 \cdot 10^6$	$5{,}235 \cdot 10^{-3}$	$6{,}746 \cdot 10^{-5}$	$5{,}298 \cdot 10^{-3}$	$-8{,}245 \cdot 10^{-6}$
$4 \cdot 10^8$	$6{,}347 \cdot 10^{-3}$	0,331	0,337	$-1{,}295 \cdot 10^{-7}$
$8 \cdot 10^8$	$3{,}230 \cdot 10^{-3}$	0,670	0,672	$-6{,}499 \cdot 10^{-8}$

Суммарная максимальная абсолютная погрешность коэффициента фазы определяется по формуле

$$\Delta\beta_\Sigma = |\Delta\beta_{R1}| + |\Delta\beta_{G1}| + |\Delta\beta_{C1}| + |\Delta\beta_{L1}|. \quad (4)$$

Абсолютная среднеквадратичная погрешность коэффициента фазы рассчитывается по формуле

$$\Delta\beta_\Sigma = \sqrt{\Delta\beta_R^2 + \Delta\beta_G^2 + \Delta\beta_C^2 + \Delta\beta_L^2}. \quad (5)$$

Рассчитаем относительную погрешность коэффициента фазы по формуле

$$\delta_\beta = \frac{\Delta\beta}{\beta} \cdot 100\ \% \qquad (6)$$

и полученные данные сведем в табл. 2.

Таблица 2

Значения составляющих относительной погрешности коэффициента фазы

***w*, Гц**	**$\delta_{\beta R}$, %**	**$\delta_{\beta L}$, %**	**$\delta_{\beta C}$, %**	**$\delta_{\beta G}$, %**
50	2,5	$5{,}011 \cdot 10^{-5}$	4,987	-4,990
1000	2,5	$6{,}548 \cdot 10^{-5}$	4,040	-3,093
$1 \cdot 10^{6}$	2,468	0,032	2,498	$-3{,}887 \cdot 10^{-3}$
$4 \cdot 0^{8}$	0,047	2,453	2,496	$-9{,}585 \cdot 10^{-7}$
$8 \cdot 10^{8}$	0,012	2,488	2,496	$2{,}413 \cdot 10^{-7}$

Выводы. Из анализа результатов расчетов можно сделать вывод, что для уменьшения погрешности измерения приборы для ОМП должны работать на частоте большей 1 МГц. При использовании высокочастотных приборов можно пользоваться упрощенной формулой расчета коэффициента фазы, не учитывая активное сопротивление и емкостную проводимость, так как они не влияют на точность определения расстояния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нейман, Л.Р. Теоретические основы электротехники. В 3-х т. Т. 1 / Л.Р. Нейман, К.С. Демирчян. – СПб.: Питер, 2003. – 443 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ВЫБОРЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Грачева М.Н. – студентка филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Коптелова И.А.*** – доцент

Рассмотрим методику выбора измерительных преобразователей тока с учетом частных критериев k_1, k_2,…, k_{10} из четырех вариантов технических решений X_1, X_2, X_3, X_4, табл. 1. Каждому варианту соответствует измерительный преобразователь тока: X_1 – электромагнитный трансформатор; X_2 – оптико-электронный трансформатор; X_3 – датчик на основе катушки Роговского; X_4 – датчик тока на эффекте Холла. Оценка в соответствии с указанным выше методом осуществляется с помощью комплексных приоритетов.

Таблица 1

Основные критерии измерительных преобразователей тока

	Характеристика
1	**2**
k_1	Точность
k_2	Быстродействие

Окончание таблицы 1

1	2
k_3	Линейность статической характеристики
k_4	Влияние внешних факторов
k_5	Гальваническая развязка вторичных цепей
k_6	Габариты (размеры, масса)
k_7	Надежность
k_8	Пожаро-взрывобезопасность и экологичность, ЭМС
k_9	Сложность монтажа и эксплуатации
k_{10}	Стоимость

Первоначально определяются значимости критериев, табл. 2.

Таблица 2

Присвоение коэффициентов предпочтений и определение абсолютных и нормированных приоритетов

Индекс критерия	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8	k_9	k_{10}	$\sum$	β_{i1}	β_i'
k_1	1,0	1,5	1,5	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	9,5	82,50	0,090
k_2	0,5	1,0	1,5	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	8,5	73,50	0,080
k_3	0,5	0,5	1,0	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,5	58,50	0,064
k_4	1,5	1,5	1,5	1,0	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	11,5	103,0	0,112
k_5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	5,5	52,50	0,057
k_6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	14,5	142,0	0,155
k_7	1,5	1,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,0	0,5	1,5	0,5	10,0	92,25	0,101
k_8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5	1,5	1,0	1,5	0,5	12,5	115,0	0,125
k_9	0,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	7,5	65,50	0,071
k_{10}	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,0	13,5	128,0	0,140
Всего	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	912,75	1

Затем определяются коэффициенты предпочтений по всем критериям, табл. 3.

Таблица 3

Присвоение коэффициентов предпочтений и определение абсолютных и нормированных приоритетов по 1-му критерию

Индекс варианта	**Матрица смежности по 1-му критерию**				$\sum$	P_{i1}	P_i'
	X_1	X_2	X_3	X_4			
X_1	1,0	0,5	0,5	1,0	3	11	0,183
X_2	1,5	1,0	1,0	1,5	5	19	0,316
X_3	1,5	1,0	1,0	1,5	5	19	0,316
X_4	1,0	0,5	0,5	1,0	3	11	0,183
Всего	–	–	–	–	–	60	1

Аналогично определяются коэффициенты предпочтений по всем критериям значимости.

Вычисляется комплексный показатель (приоритет) для каждого из вариантов $B_{i\ ком}$. Результаты предыдущих вычислений сводятся в табл. 4. По данным табл. 4 вычисляются комплексные показатели и выбирается оптимальный вариант по максимальному значению.

Таблица 4

Вычисление комплексных показателей

Критерии значимости β_j'	**Относительный приоритет по каждому варианту**			
	X_1	X_2	X_3	X_4
0,090	0,183	0,316	0,316	0,183
0,080	0,155	0,319	0,319	0,205
0,064	0,156	0,360	0,275	0,207
0,112	0,183	0,316	0,316	0,183
0,057	0,151	0,282	0,282	0,282
0,155	0,183	0,316	0,316	0,183
0,101	0,151	0,282	0,282	0,282
0,125	0,151	0,282	0,282	0,282
0,071	0,207	0,360	0,275	0,156
0,140	0,364	0,204	0,275	0,155
Комплексные приоритеты	0,197	0,297	0,295	0,209

По заданным критериям в результате анализа был выбран оптико-электронный трансформатор, который является наиболее перспективным и широко внедряется за рубежом. Однако в отечественной энергетике он пока не используется.

Выводы. Предложенный метод использует методику разбиения сложной задачи на более простые (попарное сравнение), что позволяет формализовать задачу многокритериальной оптимизации выбора технического решения из множества альтернатив при нечетком представлении информации. Таким образом, формализация такой сложной задачи позволяет решать ее с помощью компьютера и создавать автоматизированные системы концептуального проектирования, а это − решение одной из проблем создания искусственного интеллекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моисеева, Н.К. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа / Н.К. Моисеева, М.Г. Карпунин. − М.: Высш. шк., 1988. − 192 с.

2. Одрин, В.М. Метод морфологического анализа технических систем / В.М. Одрин. − М.: ВНИИПИ, 1989. − 312 с.

3. Шилин, А.Н. Морфологический синтез оптико-электронных систем измерения размеров нагретых деталей / А.Н. Шилин, И.А. Шилина // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. − 2003. − № 3. − С. 51-61.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ

Жидков А.В. – студент ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Науч. рук. ***Саразов А.В.*** – ст. преподаватель

Использование альтернативной энергии в России не так популярно, как в Америке или Европе. Однако рост цен на электроэнергию и развитие технологий, удешевляющих создание ветро- и солнечных установок, привлекает к этой проблеме всё большее внимание в России.

Рассматривая вопрос об использовании энергии ветра в условиях города, можно столкнуться с проблемой наличия малого количества явных ветропотенциальных мест для установки генераторов. Но если обратить внимание на свойства ветра ускоряться при внезапном сужении, то выбор мест для установки значительно увеличится. Например, если между двумя перпендикулярно или под углом стоящими зданиями имеется пространство шириной 3-10 м, то скорость ветра в этом месте будет выше, чем в любой другой точке.

В результате двухмесячных замеров (март, апрель) было выявлено, что скорость ветра в месте повышенного ветропотенциала больше на 2-3 м/с даже в те дни, когда наблюдается безветренная погода. Учитывая, что в формуле мощности, получаемой от ветрогенератора, скорость возводится в куб, можно сделать вывод, что такое увеличение значительно повлияет на производительность ветрогенератора.

Также стоит отметить, что самыми подходящими объектами для установки ветрогенератора являются высотные здания, так как КПД повышается за счет увеличения высоты над землей.

Таким образом, ветровые установки обеспечат внешнее освещение двух зданий, двора и парковки. В этом случае, с учетом постоянно повышающихся цен на электроэнергию, простоты и дешевизны изготовления вертикальных ветрогенераторов и отсутствия мачты для установки можно прогнозировать окупаемость в течение семи лет.

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Куликов В.И. – магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Шамигулов П.В.*** − канд. тех. наук, доцент

Трехфазный асинхронный электродвигатель, изобретённый в конце 19-го века русским учёным-электротехником М.О. Доливо-Добровольским, получил в настоящее время преимущественное распространение в промышленности и в быту. В соответствии с принципом обратимости электрических машин асинхронный двигатель может быть превращен в генератор. Конструктивно асин-

хронный генератор намного проще, надежнее и долговечнее синхронного. Кроме того, поскольку обмотки ротора охлаждать не нужно, корпус асинхронного генератора полностью закрыт, что позволяет исключить попадание пыли и влаги. Асинхронные генераторы не восприимчивы к коротким замыканиям, поэтому лучше подходят для питания сварочных аппаратов. Однако эксплуатация таких машин сопряжена с рядом трудностей и требует дополнительных исследований.

В частности, отсутствуют в достаточной степени обоснованные методы расчета цепей возбуждения. Для проведения испытаний режимов работы асинхронного генератора на базе филиала МЭИ в г. Волжском была создана лабораторная установка. Ее схема представлена на рисунке.

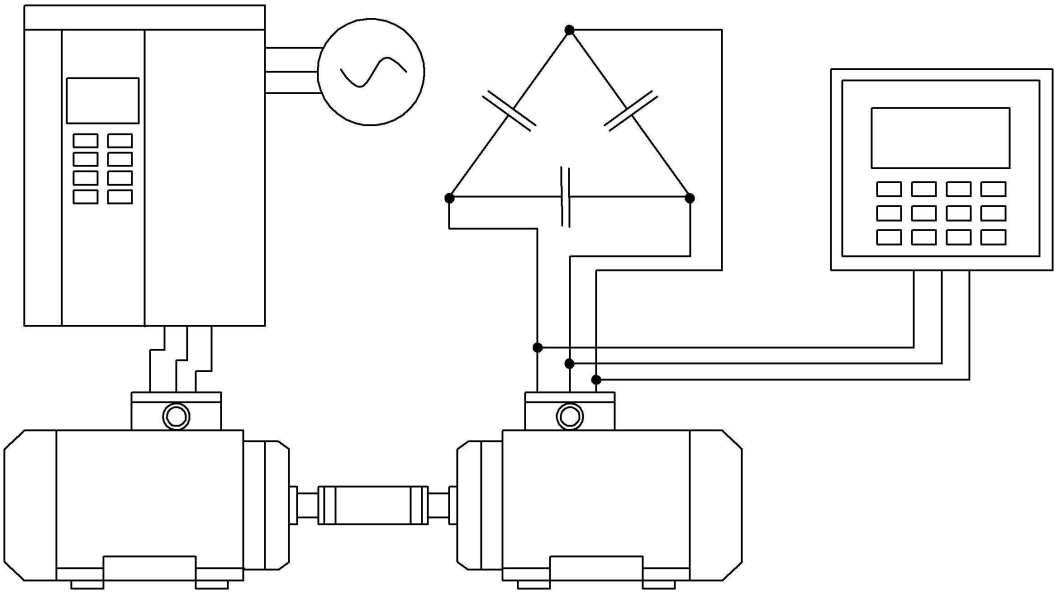


Рисунок. Схема лабораторной установки

Установка состоит из асинхронного электродвигателя мощностью 370 Вт, работающего в генераторном режиме, связанного гибкой муфтой с асинхронным электродвигателем мощностью 125 Вт. Обе машины имеют две пары полюсов и номинальную частоту вращения 1350 об/мин. Система получает питание от частотно-регулируемого привода, позволяющего изменять частоту вращения генератора с минимальным шагом. С лабораторной установки показания снимаются с помощью прибора «Энергомонитор 3.3Т1». Он позволяет измерить величину тока и напряжения на каждой фазе, а также продемонстрировать углы между током и напряжением и рассчитать коэффициент нелинейных искажений. Скорость вращения генератора измеряется тахометром. В состав установки также входят наборы конденсаторов емкостью 4, 30, 40, 100 мкФ, используемые для самовозбуждения асинхронного генератора.

Таким образом, установка позволяет проводить комплексные исследования асинхронного генератора и эмпирически подтверждать математические модели. На стенде были проведены предварительные испытания с целью определения условий самовозбуждения генератора.

Полученные данные были сведены в таблицу.

Таблица

Зависимость напряжения на клеммах генератора от частоты ЧРП

Емкость конденсатора, мкФ	$U_л$ при ν = 20 Гц	$U_л$ при ν = 30 Гц	$U_л$ при ν = 40 Гц	$U_л$ при ν = 50 Гц
4	0,1	0,5	8,6	234
30	12,0	62,0	76,0	84
40	25,0	51,0	62,0	67
100	16,0	25,0	30,0	32

Планируется продолжить испытания и достичь плавного регулирования электрических параметров. Установка будет служить для проверки математической модели асинхронного генератора.

ПРОБЛЕМЫ УХУДШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Младзиевский Е.П., Холодов А.С. – студенты
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Арванитаки Н.В.*** − доцент

В последнее время все больше внимания уделяют энергоэффекитивности технологических процессов производства. Говоря об этой проблеме, необходимо рассматривать вопросы, касающиеся качества электроэнергии системы электроснабжения. Основными показателями качества электроэнергии, влияющими на режимы работы электроустановок, являются: несимметричность нагрузки, несинусоидальность кривой напряжения, потери и падение напряжения.

Регулирование основных показателей качества электроэнергии необходимо обеспечивать согласно ГОСТ Р 54149-2010, который действует с января 2013 г. и регламентирует предельно допустимые значения отклонений электротехнических показателей системы электроснабжения предприятия от нормативных.

Одним из основных факторов, ухудшающих качество электроэнергии, является несинусоидальность напряжения − искажение синусоидальной формы кривой напряжения (рис. 1). Искажение формы тока или напряжения говорит о присутствии в сети гармонических составляющих (гармоник), которые возникают в сети при работе оборудования с нелинейной вольтамперной характеристикой (сварочные машины, электродуговые печи и выпрямители, преобразователи частоты, ИБП, люминесцентные лампы).

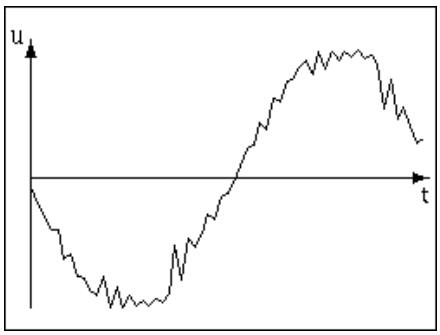


Рис. 1. Несинусоидальность Напряжения

Исследования проводились на двух предприятиях Волгоградской области: ОАО «САН ИнБев» и ОАО «Транснефть». На предприятии «Транснефть» установлены тиристорные возбудители ВТЕ-320/150Т-6, которые осуществляют пуск и поддерживают стабильную работу синхронных двигателей СТД-8000-2УХЛ4. На предприятии «САН ИнБев» для управления работой компрессоров марки «GRENCOBEL» используются устройства плавного пуска. Перечисленные устройства генерируют в распределительные сети предприятий гармоники, однако для их устранения не предпринимается никаких действий.

Основные технико-экономические последствия гармоник для электроустановок: учащаются однофазные короткие замыкания на землю; пробиваются конденсаторы; в электрических машинах, трансформаторах возрастают суммарные потери; возрастает недоучёт электроэнергии.

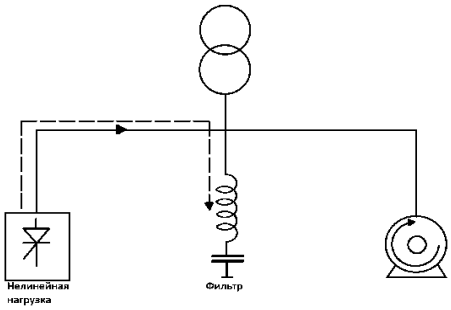


Рис. 2. Схема работы пассивного фильтра

Для регулирования гармонических составляющих электрической сети на приведенных выше предприятиях можно использовать пассивные и активные фильтры. Пассивные фильтры представляют собой LC-контур, который подключается параллельно нелинейной нагрузке и настраивается на частоту гармоники, которую необходимо подавить. Этот контур поглощает гармоники, предотвращая их попадание в распределительную сеть, рис. 2.

Существуют фильтрокомпенсирующие устройства (ФКУ), работющие по принципу пассивного фильтра. ФКУ позволяют решить одновременно две задачи – скомпенсировать реактивную мощность и обеспечить фильтрацию гармоник.

Активные фильтры представляют собой системы силовой электроники, которые устанавливаются последовательно или параллельно нелинейной нагрузке и компенсируют гармоники тока или напряжения, потребляемые этой нагрузкой.

Примером активного фильтра является устройство PQF (*Power Quality Filters*). Фильтры PQF обладают способностью активной фильтрации гармоник сети, плавной компенсации реактивной мощности и распределения нагрузок (устранения небаланса фаз). PQF фильтр генерирует в распределительную сеть гармоники, потребляемые соответствующей нелинейной нагрузкой, но с противоположной фазой. В результате этого сетевой ток *I* остается синусоидальным, рис. 3.

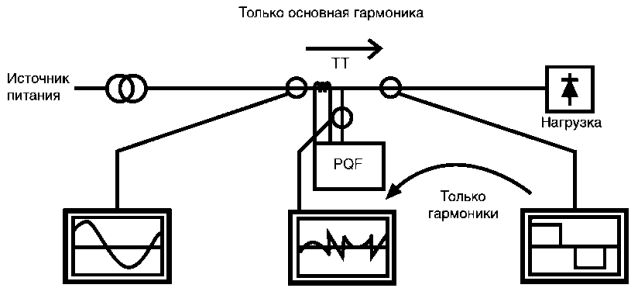


Рис. 3. Схема работы PQF фильтра

Для повышения энергоэффективности промышленного производства необходимо проводить аудит системы электроснабжения по выявлению проблем-

ных участков, ухудшающих показатели качества электроэнергии.

Средства компенсации гармоник активно используются в Европе, до 90 % предприятий уже оснащены активными и пассивными фильтрами. В Российской промышленности только обозначается эта проблема и формируются пути её решения техническим и экономическим путём.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железко, Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. http://e-audit.ru/quality/list.shtml

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДУКЦИОННЫХ ЛАМП ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ УЛИЦ ГОРОДА ВОЛЖСКОГО

Прокопенко С.Ю. – студент филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Жилина В.И.*** – д-р экон. наук, профессор

Одной из главных проблем России в 21 веке стала проблема энергосбережения и повышения энергоэффективности. Государственная политика в этой области поставила ряд задач, решение которых может быть осуществлено только комплексными методами, реализуемыми как на политическом, производственном, так и на бытовом уровне. Одним из таких методов является энергосбережение в области освещения.

Современные технологии предоставляют большой спектр выбора источников освещения помещений и улиц; особое место среди них занимают индукционные лампы, которые имеют более высокие светотехнические характеристики.

Индукционная лампа – это преобразованная люминесцентная лампа. В получении светового излучения принимают участие три физических процесса – электромагнитная индукция, электрический разряд в газе, свечение люминофора при взаимодействии с газом. Конструктивно лампа состоит из трех элементов: электронного балласта (генератора высокочастотного тока), магнитного кольца с индукционной катушкой и газоразрядной колбы.

Основные преимущества индукционных ламп:

– длительный срок службы (до 100 000 часов, что в 10 раз превышает долговечность ламп ДРЛ, ДРВ и натриевых ламп);

– эффективная светоотдача: 120-180 Флм/Вт (в то время как натриевая лампа имеет номинальную светоотдачу 70-110 лм/Вт);

– мгновенное включение/выключение (что является хорошим преимуществом перед лампой ДРЛ и натриевой лампой ДНаТ, для которых требуется время выхода на режим и время остывания 5-15 минут после отключения от электросети);

– отсутствие мерцаний;

– экологичность продукта; содержание твердотельной ртути менее 0,5 мг, что значительно меньше, чем в обычной люминесцентной лампе.

Главное преимущество заключается в том, что в индукционных лампах отсутствуют электроды накаливания, что значительно увеличивает срок службы, обеспечивая их экономичность.

Таким образом, можно говорить о необходимости замены ныне используемых ламп ДРЛ и ДНаТ для освещения дорог и улиц на более энергосберегающие, энергоэффективные и экологичные индукционные.

Необходимо произвести технико-экономическое сравнение вышеупомянутых источников освещения. Рассмотрим индукционную лампу LVD-80, дуговую ртутную лампу ДРЛ 250 и натриевую лампу высокого давления ДНаТ-150.

Данные для расчета, включая светотехнические характеристики, минимальную стоимость светильников и ламп, были взяты из каталогов продукции компаний ООО «Диджитал Лайт», г. Екатеринбург, ООО «Челябинский ЗЭМИ», ЗАО «МПО Электромонтаж».

• Тариф на электроэнергию уличного освещения – 4,02 руб./кВт·ч.

• Использование освещения в сутки − 11 ч.

• Рабочих дней в месяце – 30,5 дней.

При анализе эксплуатационных затрат (таблица) видно, что индукционная лампа LVD-80W окупает первоначальные затраты в сравнении с ДРЛ-250 за 2 года использования и менее чем за 5 лет использования − в сравнении с ДНаТ-150.

Таблица

Сравнительная таблица

Марка лампы	**LVD-80W**	**ДРЛ 250**	**ДНаТ-150**
Реальная потребляемая мощность, Вт	85	280	170
Световой поток, лм	1210	1250	1300
Срок службы, ч	100 000	10 000	10 000
Температурный режим работы, °С	от -40 до +50	от -40 до +40 (при низких температурах запуск затруднен)	от -40 до +40 (при низких температурах запуск затруднен)
Марка светильника	SO06-038	ЖКУ-74-250 (с ЭПРА)	ЖКУ-74-150 (с ЭПРА)
Стоимость светильника в сборе с лампой, руб.	10 460	3064	3108
Стоимость электроэнергии в месяц, руб.	114,64	377,64	229,28
Общие расходы за 5 лет эксплуатации, руб.	17 338,4	25 882,4 с учетом замен ламп	17 604,6 с учетом замен ламп

Из полученных данных следует вывод, что при проектировке сетей освещения улиц городов рациональна замена ранее используемых ламп ДРЛ и ДНаТ на индукционные лампы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Индукционная лампа, как альтернатива светодиодной: www.electrik.info
2. Индукционное освещение: http://www.universe.su
3. Расчет окупаемости при использовании индукционных ламп: http://ural-energy.org

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Прокопенко С.Ю. – студент филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Шамигулов П.В.*** – канд. техн. наук, доцент

Современный мир невозможно представить без искусственного освещения, которое с каждым годом приобретает все большее значение в структуре города, в его архитектуре, в быту, на производстве и т.д. Современные технологии предоставляют огромный спектр выбора источников освещения. Однако, несмотря на повышенное внимание к осветительным установкам, на сегодняшний день проведено недостаточно экспериментов, которые бы отражали влияние осветительных установок на качество электроэнергии. В то же время современные осветительные приборы обладают рядом свойств, негативно влияющих на питающую сеть. Поэтому актуальность проведения таких исследований не вызывает сомнений.

Для проведения экспериментов было выбрано девять осветительных приборов: лампа накаливания (60 Вт); компактная люминесцентная лампа 4200 К (15 Вт); люминесцентная лампа типа ЛБ (2×36 Вт); светодиодная лампа на цоколе BB-E27 (9 Вт); светодиодный светильник типа PL-SIL (15 Вт); светодиодный светильник СПВО-32-N (34 Вт); светодиодный прожектор 50W IP66 (50 Вт); дуговая ртутная лампа ДРЛ (250 Вт); дуговая ртутно-вольфрамовая лампа ДРВ (250 Вт).

Первый эксперимент заключался в определении электроэнергетических характеристик выбранных приборов с помощью показаний осциллографа и энергомонитора. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты определения электроэнергетических характеристик осветительных приборов

	ЛН	**КЛЛ**	**ЛБ (2×36)**	**BB-E27**	**PL-SIL**	**СПВО**	**50W IP66**	**ДРЛ**	**ДРВ**
P/E, Вт/лк	0,8	1,6	2,78	12,4	17,3	15,8	19,3	2,612	0,948
Кр	0,99C	0,66C	0,64C	0,49C	0,87C	0,92C	0,52C	0,51L	0,97L
КНИ, %	3,34	100,2	100,5	160,5	21,40	16,73	151,0	8,92	34,8

Наиболее неблагоприятными факторами влияния электроустановок на питающую сеть являются искажение формы тока и низкий коэффициент мощности. Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы: наилучшими значениями коэффициента мощности и коэффициента искажения тока обладает, как и ожидалось, лампа накаливания, также высокое значение коэффициента мощности демонстрирует ртутно-вольфрамовая лампа ДРВ и светодиодные светильники СПВО и PL-SIL.

Однако по значению коэффициента искажения формы тока кроме лампы накаливания удовлетворительными выглядят лишь лампа ДРЛ и светодиодный светильник СПВО. Наихудшие результаты имеют люминесцентные лампы типа КЛЛ и ЛБ и цокольная диодная лампа BB-E27, у которой коэффициент искажения формы сигнала тока равен 160,5 %.

Задачей второго эксперимента было выявление отклонения цветопередачи при искусственном освещении от цветопередачи при естественном освещении. Были произведены фотографии листов бумаги различных цветов при естественном и искусственном освещении, с последующим определением цветового тона фотографии и выявлением отклонения цветового тона фотографий при освещении лампами от цветового тона фотографий при естественном освещении. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты определения отклонений цветопередачи

	Белый	**Красный**	**Желтый**	**Зеленый**	**Синий**
Лампа накал.	82,987	-23,42	14,955	74,692	2,969
КЛЛ	2,3	3,005	-5,527	13,612	-2,207
ЛБ (2×36)	-96,76	24,962	-14,275	-20,998	-6,127
BB-E27	-105,556	28,292	-13,08	-19,8	-10,01
PL-SIL	-98,075	21,075	-13,598	-11,219	-7,038
СПВО-32	-111,432	17,313	-6,786	-4,045	-10,644
50W IP66	-114,925	29,083	-8,656	-25,752	-11,868
ДРЛ	-23,407	8,717	-11,908	22,912	-7,1
ДРВ	-60,487	27,584	-29,937	3,706	-2,177

Наименьшие отклонения цветового тона от результатов, полученных при естественном освещении, продемонстрировала лампа КЛЛ. Наихудшие результаты в данном тесте продемонстрировали светодиодные светильники.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о значительных различиях электроэнергетических и светотехнических характеристик разных приборов и о необходимости их детального предварительного исследования при проектировании освещения производственных помещений.

СЕКЦИЯ № 4

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Председатель: ***Гончарова Л.К.*** – канд. хим. наук, ст. науч. сотрудник
Секретарь: ***Стребкова Н.А.*** – доцент кафедры ТВТ филиала МЭИ в г. Волжском

ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ВОДНЫХ ПОТОКОВ ООО «ГБЗ-1»

Гаврилина Д.Л. – магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Одоевцева М.В.*** − канд. техн. наук, доцент

С каждым годом проблема утилизации сточных вод становится все более актуальной. Процесс получения одного кубического метра газобетонных блоков с учетом промывки оборудования, затворения газобетонного массива-сырца, автоклавного пропаривания требует около 1,0-1,5 м^3 воды. Вода поступает на предприятие из городской системы водоснабжения, далее часть потока идет на установку ХВО, а часть − на непосредственное приготовление массива-сырца. Использованная вода (после промывок бетоносмесительного участка, алюминиевых баков, оборудования линии резки), конденсат, а также хозбытовые стоки направляются в канализацию. Целесообразно как с экологической, так и с экономической точки зрения использовать сточные воды в производстве, что при предлагаемых решениях позволит привести работу предприятия практически к бессточной технологии. Прежде всего необходимо разделение водных потоков и направление разных по составу вод на те участки производства, где применение их было бы наиболее предпочтительным. Например, использование засоленных стоков после ВПУ, вод от промывки баков алюминиевой суспензии с различной степенью минерализации на участке приготовления газобетона (в количестве от 20 до 40 % от основного потребления воды). Согласно ГОСТ 23732-79 «Вода для бетона и раствора. Технические условия» необходимо учитывать состав и количество примесей в воде ввиду возможного влияния на количество циклов морозостойкости газобетона и, соответственно, на его прочностные характеристики. Наличие в сточных водах ООО «ГБЗ-1» высоких концентраций хлоридов (2000 мг/л), сульфатов (600 мг/л), использование таких вод без предварительной обработки может привести к образованию на автоклавированной поверхности блоков высолов, что также снижает теплоизоляционные характеристики. ГОСТ 23732-79 предполагает содержание в воде, используемой для приготовления массива-сырца, хлор-ионов порядка 1200 мг/л. Показатель pH у смешанного потока сточных вод не превышает 10,5. Высокое значение pH

в данном случае ускоряет процесс набора прочности массивом-сырцом, так как в противном случае часть цемента пошла бы на нейтрализацию кислой среды и, как следствие, возможно было бы снижение прочности газобетона.

В лаборатории ООО «ГБЗ-1» были проведены сравнительные испытания: на основе сточных вод предприятия, а также питьевой воды были изготовлены образцы цементного теста и бетона. Определялись сроки схватывания цементного теста по ГОСТ 31108-2003, прочность бетона по ГОСТ 10180-2012, количество циклов по морозостойкости по ГОСТ 10060-2012. Согласно полученным экспериментальным данным прочность продукции при использовании для заливки сточных вод стабильного качества не снижается для бетона марок В2,5 D500 F25; В3,5 D600 F50 стандартного типоразмера. Морозостойкость в данном случае не ниже проектной, прочность оставляет запас в 14 и 12 %, коэффициенты вариации по прочности − 3,2 и 4,4 % соответственно для каждой указанной марки газобетона. Следовательно, использование такой воды было бы целесообразно для бетоносмесительного участка. Для промывки узла смешения также можно использовать сточные воды после пропуска через баки-отстойники.

Возможно использование конденсата после автоклавирования с предварительным барботажем сбросным паром для отопления комнаты созревания массива-сырца, то есть для поддержания необходимой температуры процесса набора прочности газобетоном.

Использование промывочных вод и ливневых стоков для повторного использования также возможно после дополнительной очистки, не требующей дорогостоящей обработки до требуемых параметров.

Проведенные экспериментальные опыты по очистке и использованию сточных вод предприятия свидетельствуют об эффективности использования такого метода при изготовлении газобетона. Направленное применение вторичных водных потоков снизит потребление исходной воды и нагрузку на окружающую среду.

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ СТОКОВ

Макаренко Е.А. − студент филиала МЭИ в г. Волжском
Чекунов С.С. − магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Шимоняк А.А., Пшеничных А.С. – учащиеся МОУ СОШ № 2
Науч. рук. ***Одоевцева М.В.*** − канд. техн. наук, доцент

В настоящее время вопросы сокращения и утилизации высокоминерализованных солевых стоков ТЭЦ представляют собой актуальную техническую и эколого-экономическую проблему. Методы очистки сточных вод можно разделить на механические, химические и физико-химические, когда же они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным. Известна схема установки комбинированной очистки засоленных стоков (рисунок).

Установка состоит из следующих основных элементов: реагентного осветлителя воды, группы фильтров механической очистки и установки обратного осмоса.

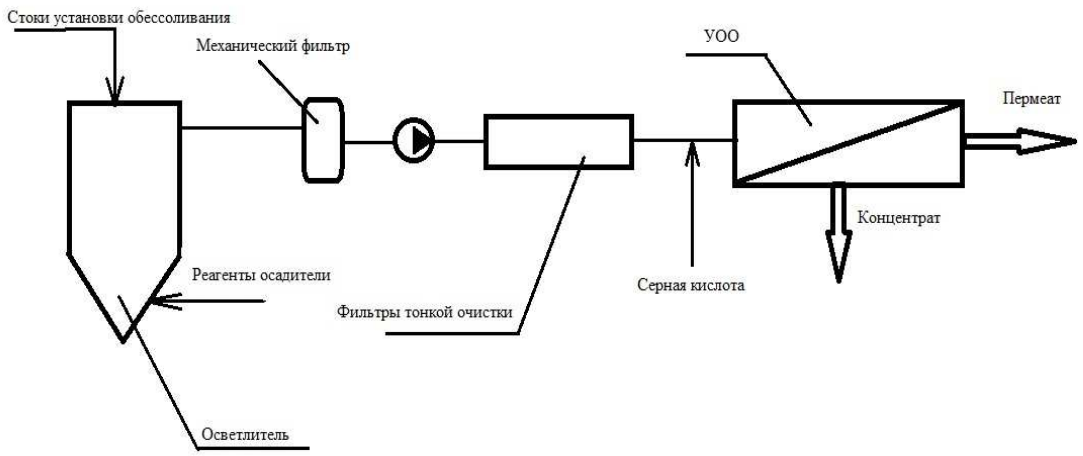


Рисунок. Принципиальная схема установки очистки засоленных стоков

Для успешной эксплуатации в рассматриваемой схеме установки обратного осмоса из стоков должны быть удалены ионы кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+}, способные к образованию нерастворимых соединений. Для извлечения этих ионов могут быть применены реагенты-осадители: известковое молоко и сода. Такие процессы называют реагентным умягчением.

При известковании в раствор добавляют гашеную известь $Ca(OH)_2$ до pH 10,2-10,3. В результате протекают реакции:

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2CaCO_2 + 2H_2O;$$

$$Mg(HCO_3)_2 + 2Ca(OH)_2 = Mg(OH)_2\downarrow + 2CaCO_3\downarrow + 2H_2O.$$

Данный способ используют при высокой карбонатной и низкой некарбонатной жесткости, когда требуется одновременное снижение жесткости и щелочности.

При содо-известковании в раствор добавляют гашеную известь $Ca(OH)_2$ и соду Na_2CO_3 до pH 11.

В результате протекают реакции:

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = 2CaCO_3\downarrow + 2NaOH + H_2CO_3;$$

$$Mg(HCO_3)_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2\downarrow + 2NaHCO_3.$$

Как следует из уравнений реакций, в процессе образования осадка из раствора извлекаются соли жесткости.

При содо-известковании за счет избытка ионов HCO_3^- достигается большая полнота извлечения солей жесткости.

Однако применение этих методов потребует высоких концентраций реагентов, которые будут способствовать насыщению обрабатываемых стоков дополнительными ионами.

С целью исключения этого негативного эффекта рассматривался метод рекарбонизации путем насыщения засоленных стоков углекислым газом CO_2.

Процесс рекарбонизации условно можно разделить на несколько стадий:

1) регулирование pH среды путем добавления гидроксида кальция:

$$Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-;$$

2) насыщение раствора углекислым газом;

3) гидратация свободной углекислоты:

$$CO_2 + H_2O + 2OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + 2H_2O;$$

4) диссоциация гидрокарбонат ионов:

$$HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O;$$

5) выделение твердой фазы ионов Ca ($CaCO_3$):

$$Ca^{2+} + CO_3^2 \rightarrow CaCO_3\downarrow;$$

6) выделение твердой фазы ионов Mg ($Mg(OH)_2$):

$$Mg^{2+} + 2OH^- \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow.$$

Общая жесткость в растворах до и после рекарбонизации

Характеристики	Засоленных стоков	После рекарбонизации
Общая жесткость	30 мг-экв/дм^3	1,7 мг-экв/дм^3
pH	4,65	12,05

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Паначевный В.М., Толстопятов Д.Е. – студенты
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Одоевцева М.В.*** – канд. техн. наук, доцент

Использование водорода в качестве хладоагрегата является актуальным в данное время. Водород применяется:

– для нужд энергетики (охлаждение водородных генераторов на ТЭЦ, ГРЭС и АЭС, так как водород в качестве хладоагрегата по сравнению с воздухом имеет ряд преимуществ);

– в электронике и таких отраслях, как металлургия, нефтехимия, стекольная и пищевая промышленности, а также медицина.

При электролизе воды на катоде выделяется водород, на аноде – кислород. В зависимости от условий ведения катодного процесса возможны два механизма его протекания.

В кислых растворах с высоким содержанием ионов водорода его выделение происходит за счет разряда ионов H^+ с образованием атомарного водорода, который адсорбируется на поверхности катода.

В щелочных растворах, где концентрация ионов водорода и доля их в переносе тока по раствору очень мала, недостаток ионов водорода у катода восполняется за счет диссоциации молекул воды или их прямого разряда с образованием атомов водорода и ионов OH^- и последующей рекомбинацией атомарного водорода в молекулы.

Выделение на аноде кислорода при электролизе воды происходит в результате разряда гидроксильных ионов или молекул воды. Присутствующие в электролите небольшие количества (не более 1-5 г/л) Cl^-, SO_4^{2-}, SiO_3^{2-} и других ионов, а также ионы CO_3^{2-} при достаточно высокой концентрации щелочи в растворе (200-300 г/л и более) не могут разряжаться, так как для этого в данных условиях необходим более высокий потенциал, чем для разряда ионов OH^- или молекул воды. В щелочных растворах при умеренных плотностях тока подвод гидроксильных ионов к аноду не является лимитирующим процессом.

В качестве электролита при производстве водорода и кислорода используются едкий натрий (NaOH) или едкий калий (KOH), обычно получаемые электролизом растворов хлоридов щелочных металлов с ртутным катодом.

Периодически раствор электролита приходится менять из-за увеличения содержания нежелательных примесей. Также используется дистиллированная вода, являющаяся сырьем для получения водорода при электролизе воды. Для получения 1 м^3 водорода и 0,3 м^3 кислорода расходуется 0,805 кг воды.

Для продувки аппаратов и трубопроводов от водорода и воздуха при пуске и остановке цеха, для тушения загорания водорода при его утечке из аппаратов и трубопроводов используется азот. По практическим данным расход азота составляет 6,5 м^3 на выработку 1000 м^3 водорода.

Предельное содержание растворимых в электролите и не разрушающихся в процессе электролиза примесей можно вычислить по уравнению

$$C_k = C_1 + \frac{C_0 PC}{b},$$

где C_0 – содержание примеси в питательной воде; C_1 – то же в свежем растворе; C_k – равновесное содержание примесей в растворе электролита; C – концентрация щелочи в электролите; P – расход питательной воды на единицу вырабатываемого газа; b – потери щелочи на единицу вырабатываемого газа.

На Волжской ТЭЦ-1 в настоящее время используется электролизер типа СЭУ-10. Электролизер – работающий под давлением аппарат, собранный из одинаковых электродов и диафрагменных рам в электролизере, разделенных между собой паронитовыми прокладками.

Электрический ток подводится к концевым плитам, работающим как монополярные электроды. Все электроды разделены между собой диафрагмами, закрепленными на диафрагменных рамах. Диафрагмы разделяют получаемые водород и кислород. В полях электродов, диафрагменных рам и прокладок

имеются отверстия, образующие при сборке каналы для отвода получаемых газов и возврата унесенного с газами электролита.

Основной конструкционный материал − сталь углеродистая, анодная сторона биополярных электродов и диафрагменные рамы – никелированные.

Производство водорода на предприятиях теплоэнергетики является рентабельным процессом, так как водород необходим для охлаждения генераторов и может быть реализован на рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якименко, Л.М. Электрохимические процессы в химической промышленности: Производство водорода, кислорода, хлора и щелочи / Л.М. Якименко. – 1980.

2. Скаляров, Н.Е. Состояние и перспективы развития водородной энергетики / Н.Е. Скаляров, Р.Р. Назиров // Труды международного симпозиума «Надежность-качество». – 2006.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУВОЧНЫХ ВОД СИСТЕМ ОБОРОТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ ТЭЦ-2

Просвирова А.С. – магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Савич С.С. – студентка филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Гончарова Л.К.*** – канд. хим. наук, ст. науч. сотрудник

Система оборотного охлаждения является одной из важных, неотъемлемых частей тепловой станции и служит для эффективного отведения тепла от теплообменников. Тепло конденсации отработавшего пара турбин поглощается в конденсаторах циркуляционной водой и отводится на градирни, где вследствие испарения на плёночных оросителях передаётся наружному воздуху. Качество циркуляционной охлаждающей воды характеризуется таким понятием, как стабильность, когда фактически определенное содержание CO_2 равно его расчетной концентрации. Потеря стабильности охлаждающей воды ведет к образованию накипи на трубках конденсатора, что приводит к повышению температуры конденсации пара и снижению вакуума в конденсаторе.

Для поддержания стабильности охлаждающей воды применяют стабилизационную обработку. В настоящее время на Волжской ТЭЦ-2 ведут обработку охлаждающей воды реагентом ЭПМ-12, который является ингибитором солеотложения и может применяться для отмывки теплообменного оборудования от накипи.

В работе были проанализированы данные по качеству циркуляционной и добавочной воды за первые годы дозирования реагента ЭПМ-12. Изменения жесткости общей и бикарбонатной, сульфатов и хлоридов циркуляционной и добавочной воды носят пиковый характер в зависимости от времен года и величины продувки. Содержание фосфатов колеблется в пределах 1 мг/дм^3. Содержание реагента ЭПМ-12 в циркуляционной воде стабильно находится в районе от примерно 5 до 8 мг/дм^3. Отчеты со станции показывают, что система работает в безнакипном режиме.

ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Тарынина А.Э. − магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Стребкова Н.А.*** – канд. тех. наук, доцент;
Демидова Е.А. – ст. преподаватель

Одной из причин, приводящих к снижению эффективности и надежности работы энергетического оборудования на тепловых электрических станциях (ТЭС), в том числе и на ТЭС с парогазовыми установками (ПГУ), являются коррозионные процессы. В определенной степени эти проблемы обусловлены недостатками водно-химических режимов (ВХР).

Особенно остро проблема коррозионных повреждений стоит на ТЭС с ПГУ. Опыт эксплуатации зарубежных ТЭС с ПГУ показывает, что основные повреждения наблюдаются в контурах низкого давления, работающих при давлении 0,37-0,68 МПа.

На ТЭС с ПГУ используются ВХР, основными из которых являются: аммиачный с дозированием аммиака в конденсатно-питательный тракт и котловую воду; аммиачный с дозированием аммиака в конденсатно-питательный тракт и фосфатов или NaOH в котловую воду. Однако ни один из этих режимов не обеспечивает условий, при которых коррозионные процессы, в частности процессы эрозии-коррозии, были бы сведены к минимуму. В течение последнего десятилетия на ТЭС за рубежом и в России в качестве альтернативного ВХР применяется режим с дозированием в воду пленкообразующих аминов.

В России наиболее широкое применение нашли комплексные реагенты, такие как хеламин, эпурамин, цетамин, содержащие плёнкообразующие амины. Однако имеющиеся экспериментальные данные и опыт применения плёнкообразующих аминов для коррекции ВХР на ТЭС не позволяют ответить на ряд вопросов, возникающих при использовании этих реагентов.

Одним из параметров, по которому оценивается ВХР, является концентрация продуктов коррозии конструкционных материалов, а именно железа и меди в паро-водяном тракте ТЭС. В настоящее время отсутствуют данные о скорости коррозии латуни и углеродистой стали в присутствии плёнкообразующих аминов [1]. В связи с этим сотрудниками кафедры ТВТ МЭИ было проведено исследование по изучению влияния хеламина на скорость коррозии латуни и углеродистой стали в статических условиях при трех температурах и концентрациях хеламина 0-10 мг/дм^3.

Установлено, что скорость коррозии латуни неоднозначно зависела от концентрации хеламина в воде: при увеличении содержания хеламина до 5 мг/дм^3 скорость коррозии снижалась при 25 °С в 1,5 раза, при 50 °С – в 3,5 и при 98 °С – в 4,8 раз; дальнейшее повышение концентрации хеламина до 10 мг/дм^3 приводило к резкому увеличению скорости коррозии латуни при 25 °С в 2 раза, при 50 °С − в 5,4 и при 98 °С – в 6,7 раз.

Скорость коррозии углеродистой стали в воде с увеличением концентрации хеламина в воде от 0 до 10 мг/дм^3 снижалась при 25 °С в 4,6 раза, при 50 °С − в 2,3 и при 98 °С – в 1,7 раз.

Эти данные, полученные в статических условиях, позволяют определить оптимальные концентрации хеламина 5 мг/дм^3, при которых скорость коррозии латуни и стали 20 минимальна. В связи с тем, что опыты в статических условиях не могут моделировать процессы, протекающие в пароводяном тракте ТЭС, часть экспериментов была проведена в условиях протока среды через экспериментальные образцы.

В связи с тем, что на большинстве ТЭС с барабанными котлами используются аммиачный водный режим (АВР) или гидразинно-аммиачный водный режим, проводили сравнение влияния АВР и ХВР на скорость коррозии латуни и стали.

Получили, что в условиях протока воды через образцы скорость коррозии латуни при ХВР и АВР практически одинаковая, а скорость коррозии стали при ХВР снижалась в 2,5 раза по сравнению с АВР [2].

Полученные данные позволяют сделать вывод о необходимости продолжения дальнейших исследований по изучению скорости коррозии углеродистой стали в кипящей воде и насыщенном паре при наличии в них различных реагентов типа хеламин, и оценки их применения для снижения скорости коррозии углеродистой стали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ существующих водно-химических режимов котлов-утилизаторов на тепловых электрических станциях с парогазовыми установками / И.А. Бураков, Т.И. Петрова // XVI международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов «Радиоэлектроника, электротехника»: Тез. докл.: – Москва. 2010. – Т. 3. – С. 151-152.

2. Петрова, Т.И. Использование хеламина на тепловых электростанциях с барабанными котлами / Т.И. Петрова, А.В. Фурунжиева // Энергосбережение и водоподготовка. – 2004. − № 1. − С. 3-8.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА УТИЛИЗАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ СТОКОВ

Чекунов С.С. − магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Одоевцева М.В.*** − канд. техн. наук, доцент

Внедрение в производство установки комбинированной очистки засоленных стоков (рисунок), состоящей из реагентного осветлителя воды, группы фильтров механической очистки и установки обратного осмоса, представляет собой актуальную техническую и эколого-экономическую задачи.

Расчеты показывают, что обработка засоленных стоков известью и содой позволяет снизить концентрацию ионов жесткости до 0,4-0,6 мг-экв/л. Расчетное значение солесодержания умягченных стоков − 3000-4000 мг/л. Для определения оптимальной схемы по снижению количества стоков после установки был про-

изведен расчет математической модели в программе ROSA9. При расчете были выбраны мембранные элементы фирмы DOW марки BW30FR-400/34.

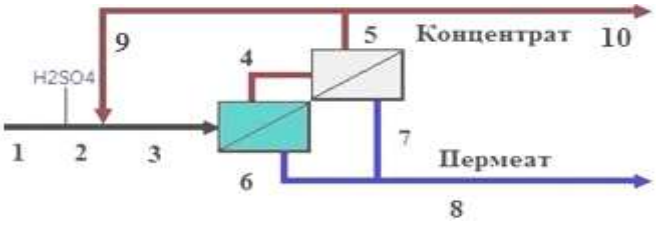


Рисунок. Гидравлическая схема установки обратного осмоса

Ионный состав концентрата и пермеата после установки обратного осмоса приведен в таблице.

Таблица

Ионы	Состав потоков, мг/дм^3							
	1	2	3	4	5	6	7	8
K^+	3,9	3,9	5,8	8,5	9,6	0,08	0,10	0,09
Na^+	1211,5	1215,2	1814,4	2639,8	3011,6	16,70	24,90	18,50
Mg^{2+}	4,9	4,9	7,3	10,6	12,1	0,04	0,05	0,04
Ca^{2+}	12,0	12,0	17,9	26,2	29,9	0,09	0,10	0,09
HCO_3^{2-}	15,3	0,1	0,3	0,6	0,8	0,01	0,01	0,01
HCO_3^-	6,1	20,8	30,7	44,3	50,3	0,50	0,70	0,60
Cl^-	173,7	187,5	279,5	406,1	463,1	3,60	5,50	4,10
SO_4^{2-}	2299,2	2319,5	3464,1	5040,8	5751,3	30,0	44,60	33,10
$HSiO_3^-$	18,0	18,9	28,3	41,2	46,9	0,20	0,20	0,20
CO_2	0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,60	0,70	0,60
Солесодержание	3745,0	3782,9	5648,4	8217,9	9375,7	51,30	76,40	56,60
pH	10,2	7,6	7,7	7,7	7,7	6,20	6,30	6,20

После обратноосмотического обессоливания умягчённых стоков удаётся получить пермеат с солесодержанием 56,6 мг/л, который может быть возвращён в основной производственный процесс.

Для реализации рассматриваемой схемы производительностью 8 м^3/ч необходим осветлитель с производительностью 10-12 м^3/ч; два механических фильтра марки ФОВ-3-3,4; насосный парк, включающий в себя пять блоков дозирования и шесть центробежных насосов; баковое хозяйство (четыре бака по 300 м^3 каждый) и установка обратного осмоса со стопроцентным резервированием, включающая в себя две стадии. Рассчитанная двухстадийная установка обратного осмоса должна состоять из двух напорных корпусов первой стадии по три мембранных модуля в каждом и одного напорного корпуса второй стадии. В корпусе второй стадии находятся два мембранных модуля. Для снижения затрат на закупку оборудования на Волжских ТЭЦ может быть использовано имеющееся в наличии свободное оборудование для реагентной части схемы.

В результате проведения многофакторного эксперимента выявлены параметры, при которых обеспечивается безопасная и экономичная эксплуатация установки обратного осмоса: конверсия 55-60 %, величина pH − от 6,9 до 8,3. Полученный целевой продукт – пермеат в количестве 5,7 $м^3$/ч − нужно направить в голову водоподготовительной установки. Это позволит утилизировать 70 % имеющихся засоленных стоков. Концентрат с солесодержанием 8-9 г/$дм^3$ в количестве 2,5 $м^3$/ч требует дальнейшей обработки. С целью определения надежности прогноза необходим длительный систематический анализ данных по составу засоленных стоков Волжских ТЭЦ.

ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Швец Е.С., Лясина Ю.С. – студентки
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Шевцова С.Б.*** – ст. преподаватель

Одной из актуальных проблем, связанных с ухудшением состояния окружающей среды, является нерациональное, неорганизованное и экологически опасное размещение отходов, образующихся в процессе хозяйственной и иной деятельности человека. Для Волгоградской области характерна высокая концентрация промышленного, транспортного и энергетического потенциала, представляющего крупную систему негативного воздействия на окружающую среду. Основу промышленного потенциала составляют девять крупнейших предприятий города: ОАО «Волжский абразивный завод», ОАО «Волжский трубный завод», ОАО «Волжский Оргсинтез», ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» Волжская ТЭЦ, ООО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго» Волжская ТЭЦ-2, ОАО «Волжский завод асбестовых технических изделий», ОАО «Волтайр-Пром», ОАО «ЭКТОС-Волга», ОАО «Волжский подшипниковый завод».

По данным Управления Росприроднадзора по Волгоградской области общая масса образовавшихся отходов в 2012 г. по сравнению с 2011 г. увеличилась на 663,4 тыс. т (на 31,1 %).

Негативное влияние хозяйственной деятельности человека на состояние недр проявляется в различных направлениях, одним из которых является загрязнение природных вод – ухудшение их качества и непригодность для хозяйственно-питьевого и технического использования.

К химическим веществам, загрязняющим природные воды, относятся:

1) тяжелые металлы, которые подавляют огромное количество ферментов – основных исполнителей биохимических функций в нашем организме. Ртуть появляется при конденсации паров металла в открытых водоемах, при сбросе отходов предприятий различных отраслей;

2) синтетические органические соединения − пластмассы, синтетические волокна, лаки, краски, растворители и многие другие − включаются в метаболизм клетки без разложения или с образованием еще более токсичных веществ. Являются достоверными канцерогенами – вызывают раковые заболевания, мутации и врожденные дефекты. Особенно опасны фенолы, полиароматические соединения, галогенированные углеводороды и прочее;

3) загрязненная нитратами и нитритами вода в наибольшей степени опасна для детей, у которых в желудке не вырабатывается достаточного количества кислоты для подавления роста колоний бактерий, сокращающих количество нитратов. Их источник – сельскохозяйственные удобрения.

Чрезвычайно важен также баланс минерального состава воды. Фтор, йод, хлор, кальций и многие другие элементы жизненно необходимы. Недостаток или избыток их ионов в воде – серьезнейшая проблема. Дисбаланс минеральных веществ в организме человека приводит к нарушению здоровья и развитию различных заболеваний (таблица).

Таблица

Прирост общей заболеваемости по Волгоградской области за период с 2003 по 2012 гг.

Вид заболевания	Прирост заболеваемости, %		
	Дети	Подростки	Взрослые
Новообразования	30,6	73,3	29,5
Болезни эндокринной системы	33,6	75,8	41,8
Пороки развития (врожденные аномалии)	64,0	62,5	−
Болезни системы кровообращения	24,7	50,8	18,0
Болезни органов дыхания	20,5	31,6	−
Болезни мочеполовой системы	−	47,1	22,2

Одной из главных задач является регулирование водных отношений в целях обеспечения рационального использования вод для нужд населения и народного хозяйства. Для осуществления данной задачи запрещается ввод в эксплуатацию:

− новых и реконструированных предприятий, цехов и агрегатов, коммунальных и других объектов, не обеспеченных устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение вод или их вредное воздействие;

− оросительных и обводнительных систем, водохранилищ и каналов до проведения предусмотренных проектами мероприятий, предотвращающих затопление, подтопление, заболачивание, засоление земель и эрозию почв;

− водозаборных сооружений без рыбозащитных устройств в соответствии с утвержденными проектами;

− буровых скважин на воду без оборудования их водорегулирующими устройствами и установление в соответствующих случаях зон санитарной охраны.

Запрещается наполнение водохранилищ до осуществления предусмотренных проектами мероприятий по подготовке ложа.

Все воды подлежат охране от загрязнения, засорения и истощения, которые могут причинить вред здоровью населения, а также повлечь уменьшение рыбных запасов, ухудшение условий водоснабжения и другие неблагоприятные явления вследствие изменений физических, химических, биологических свойств вод, снижение их способности к естественному очищению, нарушение гидрологического и гидрогеологического режима вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2012 году» / Ред. колл.: П.В. Вергун [и др.]; Комитет охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области. – Волгоград: СМОТРИ, 2013. – 300 с.

2. Экологический паспорт городского округа – город Волжский Волгоградской области.

ВАРИАНТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДОЧИСТКИ ИСХОДНОЙ ВОДЫ ВОЛЖСКОЙ ТЭЦ-2 ОАО «ЛУКОЙЛ-ВОЛГОГРАДЭНЕРГО»

Болдина О.В. – магистрант филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Гончаров Ю.А.*** – канд. хим. наук, доцент,
Гончарова Л.К. – канд. хим. наук, ст. науч. сотрудник

Установленные на Волжской ТЭЦ-2 осветлители типа «ВТИ-630», проработавшие на данный момент времени около 25 лет, морально устарели, физически изношены и уже не позволяют получать воду заданного качества. Осветлители данного типа были разработаны около 50 лет назад и конечно не подходят для предочистки воды, качество которой соответствовало бы новым технологиям. Кроме того, они трудоемки в обслуживании, так как требуют подготовки реагентов и постоянного контроля режима работы со стороны обслуживающего персонала. Еще одним важным доводом необходимости их замены служит тот факт, что изначально предназначенные для непрерывной работы осветлители работают периодически по несколько часов в день, поскольку производительность имеющегося осветлителя оказалась слишком высока для современного режима работы ТЭЦ. Конечно, такой режим работы осветлителя негативно сказывается на качестве осветленной воды и состоянии самих осветлителей [1].

При рассмотрении вариантов замены действующего осветлителя представляет интерес использование осветлителя-циркулятора, разработанного ВТИ. В аппарате такой конструкции отсутствует шломоуплотнитель, а наличие встроенного диффузора позволяет при тех же скоростях обеспечить его более высокую производительность. Осветлители такого типа имеют много преимуществ перед традиционными. Основные недостатки осветлителя-циркулятора заключаются в плохой организации выхода шлама и в более высокой щелочности (выше, чем у традиционных осветлителей) воды на выходе из-за слишком высокой скорости ее перемешивания.

Также возможен вариант замены традиционных осветлителей на динамический осветлитель. Данный тип осветлителей имеет ряд технологических и конструктивных преимуществ по сравнению с традиционными осветлителями (ВТИ, ЦНИИ).

И, конечно, нельзя не упомянуть современные методы предочистки воды. Речь идет об ультрафильтрации. Процесс очистки воды на ультрафильтрационных установках состоит из выполняемых последовательно процессов предподготовки воды и последующей ее доочистки ультрафильтрацией.

При ультрафильтрации удаляются практически все механические частицы, коллоиды, белки, микробиологические загрязнения, а также часть органических веществ с молекулярной массой от 1000 до 300 000 Да. К достоинствам метода ультрафильтрации также можно отнести сравнительно небольшие габаритные размеры установок.

В то же время данный метод очистки поверхностной воды имеет ряд недостатков:

− высокая стоимость ультрафильтрационной установки (150-200 тыс. руб. на 1 м^3/ч установленной производительности);

− незначительный срок службы мембран (менее 5 лет) и их высокая стоимость;

− регулярная (один раз в 2-4 года) замена или ремонт запорной арматуры, электродвигателей промывных насосов и т.п. по причине интенсивных промывок мембран (1-2 промывки/ч или 7000-15 000 циклов/год);

− значительный расход воды на собственные нужды − 15-20 % (по данным Заинской ГРЭС на второй год эксплуатации) [3].

Выполненные автором расчеты показывают, что замена действующего осветлителя на осветлитель типа ОРАШ позволяет стабилизировать технологический процесс предварительной очистки воды на ТЭЦ-2. Однако такая замена экономически не выгодна – слишком велики расходы на демонтаж старого оборудования, на приобретение и монтаж нового оборудования.

В настоящее время пока нет однозначного решения о выборе способа предочистки, приемлемого для Волжской ТЭЦ-2. Этот вопрос требует дальнейшей проработки и расчетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федосеев, Б.С. Современное состояние водоподготовительных установок и водно-химических режимов ТЭС / Б.С. Федосеев // Теплотехника. – 2005. − № 7. − С. 2-9.

2. Балаев, И.С. ЗАО НПП «Объединенные водные технологии». Опыт внедрения динамических осветлителей при очистке природных и сточных вод / И.С. Балаев, Г.Г. Кучма, М.В. Репкин, Г.В. Ханларов, И.А. Мельников // Современные методы водоподготовки и защиты оборудования от коррозии и накипеобразования: Сборник докл. – 2013. − С. 28-38.

3. Пантелеев, А.А. Технологии мембранного разделения в промышленной водоподготовке / А.А. Пантелеев, Б.Е. Рябчиков, О.В. Хоружий. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 429 с.

СЕКЦИЯ № 5

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Председатель: ***Якимович Е.В.*** – канд. филол. наук, профессор
Секретарь: ***Лясина Ю.С.*** – студентка филиала МЭИ в г. Волжском

КУЛЬТУРНО-ЯЗЫКОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕТЬЕЙ СТРАНИЦЫ РЕЗЮМЕ В НЕМЕЦКОЙ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ

Барабанщикова М.В. – студентка ВИСТеха (филиала) ВолгГАСУ
Науч. рук. ***Якимович Е.В.*** – д-р филол. наук, профессор

В 90-х годах XX-го века в немецкой деловой коммуникации начал функционировать документ, получивший наименование «третья страница». Его подробное описание предложено немецкими экспертами по трудоустройству Юргеном Хессе (Jürgen Hesse) и Хансом Шрадером (Hans Schrader). Несмотря на продолжительный срок существования жанра в Германии, отношение к третьей странице до настоящего момента остается неоднозначным, необходимость ее использования вызывает многочисленные споры, а выявление структурных и содержательных характеристик жанра остается актуальной задачей. Ее решение приобретает особую значимость при переносе в русскую лингвокультуру.

Третья страница резюме как текстовый жанр заимствована из американской организационной культуры. Основная область ее функционирования – это ситуации заочного письменного представления себя соискателем той или иной вакантной должности перед представителем работодателя. Социокультурные предпосылки появления жанра связаны с развитием компьютерных технологий, позволяющих размножить документы и разослать их в несколько мест, что увеличивает число претендентов на одну должность и усиливает конкуренцию между ними. Данный факт вынуждает сотрудников кадровых агентств тратить все меньше времени на просмотр отдельного резюме, а кандидатов − искать эффективные способы привлечения их внимания. Появление новых немецкоязычных наименований (die dritte Seite, die Dritte Seite, 3. Seite, Seite drei, die Seite Drei) пришло на смену громоздкой лексемы das Bewerbungsmotivationsschreiben («мотивационное письмо при устройстве на работу»), что объясняется стремлением коммуникантов к экономии усилий.

Важнейшими особенностями жанра третьей страницы, определяющими многие другие ее свойства и закрепившимися в дефинициях («frei gestaltete zusätzliche Seite in den Bewerbungsunterlagen»), выступают несамостоятельность и необязательность. Третья страница входит в комплект документов, необходимых при устройстве на работу (Bewerbungsunterlagen), выступает составной частью

текста резюме, является его факультативным дополнением, следующим за заявлением (Bewerbungsschreiben) и профессионально ориентированными биографическими данными (Lebenslauf). Третья страница пишется на такой же бумаге, как и предыдущие два документа и становится логичным продолжением заявления и биографии. В языковом плане факультативность проявляется в возможности отступления от стиля делового письма, отсутствии предписаний, промежуточной позиции между деловым и личным письмом.

Основное предназначение третьей страницы заключается в том, чтобы выгодно выделиться на общем фоне типовых резюме, привлечь внимание представителей работодателя путем акцентирования отличий от текстов, представляемых многочисленными соискателями вакантной должности. В этом случае само наличие третьей страницы способствует реализации основного намерения.

Базовой коммуникативной стратегией жанра третьей страницы является мотивационная. Она реализуется через коммуникативные тактики персонализации (придание деловому тексту личностного характера, установление эмоциональных связей, проявление креативности) и конкретизации (уточнение квалификационных компетенций и ценностных приоритетов). Третья страница именуется экспертами как «эмоциональный якорь», «самореклама», «особое послание работодателю», «витрина достоинств», «Extrabeilage», «Bonusseite», «Kompetenzprofil», «Sympathiebeschleuniger», «Selbstmarketing-Tool».

Структурными элементами текста третьей страницы резюме выступают: 1) заголовок; 2) основной текст, содержащий, как правило, не более двух абзацев; 3) данные о дате и месте написания; 4) личная подпись соискателя. Приведем наиболее удачные примеры наименований, используемых в качестве заголовков: Warum ich? − Почему я?; Warum ich mich bewerbe? − Почему я претендую на работу?; Was mich sehr wichtig erscheint? − Что кажется мне очень важным?; Was Sie sonst über mich wissen sollen? − Что еще Вы должны знать обо мне?; Ich über mich − Я о себе; Meine Sicht der Dinge − Мой взгляд на вещи; Das kann ich Ihnen bieten − Это я могу Вам предложить; Das wissen Sie noch nicht über mich − Этого Вы еще обо мне не знаете; Was sich hinter den Fakten verbirgt − Что скрывается за фактами. Данные заглавия, встретившиеся нам в немецкоязычных текстах резюме, позволяют хорошо представить содержание основного текста и демонстрируют коммуникативные стратегии и тактики.

Объем текста третьей страницы составляет от семи до пятнадцати строк с количеством знаков в каждой не более шестидесяти. Требования к языковому оформлению текста предполагают краткость и четкость формулировок, корректное использование профессиональной терминологии, отсутствие повторов. Допускается умеренное использование риторических вопросов, восклицательных предложений, обращений, эмоционально-оценочной лексики, сослагательного наклонения. Рекомендации относительно содержания связаны с отбором информации, которая должна касаться характеристик, выгодно отличающих человека от других кандидатов. Это могут быть указания на хобби или личностные

достижения, дополнительные пояснения к биографии, например, годичный перерыв в работе объясняется мировым круизом, стремлением совершенствовать английский язык. Не должно быть голословных утверждений и противоречий, новая информация не должна вызывать у адресата новых вопросов.

Итак, третья страница резюме является письменным жанром немецкоязычной деловой коммуникации, который отличается такими чертами, как факультативность, несамостоятельность, коммуникативная направленность на усиление мотивационной стратегии, сочетание языковых характеристик формально-делового и личностно-ориентированного общения.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ ЗАИМСТВОВАННЫХ ТЕРМИНОВ

Бледных Д.С. – студент ВИСТеха (филиала) ВолгГАСУ
Науч. рук. ***Якимович Е.В.*** – д-р филол. наук, профессор

Научно-технический прогресс находит отражение в словарном составе языка, например, развитие транспортной отрасли ведет к расширению терминологии транспорта. В этом процессе важную роль играет заимствование терминов из языков, на которых говорят страны – лидеры в автомобилестроении.

Данная тема является актуальной и выбрана автором исходя из особенностей автотранспортной терминологии. Во-первых, в последние десятилетия автомобильная терминология интенсивно развивается вслед за развитием технологий. Во-вторых, популярность автотранспорта ведет к тому, что его терминология выходит за рамки профессиональной коммуникации, термины используются не только в среде специалистов автомобилестроительной отрасли или водителей-профессионалов, но и находят широкое бытовое применение у автомобилистов-любителей, работников автосервиса, пассажиров общественного транспорта. Термины автотранспорта можно встретить на страницах каталогов автомобилей, руководств по эксплуатации машин, в рекламных текстах, предназначенных для широкого круга населения. В-третьих, доминирование английского языка на международной арене и англоязычных стран в автопроизводстве ведет к распространению и усвоению английской терминологии другими культурами.

Автор считает, что изучение выбранной темы имеет практическое значение. Многие термины, пришедшие из других языков, имеют неясную внутреннюю форму для людей, говорящих на русском языке. Если при знакомстве с термином опираться на его происхождение, то это будет помогать усвоению термина.

Так, чтобы легче понять и быстрее запомнить, что сочетанием «мувинговая компания» называется транспортная компания, которая предлагает услуги по осуществлению квартирного или офисного переезда, полезно будет знать, что оно возникло от английского слова moving со значением «переезд». Сведения о происхождении помогут избежать неточности при толковании заимствованных

терминов, будут предотвращать ошибки технического характера. Например, заимствованная немецкая лексема die Limousine неверно понимается носителями русского языка, она служит для наименования седана, а не лимузина.

Объектом данной исследовательской работы выступила автомобильная терминология на немецком и русском языках, которая заимствована в эти языки из английского. Основное внимание было уделено сопоставлению значений и структуры заимствованных слов. Этапы исследовательской работы включали: изучение теоретической литературы для определения используемых понятий, отбор терминов по установленным критериям, классификацию отобранных заимствований по тематическим группам, установление формы заимствованных терминов и анализ их смысловой структуры, сравнение тематических подгрупп.

В результате изучения теоретической литературы (Реформатский, 2011) установлено, что терминами считаются специальные слова, которые ограничены в своем употреблении рамками профессиональной группы. От других слов они отличаются однозначностью и точностью при выражении понятий и назывании вещей, краткостью и отсутствием выразительности. Терминология, или терминологическая система, представляет собой совокупность терминов конкретной научной отрасли, производственной сферы, области деятельности или знания. Она является частью словарного состава языка, которая наиболее доступна регулированию со стороны общества. Примером выступают ГОСТы, в которых оговариваются значения терминов. Заимствования служат обогащению лексики за счет словаря других языков в результате их взаимодействия.

Анализ слов «транспорт» и «автомобиль», выступающих наименованием терминологической системы, показал, что по происхождению они являются заимствованиями. Термин «транспорт» происходит от латинского «transporto», что значит «переношу, перевожу, перемещаю». Лексема является интернациональной и используется во многих языках, например, в немецком der Transport – перевозка, transportieren – перевозить, в английском transport, transportation – транспорт, перевозка. Ядерным смысловым компонентом термина «транспорт» является «перемещение объектов». К нему примыкают значения: отрасль экономики, отдельные единицы и комплекс технических средств, процесс и род деятельности, специальность. Слово «автомобиль» происходит от греческого «аутос» – «сам» и латинского «мобилис» – «подвижный», его первоначальное значение − «самодвижущийся». Сегодня автомобилем признается дорожное транспортное средство, которое приводится в движение собственным двигателем, имеет не менее четырех колес, предназначено для движения по безрельсовым дорогам и используется для перемещения людей и грузов. Данные смысловые компоненты отличают автомобиль от других транспортных средств.

Тематическая классификация автомобильной терминологии разработана в кандидатской диссертации Ю.Н. Ревиной, которая выявила четыре группы: «Конструкция автомобиля», «Техническая эксплуатация», «Автомобильные перевозки» и «Производство автомобилей».

В каждой группе выделено несколько подгрупп. В группу «Конструкция автомобиля» включены подгруппы «Устройство: системы, узлы и детали» и «Виды и типы автомобилей». Группу «Техническая эксплуатация» составляют подгруппы «Диагностика», «Обслуживание и ремонт» и «Тюнинг». В группу «Автомобильные перевозки» входят подгруппы «Дороги и дорожные объекты» и «Субъекты дорожного движения». Группу «Производство автомобилей» образуют подгруппы «Процессы и операции» и «Материалы и вещества». Данная классификация может служить основой при описании англоязычных заимствований, функционирующих в немецком языке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ревина, Ю.Н. Автомобильная терминология в немецком и русском языках: структурно-семантический и функциональный аспекты: Автореф. дис… канд. филол. наук / Ю.Н. Ревина. − Омск, 2011.

2. Реформатский, А.А. Введение в языковедение / А.А. Реформатский. − М.: Аспект Пресс, 2011.

КРИТЕРИИ ОТБОРА СЛОВАРЯ-МИНИМУМА СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

Варакин М.А. – студент ВИСТеха (филиала) ВолгГАСУ
Науч. рук. ***Бакиров А.И.*** – ст. преподаватель

Современную жизнь обычного человека тяжело представить без знания английского. Английский язык распространен и применяется во всех областях жизни. Широко он употребляется и в сфере строительства, но строительная терминология обширна и многословна. Целью данной работы было создание словаря-минимума профессиональных терминов для инженера-строителя. Словарь состоит из 110 слов и словосочетаний, которые автор распределил на основании семантического критерия по пяти тематическим группам.

Независимо от специальности будущего инженера-строителя, знание основных элементов здания и сооружения является базисным. Поэтому термины: building, foundation, ground floor, attic floor, structural element, column, girder, partition wall, roof, window, door, bearing wall, self-supporting wall, curtain wall, strip foundation, pier foundation, overlap, truss, staircase, stairway, lift shaft, terrace, balcony, sanitary device, engineering equipment of buildings были выделены в первую группу словаря-минимума. Они дают возможность грамотно читать строительную документацию и техническую литературу.

Вторая группа включает термины: master plan, reconstruction, detail, landscape, mainsail, ditch, superstructure, span, stripping, pile, vault, rack, traction, facade, outbuilding, roof truss, guyed structure, brigade, warehouse, foreman, put into operation. Они необходимы инженеру-строителю на этапе постройки сооружения для общения с бригадой, грамотного руководства строительным процессом, а

также для заполнения журнала работ и остальной строительно-монтажной документации.

В третью группу были выбраны термины, обозначающие основное строительное оборудование, такие как hammer, mallet, level, roulette, tin snips, screwdriver, welding apparatus, concrete mixer, grinder, helmet, protective glasses, excavator, crane.

Четвертая группа включает в себя лексику по строительным материалам, необходимую для любого строительства, и неважно, на каком этапе оно находится. Инженер-строитель должен знать названия материалов для их закупки: macadam, gravel, sand, lime, clinker, cement, plaster, ferroglass, asbestos, concrete, gypsum plasterboard, brick, tile, bitumen, asphalt, coal, tar, plastics, mineral wool, glass-wool, foamglass, porcelain tiles, expanded clay aggregate, primer, sealant, slate, mastic, solvent, enamel, lacquer.

Высшее образование инженера-строителя подразумевает в будущем занятие специалистом руководящей должности, поэтому термины, обозначающие основные строительные профессии: bricklayer, carpenter, construction manager, construction worker, electrician, ironworker, painter, plumber, roofer, surveyor, welder plasterer, fitter, hoistman, millwright, slinger, необходимы ему для набора квалифицированного штата сотрудников.

Итогом данной работы было выделение основных групп отбора англоязычных строительных терминов и создание словаря-минимума на основе семантического критерия. Выделенные группы затрагивают те разделы, которые необходимы любому специалисту, работающему в строительной сфере. Такой словарь-минимум будет актуален в наши дни не только для инженеров-строителей, но и для студентов строительных специальностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://www.profguide.ru
2. http://bibliotekar.ru/spravochnik-153-stroitelnaya-tehnika/3.htm
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/Строительные_материалы
4. http://gk-drawing.ru/construction/elements-building.php

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЖУРНАЛА «СТУДЕНЧЕСКИЙ МЕРИДИАН» В ЛИНГВОКУЛЬТУРНОМ АСПЕКТЕ

Волкова В.А., Янина Д.С. – студентки
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Опара А.А.*** – канд. филол. наук, доцент

В период становления личности средства массовой информации играют важную роль в её формировании. Рынок СМИ велик, однако сектор молодёжных изданий довольно узок, поэтому современному студенту из всего многообразия сложно выбрать журнал, подходящий для развития личности, а не для развлечения.

Данная работа посвящена исследованию медиаобразов современной молодёжи, представленных на примере российского молодёжного издания «Студенческий меридиан» в разные периоды жизни нашей страны.

Цель данного исследования заключается в том, чтобы выявить динамику изменения взглядов и предпочтений молодых людей в периодических изданиях. Задачи исследования: 1) просмотреть издания журнала «Студенческий меридиан» с периода существования СССР по настоящее время; 2) провести анкетирование об информированности студентов о журнале. Материалом для исследования являются названия рубрик журналов, отражающие языковое сознание молодежи разных времен.

«Студенческий меридиан» – публицистический, научно-популярный и литературно-художественный молодёжный журнал, образованный в 1924 г. под названием «Красная молодёжь» (1924-1925 гг.). До Великой Отечественной войны название менялось дважды: «Красное студенчество» (1925-1935 гг.); «Советское студенчество» (1936-1967 гг.). С 1967 по 1973 гг. журнал выходил в виде ежегодного альманаха, с 1974 г. выходит ежемесячно. В середине 20-го века он был одним из немногих студенческих журналов, который оказывал существенное влияние на формирование мнений и взглядов советской молодёжи.

Были рассмотрены основные темы изданий и их соотношение за 1982, 1990 и 2013 гг. В журналах 1982 г. студенты могли ознакомиться со следующими рубриками: 1) слово к читателю; 2) письма заинтересованных людей; 3) решение 25 съезда КПСС; 4) учеба − главный труд сезона; 5) актуальный разговор; 6) клуб «встреча»; 7) картинная галерея; 8) наши публикации; 9) проза; 10) поэзия; 11) лира 82; 12) автограф дискотеки; 13) известная личность; 14) лауреаты ленинской премии; 15) ориентир; 16) мастерская; 17) уроки этики; 18) когда на улице метель…; 19) простор для тела; 20) спорт, спорт, спорт! 21) almamater.

В журналах 1990 г. актуальными считались рубрики под названиями: 1) репортаж; 2) письма заинтересованных людей; 3) без визы; 4) мир без границ; 5) человек и его возможности; 6) «Ст. М» представляет; 7) рядом с нами; 8) наши публикации; 9) встреча; 10) ориентир; 11) проза; 12) политическая антология; 13) параллель; 14) дискотека; 15) практикум делового человека; 16) мир без границ; 17) досье «Ст. М»; 18) конкурс; 19) справочное бюро; 20) азбука для двоих; 21) гороскоп; 22) друзья по переписке; 23) шахматы; 24) человек и его возможности; 25) личность на фоне истории; 28) история рока.

В журналах 2013 г. можно было увидеть следующие рубрики: 1) вузы онлайн; 2) практикум; 3) конспекты; 4) almamater; 5) хронология; 6) социум; 7) актуально; 8) азбука для двоих; 9) проза; 10) здравый взгляд; 11) загадка остаётся загадкой; 12) инфонаука; 13) здоровье; 14) театр художника.

Обобщая рубрики, авторы представили основные темы публикаций и их соотношение в разные годы (таблица).

Таблица

Рубрики журналов	1982 г., в %	1990 г., в %	2013 г., в %
Молодёжь и политика	10	1	0
Психология, саморазвитие	8	14	28
Отношения между полами	8	8	8
Учёба в колледже, университете	10	5	21
Хобби, досуг, творчество	10	21	9
Электроника, технологии	0	0	6
Путешествия	0	11	0
Культура, искусство	18	10	7
Работа, трудоустройство	0	0	0
Здоровье	4	4	0
Спорт	5	5	3
Интервью, жизнь знаменитых людей	8	7	7
Наука, естествознание	5	4	7
Молодёжь и общественная жизнь	12	3	3

Рубрики, прошедшие через время, немного изменили своё содержание, но темы остались прежними. Например, раздел о поэзии, в котором ранее публиковались идеологические произведения, формирующие нужные в то время взгляды читателя, в 90-е гг. печатал произведения более свободомыслящих авторов, та же тенденция прослеживается и сейчас. Если ранее была антирелигиозная пропаганда, то в более новых журналах можно наблюдать статьи на религиозную тематику. Сегодня популярностью у читательниц пользуется проект «Девушка с обложки», организованный модельным агентством Flight of Fantasy. В течение последних лет на обложке журнала публикуются (за небольшим исключением) фотографии студенток российских вузов. Концепция издания в последние годы претерпела изменения: на обложке под логотипом написано: «Журнал для честолюбцев». Среди студентов МЭИ было проведено анкетирование. На вопрос: «Какие журналы вы предпочитаете читать?» 37 % респондентов ответили – спортивные, 41 % – технические, 5 % – о шоубизнесе, 7 % – о развлечениях. На вопрос: «Какой ваш любимый журнал?» 26 % ответили, что Cosmopolitan, 43 % – National Geographic, 20 % – Top Gear, 6 % – Футбол, 5 % − Лампочка. 97 % респондентов не слышали о журнале «Студенческий меридиан». На вопрос: «Что бы хотели видеть в журнале, который будете читать?» 51 % желают читать про технику, 30 % − про развлечения и 19 % − новости.

Таким образом, под влиянием различных экстралингвистических факторов, таких как: политическое и экономическое состояние страны, изменяется и языковое сознание молодежи в сфере СМИ.

КЛАССИФИКАЦИЯ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ТЕРМИНОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЫ

Доцник И.В., Маняхина К.К. – студенты ВИСТеха (филиала) ВолгГАСУ
Науч. рук. ***Бакиров А.И.*** – ст. преподаватель

Без экономических отношений трудно представить современный мир. Любые отношения, в том числе экономические, требуют развития. Современная экономика предполагает международные отношения, а значит необходимо знание иностранных языков. Для познания всех тонкостей экономики на английском языке мало знать основы языка, необходимо владеть терминологией, а также быть осведомленным в правилах составления многочисленных документов и схем, которые в значительной степени отличаются от документов на русском языке. Если вы работаете экономистом в компании, где большое количество документации на английском языке, важным моментом является хорошее знание основ экономической терминологии и коммуникативных навыков. Для этого авторы провели классификацию англоязычных терминов экономической сферы и разбили их по группам необходимого минимума для экономиста. Данная работа базируется на сайте «A Collection of Keywords and Phrases for Economics Decision Making». Авторы проанализировали 226 слов и словосочетаний.

Первая группа включает слова интернационального значения: economics, optimization, inflation, integration, limit, microeconomics. Например: I am reading a good book about economics lately.

Экономика на английском языке ведет к расширению экономических и культурных связей, необходимых для представителей самых разных профессий в экономической сфере. Во вторую группу слов были включены исконно английские слова: data, demand, volatility, probability, profit, supply. Например: These goods are at great demand now.

Далее авторы выделили группу наиболее важных словосочетаний для экономиста: capital allocation, changes in demand, consumer behavior, control variables, future value, total cost, market price. Например: The future value of this project will depend on the situation of the world market.

И последнюю группу, важную для экономиста, составляют многозначные слова: cooperative, return, management, risk, monopoly, model. Например: This company is so cooperative in this kind of market. A teacher has a good management of the class. The project became a model for other schemes.

Таким образом, данные слова и словосочетания составляют основу понимания англоязычной терминологии в работе с исходными экономическими данными на английском языке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/stat-data/KeywordsPhra.htm

НОРМАТИВНО-ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОНЦЕПТА «HOST FAMILY» В АНГЛИЙСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Жидков А.В., Петровский А.А. – студенты филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Якимович Е.В.*** – д-р филол. наук, профессор

С расширением международных контактов в языковое сознание и коммуникативное пространство жителей России все активнее входит словосочетание «хост фэмили». Источником его происхождения выступает английская культура, в которой понятие, обозначаемое как «host family», связано с целым рядом эмоциональных образов и оценочных характеристик, поведенческих норм и правил. Это позволяет говорить о сформированности лингвокультурного концепта и его заимствовании другими социумами, которые перенимают вместе с новым наименованием комплекс смыслов.

Актуальность выбранной темы объясняется ростом необходимости изучения английского языка, увеличением количества людей, приезжающих в Англию и желающих жить именно в англоговорящей семье. Цель данной исследовательской работы заключается в рассмотрении поведенческих норм концепта «host family», отражающего ключевую ценность английской культуры – гостеприимство. Основными задачами выступают анализ семантических связей наименования, моделирование понятийной составляющей, а также выработка рекомендаций для студентов, планирующих проживание в английских семьях.

Анализ структуры и семантики лексических единиц, составляющих наименование изучаемого концепта, подтверждает его непосредственную зависимость от концепта «гостеприимство». Лексема «host» имеет следующие варианты перевода в русском языке: хозяин, ведущий, трактирщик, содержатель гостиницы. Она выступает словообразовательной основой для существительных hostel со значениями «общежитие, туристическая база, гостиница» и hospitality со значениями «гостеприимство, гостеприимность, радушие, хлебосольство». Для перевода сочетания host family предлагаются варианты: «принимающая семья» и «гостевая семья».

Понятийное моделирование позволило определить «host family» как вид временного проживания за рубежом с целью совершенствования знаний английского языка и приобщения к образу жизни и менталитету представителей иной культуры. Субъектами коммуникации при этом выступают хозяин, предоставляющий размещение в собственной семье и минимально необходимые жилищные условия, и постоялец, который в зависимости от основной цели пребывания в стране может также именоваться как волонтер, стажер, студент, турист, путешественник.

Принимающая семья может быть разной по составу, возрасту, социальному положению, но в большинстве случаев правила и традиции семей очень схожи. Обычно это либо пожилые люди, либо бездетные супружеские пары,

искренне интересующиеся жизнью за рубежом. Семья не обязана развлекать гостя и заниматься с ним языковой практикой, но на деле люди, принимающие в гости иностранных студентов, очень открыты и дружелюбны, им интересно узнать о культуре другой страны и традициях ее обитателей. Поиск таких семей для учащихся ведет школа, которая обязана перед заключением контракта посетить хозяев и убедиться, что у них хорошая репутация, а также есть желание выступить в роли «временных родителей».

Проживание в семье в Англии сильно отличается от проживания в гостинице. Основное правило поведения формулируется просто: не делать ничего такого, чего не делаешь у себя дома. Само собой разумеется, нужно быть вежливым с хозяевами. Расскажите им немного о себе, чтобы было проще поддерживать беседу, отвечайте по возможности развернуто. Односложные ответы могут обидеть. При недостаточном внимании к этому вопросу рассматриваемый вид проживания − не всегда оптимальный вариант.

Проживание в семье в Англии или любой другой стране накладывает определенные ограничения для детей до 18 лет. Ребенок должен вернуться в дом до ужина. В случае опоздания хозяева могут быть недовольны и обязаны сообщить об этом в учебное заведение, так как они несут за ребенка ответственность. После третьего предупреждения студента могут отчислить. Необходимо поддерживать в своей комнате чистоту и порядок. Запрещается курить в комнате и употреблять спиртные напитки. Это серьезное нарушение влечет за собой немедленное отчисление.

Правила, принятые в семье, могут быть странными, поэтому рекомендуется задавать вопросы. Как показывает практика, многих проблем и недоразумений можно было бы избежать, если бы студенты не стеснялись спрашивать все, что им непонятно, а не замалчивали бы свои проблемы. Даже если семья разрешает звонить домой со своего аппарата, лучше не говорить больше пяти минут. Ванну лучше занимать не более пятнадцати минут. Многие семьи экономят воду, поэтому под душем лучше не задерживаться. Если вы собираетесь пригласить гостей, время их пребывания нужно согласовывать. Следует помнить о том, что в Англии частые визиты не приняты, и более удобным считается, если вы с друзьями будете встречаться в кафе, музее или пабе.

Отдельные правила относятся к застолью. Перед трапезой хозяева представляют гостей друг другу по имени. К обеду принято переодеваться в одежду, отличную от той, в которой вы были днем. На гостя, который страстно отстаивает свою точку зрения, в лучшем случае посмотрят как на чудака, а в худшем – как на человека невоспитанного. В Англии возведена в культ беседа, способствующая приятному расслаблению ума, а не глубокомысленный диалог и не столкновение противоположных взглядов. Основное блюдо английского застолья – жаркое с овощным гарниром. Если гость откажется от дополнительного кусочка, уговаривать его никто не станет. Важная особенность трапезы – богатое разнообразие сортов чая на столе.

Итак, раскрытие нормативно-поведенческой составляющей концепта «host family» способствует лучшему знакомству с английской культурой и готовит к построению адекватных взаимоотношений с ее представителями.

DENGLISH КАК ЯВЛЕНИЕ НЕМЕЦКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРЫ

Лепёхин Н.С., Широбоков Д.Е. – студенты филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Якимович Е.В.*** – д-р филол. наук, профессор

Слово Denglish образовано путем слияния наименований двух языков: немецкого (Deutsch) и английского (English). Оно используется в современной Германии для обозначения случаев заимствования элементов английского языка и их массового употребления в немецкой речи. Подобное явление можно обнаружить и в других культурах, но в немецком социуме оно привлекло внимание общественности, получило специальное название и вызвало самую резкую критику. Эти факторы указывают на актуальность выбранной темы изучения.

Англоязычные включения имеют разную протяженность, могут носить системно-языковой и речевой характер, относиться к лексическому и грамматическому уровню. Наиболее часто переносятся следующие явления:

1) английские слова, которые изменяются по правилам немецкой грамматики, например: Ich musste den Computer booten (rebooten), weil die Software gecrasht ist. – Мне нужно ребутнуть компьютер, потому что программа крашнулась. Заимствованные глаголы (boot, crash) присоединяют инфинитивное окончание -en, что даёт возможность спрягать глагол и образовать причастие. Прилагательные и существительные приобретают признаки склонения: Hast du diesen neuen coolen Song schon gehört? – Ты уже слышал эту классную песню?

2) имена собственные, которые представляют рекламируемые товары и услуги: Double Action Waschgel, Oil Control Waschgel, Vitalisierendes Peeling;

3) обозначение притяжательного падежа имен существительных путем прибавления апострофа и окончания -s: Müller′s Mühle (правильно Müllers Mühle), Wikipedia′s Gestaltung (правильно Wikipedias Gestaltung);

4) использование коммуникативных клише: Have a nise day! Take it easy!

Наибольшее распространение «денглиш» как культурно-языковой феномен получил в таких сферах, как масс-медийная коммуникация и реклама, спортивное общение и интернет-пространство. Авторы рекламных текстов широко используют обозначения из косметической индустрии и мира моды, чтобы привлечь клиентов путем обращения к образам американской культуры: Make-up, Foundation, Fluid, Eyeliner, Cover, Fashion, Dress, Look. Вместе с распространением американских видов спорта приобретают популярность соответствующие им понятия и их имена, употребление которых облегчает спортсменам и болельщикам общение и понимание: Fan, Match, Freestyle, Penalty, Badminton, Sprint, Handicap. Развитие компьютерных технологий ведет к обогащению словаря техническими терминами: E-Mail, Provider, Display, Playstation, Joystick.

Английские слова приходят в современный немецкий язык вместе с новыми предметами и понятиями, поэтому рассматриваются лингвистами в качестве неологизмов.

Выделяют несколько способов заимствования англицизмов:

1) прямое заимствование без изменения смысла слова: Talkshow, CD-Player, Team, Meeting, Sprint;

2) терминологическое заимствование синонимов для существующих в немецком языке названий: marketing – die Massnahmen eines Unternehmens; counsulting – der Berater; slang – die Umgangssprache; user – Nutzer;

3) смешанное образование сложных слов, одна часть которых взята из английского языка, другая часть – немецкое слово: Powerfrau – Geschäftfrau, Livesendungen – Sendungen über das Alltagsleben; Reiseboom – große Reisenachfrage;

4) англицизмы употребляются в немецком языке не в их прямом значении. Так, американское «Administration» используется немцами для обозначения не управленческого аппарата Президента США, а Правительства США;

5) псевдоанглицизмы, которые образованы из англоязычных составных частей, но в немецком используются в другом значении, например: Dressman, Oldtimer, Shorty, Showmaster, Twen. Мобильные телефоны только в немецком языковом пространстве называют Handy;

6) дословный перевод с английского языка на немецкий клишированных выражений: We call you back – wir rufen Sie zurück, standing ovations – stehende Ovationen. Часто происходит перенос конструкций, противоречащих немецкой грамматике. Так, вместо «Es gibt keinen Sinn» по аналогии с английским (It makes no sense) используется «Es macht keine Sinn».

При оценке феномена «денглиш» необходимо учитывать не только способы заимствования англицизмов, но и причины их появления в немецком языке: контакты между странами, роль английского языка как средства международного общения и языка нормативных документов, богатый словарный состав английского языка, отсутствие обозначений в родном языке. В частности, понятие Manager можно передать по-немецки mit weitgehender Verfügungsgewalt und Entscheidungsbefugnis ausgestattete leitende Personlichkeit eines Großunternehmens, поэтому английский вариант крайне необходим, он короче и удобнее в произношении. Сравним: Jointventure и Gemeinschaftsunternehmen, Management и Unternehmensleitungen, Trucker и Lastwagenfahrer. В ряде случаев англицизмы являются более эмоциональными эквивалентами немецких слов, их включение подчеркивает принадлежность к новому поколению. Banker звучит современнее, чем Bankier, имеет более короткую форму, чем Bankfachmann.

Негативное отношение вызывает необоснованное употребление англицизмов, если они не имеют содержательной, стилистической или синтаксической функции. В таких случаях англицизмы используются часто для хвастовства или создания имиджа, когда собеседники хотят подчеркнуть свой социальный или

интеллектуальный уровень, показать принадлежность к современной молодежной культуре. Отрицательную оценку заслуживает избыточное заимствование, когда для англицизмов есть точные и выразительные немецкие соответствия: Loser и Verlierer, Feeling и Gefühl, Airport и Flughafen, Deal и Handel.

Таким образом, тенденция увеличения словарного состава немецкого языка посредством английских заимствований не должна принимать гротескные формы, поскольку для немецкого языка существует опасность лишиться своей выразительности и национального своеобразия.

КОМПОНЕНТЫ ЯЗЫКОВОГО СОЗНАНИЯ ОБРАЗА СТАРОСТЫ У СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Лясина Ю.С., Швец Е.С. – студентки
филиала МЭИ в г. Волжском

В связи с перестройкой образовательной системы России возникает необходимость подготовки новых специалистов технических вузов. Изучение языкового сознания студентов позволит глубже понять их будущую социальную роль – роль профессионала.

Цель данного исследования заключается в определении роли старосты группы в языковом сознании студентов-бакалавров технического вуза. Задача состоит в подборе различных определений лексемы «староста» и их анализе на материале толковых словарей, журнала «Студенческий меридиан». Актуальность данного исследования заключается в том, что в подготовке грамотного, ответственного, дисциплинированного студента-бакалавра, активно участвующего во внеучебной деятельности, взаимодействуют все структурные подразделения института и, в том числе, староста группы, поэтому очень важно выяснить, какое место он занимает в языковом сознании будущих специалистов.

Должность старосты группы важна, ее ценность закреплена в «Положении о старосте учебной группы». У старосты есть:

– обязанности, например: посещать все занятия, хорошо учиться, быть примером в группе, организовывать собрания студенческой группы, а также участие группы в основных студенческих мероприятиях, знакомить студентов с уставом, правилами, правами и обязанностями студентов, перспективами развития кафедры, вуза, знакомить студентов с характером и особенностями учебной и студенческой научной деятельности;

– права, например: вносить в подразделения администрации вуза и в Студенческий комитет предложения по всем вопросам студенческой жизни, обращаться в подразделения администрации вуза (к куратору, в Совет кураторов, к заведующему кафедрой, в учебный отдел, к заместителю директора по воспитательной работе, к заместителю директора по учебной работе, к директору) с ходатайством по любому вопросу, касающемуся учебно-воспитательного процесса в вузе.

Роль старосты неоценима в организации и работе студенческого самоуправления – одной из форм воспитательной работы вуза, осуществляемой в рамках «концепции непрерывного образования», направленной на формирование всесторонне развитой творческой личности с активной жизненной позицией. Его работа заключается в создании условий, способствующих самореализации студентов группы в творческой и профессиональной сферах и решению вопросов в различных областях студенческой жизни.

Различные этимологические и толковые словари определяют слово «староста» как: 1) общеславянское слово, образованное суффиксальным способом от «старый»; 2) представитель низшей княжеской администрации, обычно из холопов в Древней Руси. Староста сельский, по-видимому, ведал сельским населением вотчины, староста ратайный – вотчинной пашней. За убийство старосты взыскивался штраф в 12 гривен: больше, чем за смерда, рядовича или обычного холопа, но меньше чем за тиуна; 3) выборное должностное лицо для руководства небольшими административно-территориальными единицами и общественными коллективами (староста земский, губной, сельский, артельный и т.п.) в России XVI-XX вв.; 4) выборное или назначенное лицо, стоящее во главе небольшого общественного коллектива (староста класса, учебной группы, кружка, артели и др.).

В английских образовательных учреждениях также существует должность старосты. Например, староста класса – a class monitor; староста курса – a course leader, a senior student of the year; староста кружка – a senior member of a circle.

О том, что эта должность необходима в вузе, свидетельствуют показатели оценки качества работы старосты; не каждый студент может быть достоин этой должности. Это должен быть хорошо успевающий, то есть без академической задолженности, дисциплинированный, активно участвующий в общественной жизни вуза студент.

Таким образом, образ старосты студенческой группы в вузе имеет положительную оценку как со стороны студентов-бакалавров, так и со стороны администрации вуза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: В 4-х т. Т. 1 / В.И. Даль. – М.: Рус. яз., 2000.

2. Карасик, В.И. Языковые ключи / В.И. Карасик. − Волгоград: Парадигма, 2007.

3. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М.: АЗЪ, 1996.

4. Фасмер, М. Этимологический словарь русского языка: В 4-х т. Т. 2 / М. Фасмер. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2003.

5. Черных, П.Я. Историко-этимологический словарь современного русского языка: в 2-х т. Т. 1 / П.Я. Черных. – М.: Рус. яз., 1999.

6. OALD – Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. Oxford University Press, 2007.

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВА (НА МАТЕРИАЛЕ СТРАН АВСТРАЛИЙСКОГО СОЮЗА)

Макарова И.В., Парамонова П.К. – студентки
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Опара А.А.*** – канд. филол. наук, доцент

Официально Австралийский Союз (англ. Commonwealth of Australia) – государство в Южном полушарии, занимающее материк Австралия, остров Тасмания и несколько других островов Индийского и Тихого океанов, – является шестым государством по площади в мире. К северу от Австралийского Союза расположены Восточный Тимор, Индонезия и Папуа – Новая Гвинея, к северо-востоку – Вануату, Новая Каледония и Соломоновы Острова, к юго-востоку – Новая Зеландия. Австралия и Новая Зеландия считаются экономически развитыми странами. Например, в 2012 г. Новая Зеландия возглавила рейтинг лучших стран для ведения бизнеса, составленный американским деловым журналом Forbes. Следовательно, этим странам необходимы высококвалифицированные специалисты. Цель данного исследования заключается в том, чтобы определить направления высшего образования Австралии и Новой Зеландии, способствующие их высокому экономическому развитию. Для достижения поставленной цели необходимо было подобрать и изучить материал по образованию и экономике стран Австралийского Союза. Материалом исследования послужили названия факультетов и специальностей вузов.

Всего в Новой Зеландии восемь университетов, которые предлагают широкий выбор дипломов как бакалавра, так и более высокого уровня. Почти все они основаны во второй половине XIX в. Круг изучаемых в них дисциплин очень широк: коммерция, науки и искусство. Но у каждого есть свой «конек». Так, университет Отаго специализируется на медицинских науках, университет Кентербери – на лесном хозяйстве, инженерных науках и изящных искусствах, университет Линкольна – на агротехнике и коммерции, а Оклендский университет – на архитектуре и бизнесе. Новозеландские университеты являются одновременно научно-исследовательскими центрами и имеют постоянно высокий международный рейтинг. Все университеты Новой Зеландии являются государственными и должны отвечать высоким стандартам качества. Это значит, что вне зависимости от того, какой университет вы выберете, вы получите качественное высшее образование.

Например, Auckland University of Technology (AUT) готовит специалистов на пяти факультетах: прикладных наук, бизнеса, дизайна и креативных технологий, здравоохранения и окружающей среды, культуры маори. В вузе имеются бакалавриат, магистратура и докторантура. Стоимость обучения на 2013/14 академический год составляет: высшее образование – от 652 000 рублей в год;

магистратура – от 706 500 рублей в год; MBA – от 1 272 000 рублей за программу (18 месяцев). Стоимость проживания – от 247 000 рублей в год.

В настоящее время в Австралии действует 41 вуз: 37 государственных, 2 частных и 2 факультета в зарубежных университетах. В их стенах можно получить практически любую специальность. Однако традиционно самыми востребованными, особенно среди российских учащихся, являются программы в области экономики, бизнеса и делового администрирования. Чуть менее популярны среди наших сограждан гуманитарные, естественные науки и искусство. А вот инженерные и технологические специальности являются лишь третьими в рейтинге наиболее востребованных профессий.

Самыми старейшими вузами Австралии является группа так называемых «Песчаниковых университетов»: основанные еще в колониальную эпоху, они славятся сильными теоретическими знаниями, основательностью подхода и элитарностью студентов.

Например, Технологический Институт Мельбурна (Melbourne Institute of Technology) неуклонно завоевывает репутацию одного из самых динамичных и быстро растущих частных учебных заведений Австралии.

Учебные программы Undergraduate Courses: Диплом в области информационных технологий (Diploma of Information Technology), Диплом в области бизнеса (Diploma of Business), Диплом в области компьютерных сетей (Diploma of Networking), Бакалавр бизнеса (бухгалтерский учет, маркетинг и управление) (Bachelor of Business (Accounting, Marketing and Management)), Бакалавр компьютерных сетей (Bachelor of Networking), Бакалавр инженерных технологий (телекоммуникации) (Bachelor of Engineering Technology (Telecommunications)).

Учебные программы Postgraduate Courses: Диплом специалиста в области бухгалтерского учета (Graduate Diploma of Accounting), Диплом специалиста в области компьютерных сетей (Graduate Diploma of Networking), Диплом специалиста в области техники (телекоммуникации) (Graduate Diploma of Engineering (Telecommunications)), Магистр профессионального бухгалтерского учета (Master of Professional Accounting), Магистр компьютерных сетей (Master of Networking), Магистр инженерии (телекоммуникации) (Master of Engineering (Telecommunications)). Стоимость обучения на 2013/14 академический год: бакалавриат − от 584 000 рублей, магистратура − от 623 000 рублей.

Согласно исследованиям названий факультетов и специальностей вузов стран Австралийского союза, авторы пришли к выводу, что там готовят специалистов для рыночной системы экономики, основу которой составляют сельское хозяйство, горнодобывающая и пищевая промышленности, а также туризм.

СТРУКТУРА И СЕМАНТИКА АНГЛИЙСКОГО ТЕРМИНА «HEAD»

Мельников Е.А., Раковская О.И. – студенты
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Опара А.А.*** – канд. филол. наук, доцент

В современном мире в условиях научно-технического прогресса язык постоянно претерпевает изменения под влиянием возникновения новых открытий, многие из которых вызывают обновление или образование новых слов. Терминология как особый пласт лексической системы помогает организовывать, описывать и передавать знания. Актуальность исследования объясняется углубленным изучением терминологической лексики будущими инженерами, что способствует качественному пониманию и переводу материалов с одного языка на другой.

Целью данного исследования является определение структурно-семантического состава английского термина «head». Ее реализация предполагает решение ряда частных задач: 1) выделить морфолого-синтаксические способы образования термина; 2) выявить его различные значения и распределить их по семантическим группам. Материалом исследования послужил корпус терминов общим объемом 84 единицы, составленный путем сплошной выборки из англоязычных и двуязычных терминологических электронных и печатных толковых словарей.

Термин – это слово специализированное, ограниченное своим значением, характеризующееся однозначностью, систематичностью, стилистической нейтральностью и международностью. В отличие от слов общей лексики, которые зачастую многозначны и несут эмоциональную окраску, термины однозначны и лишены экспрессии. Выделенные значения термина «head» можно разделить на три группы согласно классификации терминов выдающегося русского лингвиста А.А. Реформатского:

1) только термин – «колонка, бабка, боек, муфта, наконечник» (теплотехника);

2) термин и другие терминологии – «капитель» (архитектура), «перепад» (гидротехника), «прибыль слитка» (металлургия), «нос, топ» (морское дело);

3) термин и нетерминологические слова – «keep one′s head» − «не терять головы», «head and shoulder above» − «на голову выше, значительно лучше», «head in the clouds» − «витать в облаках». Обнаружены две пословицы – «Too much knowledge makes the head bald» − «От чрезмерного знания голова лысеет». Эквивалент на русском – «Много будешь знать – скоро состаришься»; «Fish begins to stink at the head» − «Рыба с головы начинает пахнуть». Эквивалент на русском – «Рыба с головы портится».

Для более подробного изучения значений исследуемого термина авторы выделили шесть семантических подгрупп в первой группе «только термины», включающей 87 терминологических единиц (100 %), из них:

1) профессии, например: head foreman − «прораб», включает 11 единиц (12,8 %);

2) приборы, например: «head meter» − «манометр-расходомер», включает 10 единиц (11,8 %);

3) инструменты и предметы защиты человека от повреждений, например: «head protector» − «каска», включает 23 единицы (26,6 %);

4) части приборов или инструментов, например: «head piece» − «насадка», включают 13 единиц (15 %); различные термины, например: «monkey head» − «сбойка», термин используется в горном деле, таких единиц 9 (10,6 %);

5) действия, например: «head» − «управлять», включает 1 единицу (1,5 %);

6) качество, например: «head retention» − «пеностойкость», включает 3 единицы (3,5 %);

6) полиграфия, например: «header» − «шапка», то есть «заголовок», включает 8 единиц (9,5 %).

Структурный анализ образования терминологических единиц от термина «head» показывает, что по форме они бывают: простые (состоящие из одного слова), например: «header» − «манифольд, коллектор»; сложные (состоящие из двух и более простых слов), например: «header bin» − «приёмный бункер», «head azimuth adjustment» − «регулировка угла перекоса рабочего зазора магнитной головки»; составные (состоящие из нескольких основ), например: «headband» − «стяжка головных телефонов», «headsman» − «палач»; аббревиатурные (представляют собой сокращение терминологической единицы), например: «VTRH» − «видеоголовка».

Основными способами словообразования терминологических единиц от термина «head» являются:

1) суффиксальный (-er/or, например: «header» − «шпатель, коллектор»; -ing, «heading» − «курс», «маршрут», «заголовок»);

2) словосочетание «head actuator» − «привод (магнитной) головки», «head azimuth adjustment» − «регулировка угла перекоса рабочего зазора магнитной головки»;

3) словосложение «headcolor» − «цветоголовка». Термины, образованные словосочетанием, могут состоять из двух, трех, четырех, пяти или шести единиц, например: «headstock moving-type automatic screw machine» − «продольно-токарный автомат, токарный автомат продольного точения», «headstock-tailstock arrangement» − «конструкция передней и задней бабок», «headstock-type workpiece holding unit» − «поворотное зажимное приспособление».

Данные способы позволяют образовывать новые части речи, такие как:

1) прилагательные, например: «headstrong» − «своевольный»;

2) существительные, например: «headstart» − «первоначальный запуск»;

3) наречия, например: «headward» − «вверх; по направлению к голове».

Итак, структура и семантика английского термина «head» демонстрирует его продуктивность и содержательность в плане развития и обогащения терминологической системы английского языка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутник, В.В. Современный англо-русский политехнический словарь / В.В. Бутник. – М.: Вече, 2007.

2. Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: В 4-х т. Т. 1 / В.И. Даль. – М.: Рус. яз., 2000.

ЭКСТРАЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕПТА «ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ»

Меньщиков И.А. – студент филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Опара А.А.*** – канд. филол. наук, доцент

С развитием науки и техники в мире возникают вопросы, связанные с экологической безопасностью, экономичностью и производительностью. Отрасль автомобилестроения не является исключением, поэтому с изобретением новых автомобилей возникают новые термины, формирующие лингвокультурологические концепты. Целью данного исследования является определение экстралингвистических (социальных) факторов появления концепта «электромобиль». Задачи: 1) рассмотреть определение «концепт»; 2) подобрать и изучить информацию об электромобилях.

Согласно определению В.И. Карасика, «культурный концепт – многомерное смысловое образование, в котором выделяются ценностная, образная и понятийная стороны». Следовательно, чтобы говорить о существовании концепта «электромобиль», необходимо учитывать данные составляющие, а не просто сопутствующие термины. Одним из этапов формирования концепта является описание условий его формирования.

Электромобиль – это автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника, а не двигателем внутреннего сгорания. Под термином электромобиль имеется в виду автомобиль, у которого для привода ведущих колес используется электрическая энергия, получаемая от химического источника тока. Анализ работ по созданию электромобилей за рубежом и в нашей стране, начиная с момента их зарождения и включая сегодняшний день, показывает, что можно условно выделить пять периодов их развития: первый – зарождение (1837-1895 гг.); второй – интенсивное развитие и конкуренция (1896-1930 гг.); третий − локальное использование (1931-1960 гг.); четвертый – широкое проведение опытно-конструкторских работ и выпуск большого числа опытных образцов и малых серий опытных электромобилей (1961-1982 гг.); пятый – определенный спад работ, вызванный резким изменением конъюнктуры на нефтяном рынке и неудачами в эксплуатации опытных партий из-за недостатков источников тока (после 1982 г.).

Автор рассмотрел экстралингвистические факторы возникновения электромобиля. Первый – экологический: главное преимущество связано с отсутствием вредных выбросов в атмосферу, помимо этого − бесшумная работа

двигателя и отсутствие сопутствующих вибраций. Эти качества позволяют эксплуатировать автомобиль в зеленых зонах без вреда для окружающей среды. Это очень важный фактор, так как проблема загрязнения окружающей среды все чаще поднимается в наше время.

Второй фактор – энергетическая эффективность: в 1918-1928 гг. упрощенные конструкции электромобилей в виде электротележек нашли широкое применение в качестве технологического транспорта на машиностроительных предприятиях. Таким образом, появляется новый термин «электротележка».

Третий фактор – бытовой: в начале 30-х гг. XX в. производство электромобилей резко сократилось. Лишь в отдельных странах, таких как Великобритания, Германия и США, продолжался их выпуск небольшими партиями. Электромобили использовались на перевозках, где требовались небольшие пробеги и невысокие скорости движения. Они эффективно использовались в процессе централизованной доставки на дом различных товаров из торговой сети, перевозки посылок и почты, то есть там, где не требовались большие среднесуточные запасы хода и высокие скорости движения транспортных средств. В этот период также наблюдается рост производства электромобилей в Англии. Так, с 1930 по 1960 г. их количество возросло в 15 раз и достигло 26 тыс. единиц. В эти же годы в нашей стране периодически проводились работы по созданию экспериментальных образцов электромобилей. В связи с этим возникают новые термины: «электрокар», «электропогрузчик».

Третий фактор – экономический: цена нефти, а следовательно, и топлива возросла в результате энергетического кризиса. В этот период начались активные поиски альтернативных видов топлива, поэтому электромобили вновь становятся востребованными. Начался новый этап в развитии данного вида транспорта. В 2009 г. в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете сконструировали первый в России «солнечный электромобиль» (СЭМ или «солнцемобиль»). За ночь его можно зарядить от обычной электророзетки, а днём он питается от солнечных батарей, расположенных на капоте. Интересен в этом плане российский проект гибридного автомобиля «ё-мобиль», в конструкции которого предполагается использование электрической трансмиссии с комбинированным питанием от генератора, вращаемого газо-бензиновым двигателем внутреннего сгорания, и от емкостного накопителя энергии.

Четвертый фактор – эстетический: внешне электромобили выглядят симпатичнее, чем их бензиновые собратья.

Итак, учитывая вышеизложенные факты, можно говорить о формировании технических концептов, имеющих определенную ценность для человека и нашедших свое отражение в языке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карасик, В.И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс / В.И. Карасик. – Волгоград: Перемена, 2002.

ОБРАЗ ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР-СТРОИТЕЛЬ» В РУССКОЙ И НЕМЕЦКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ

Мурылев Е.Д. – студент ВИСТеха (филиала) ВолгГАСУ
Науч. рук. ***Якимович Е.В.*** – д-р филол. наук, профессор

В последние десятилетия понятия «Berufsbild» и «образ профессии» получают широкое распространение. Они используются многими гуманитарными дисциплинами, но подробно рассматриваются в социологии и психологии, когда уделяется внимание созданию имиджа, самоидентификации личности, процессу и факторам профессионального становления.

В исследованиях немецких и российских ученых понимание терминов «Berufsbild» и «образ профессии» совпадает. Такое обозначение получает представление человека о выбранной профессии и его отношение к ней. Образ профессии выступает итогом психического отражения личностью деятельности, связанной с конкретной профессией. Его содержание составляют признаки, отражающие социально-экономическую, производственно-педагогическую, производственно-техническую и социально-психологическую стороны. Социально-экономическая составляющая образа профессии передается через описание: 1) места в системе профессий социума, престижности, отличий от смежных профессий; 2) перспектив, востребованности на рынке труда и количества вакансий, средней зарплаты, возможностей профессионального роста. Производственно-педагогический компонент связан с обучением, уточнением необходимости предварительной подготовки, характеристикой вузов, детализацией длительности и стоимости обучения, соотношением теоретического обучения и практики. Производственно-техническая составляющая знакомит с содержанием профессиональной деятельности, уточняя место работы, занимаемые должности, должностные обязанности, применяемые навыки. Социально-психологическую сторону формируют личностные свойства, нравственные качества, организационные умения, склонности и интересы, необходимые для успешной профессиональной деятельности. В данной работе объектом изучения выступает образ профессии «инженер-строитель», который составлен с опорой на перечисленные компоненты. Выбор сопоставительного аспекта позволил акцентировать внимание на особенностях представлений в Германии и России. Исследование является актуальным, так как будет способствовать совершенствованию в будущей профессиональной деятельности.

Социально-экономическая составляющая образа инженера-строителя в российском обществе раскрывается через понятия «распространенность» и «уникальность». По данным сайта www.moeobrazovanie.ru 80 % опрошенных признали специальность довольно распространенной, 20 % считают ее редкой. Оценка востребованности показывает, что представители профессии достаточно востребованы на рынке труда: 20 % участников опроса оценили специальность как очень востребованную, 80 % – как достаточно востребованную, никто

не признал, что она востребована мало. Данные о средней зарплате инженера-строителя приводятся по России, Москве и Санкт-Петербургу и составляют, соответственно, 50, 57 и 51 тыс. рублей. Возможности карьерного роста 60 % представителей профессии признали достаточными, 20 % – минимальными, 20 % считают условия для карьеры хорошими.

В немецких описаниях профессии социально-экономический компонент образа инженера-строителя раскрывается более подробно и конкретно. Перспективы раскрываются путем демонстрации возможностей специализации в профессиональной деятельности, потребностей рынка труда, уточнения заработной платы выпускника. Потребности в инженерах строительного профиля подтверждаются данными о вакансиях, количество которых ежегодно составляет около 4500 рабочих мест. Число выпускников каждый год не превышает 3000, что объясняет рост разрыва между спросом на специалистов и имеющимися предложениями. Эти факты дают возможность утверждать, что характеристикой профессии выступает «Zukunftssicherheit» (надежное будущее). Позитивный компонент формируют сведения о начальной заработной плате, которая после окончания магистерской программы института составляет 3466 евро в западной Германии и 3121 евро − в восточной Германии. Заработки выпускников университетов выше: 3832 евро и 3448 евро соответственно.

Показывая широкий охват специальностей, автор делает акцент на направлениях, связанных с понятиями мобильности и инфраструктуры, энергобаланса и возобновляемой энергии. Как новые направления предлагаются энергоэффективное строительство (Energieeffizientes Bauen), менеджмент в строительстве (Bauprozessmanagement), европейский строительный менеджмент (Europäisches Baumanagement). Внимание уделяется реконструкции сооружений. Ключевыми идеями выступают «Erhalt unserer Lebensgrundlagen» (сохранение жизненных основ) и «Lebenszyklus von Gebäuden» (жизненный цикл зданий).

Производственно-педагогическая составляющая образа профессии «инженер-строитель» более тщательно проработана представителями Германии. Для успешной учебной и трудовой деятельности в сфере строительства требуются склонность к естественным наукам и математике, знание английского языка, желание работать в команде, креативность, коммуникативные способности, готовность к сотрудничеству со специалистами других сфер. Наличие данных качеств позволяет судить о готовности к освоению профессии инженера-строителя. В Германии получить образование по специальности «Bauingenieurwesen» можно по 125-ти направлениям подготовки. В вузах России направлениями подготовки выступают «Архитектура», «Градостроительство», «Строительство», «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».

Итак, понимание термина «образ профессии» является сходным в Германии и России, но его применение к специальности «инженер-строитель» выявляет количественную и содержательную специфику. В немецкой культуре образ инженера-строителя проработан более тщательно, конкретизирован и подтвержден объективной информацией и положительными образами.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕСТОВОЙ КОММУНИКАЦИИ ЖИТЕЛЕЙ ГЕРМАНИИ

Русскова О.И., Скворцова А.А. – учащиеся
МБОУ СОШ № 6, г. Волжский
Науч. рук. ***Николаева Е.В.*** – учитель немецкого языка

Невербальное общение – неотъемлемая часть национальной культуры. Формирование коммуникативного поведения при обучении иностранному языку так же важно, как и обучение основным видам речевой деятельности. В ходе опроса обучающихся 5-9 классов, изучающих немецкий язык, было выявлено, что 91 % респондентов не знает особенностей проявлений невербальной коммуникации немцев. 69 % опрошенных хотели бы изучить их. Сегодня это особенно актуально в рамках школьных и студенческих обменов, а также для туристов при посещении Германии.

Невербальное общение – язык жестов, наиболее древняя форма коммуникации. От 60 до 80 % общения осуществляется невербальными средствами, которые сопровождают нашу речь или заменяют её, сообщая об отношении человека к какому-то лицу, событию или предмету. Жесты имеют социальное происхождение, поэтому в них особенно ярко проявляются национальная специфика и межкультурные различия.

В Германии доминирует прямой, рациональный стиль общения. Немцы отличаются сдержанностью, жестикуляция у них − больше исключение, чем правило. Знание национальной специфики коммуникативного поведения жителей Германии – залог успеха в общении с носителями языка. При общении с немцами необходимо соблюдать личную дистанцию на расстоянии вытянутой руки. Вторжение в эту зону рассматривается как неуважение к собеседнику. Важно знать, что рукопожатие у мужчин и женщин – знак дружеского расположения, а улыбка на лице немца – естественное состояние, проявление вежливости и доброжелательности.

Изучение национальной специфики языка жестов жителей Германии проводилось в сравнении с русской культурной моделью общения. При исследовании жестовой коммуникации в немецкой культуре использовалась классификация жестов Н.И. Смирновой. Согласно этой классификации жесты классифицируются на основе функций, которые они выполняют: коммуникативные (заменяют речь) – приветствие, прощание, привлечение внимания, запрет, отрицание; описательные (сопровождают речь и теряют смысл вне речевого контекста); модальные (выражают отношение к людям, состояние человека) – положительная, отрицательная оценки, радость, удивление, утешение.

После изучения сорока одного жеста, наиболее часто используемого носителями немецкого языка, был сделан вывод: жесты, встречающиеся в повседневном общении немцев, часто не совпадают с русскими, а если совпадают

по форме, то отличаются по содержанию. В связи с этим использование жестов в немецком и русском коммуникативном поведении было распределено на: жесты, совпадающие по смыслу и исполнению (16 жестов); жесты, совпадающие по смыслу, но разные по исполнению (10 жестов); жесты, разные по смыслу, но одинаковые по исполнению (5 жестов); жесты, отсутствующие у русских (10 жестов).

В немецкой и русской культурах совпадают по смыслу и исполнению жесты приветствия и прощания, например: «die Hand geben», «drücken»; «in die Arme schliessen». Выражение положительной реакции, например: «lächeln»; «Beifall klatschen»; «freundlich auf die Schulter klopfen». Выражение отрицательной оценки, например: «den Mund verziehen»; «die Nase rümpfen». Выражение радости, например: «sich die Hände reiben», а также удивления, например: «grosse Augen machen», и утешения, например: «über das Haar streichen».

Совпадает по смыслу, но отличается по исполнению жест прощания, например: «jemandem mit offener Hand winken». У носителей немецкого языка кисть производит лёгкие движения из стороны в сторону, у русских − лёгкие движения кистью вперёд-назад. Для привлечения внимания у немца ладонь обращена вперёд, у русского − повёрнута ребром вперёд. При запрете «jemandem mit dem Zeigefinger drohen» − «грозить пальцем кому-либо» у немцев ладонь обращена к говорящему, указательный палец вытянут, отрывистые движения кистью слева направо. При исполнении русского жеста ладонь обращена ребром к говорящему, кисть двигается вперёд-назад. При выражении удивления «die Hände über dem Kopf zusammenschlagen» − «всплеснуть руками» у немцев руки поднимаются над головой, у русских − на уровне груди. При счёте на пальцах у немцев сомкнутые пальцы левой руки, начиная с большого, разгибают пальцами правой руки. У русских пальцы, начиная с мизинца, сгибают. Вспоминая «sich an die Stirn schlagen» немец ударяет себя ладонью по лбу, а русский трёт лоб рукой.

Стучать костяшками по столу «mit den Fingerkn□cheln auf die Tischplatte klopfen»: немецкие студенты так приветствовали преподавателей в высшей школе. Сегодня так можно приветствовать компанию за столиком. В русской традиции жест обозначает призыв соблюдать тишину. Топать ногами «mit den Füssen trampeln» у немцев выражает положительную оценку, у русских − угрозу, возмущение. Жест «Feigenhand» − «кукиш, дуля» для немца – грубое предложение заняться сексом, для русского – ничего не получишь.

Особый интерес представляют жесты, которые отсутствуют в русском языке, например: «eine anerkennende Geste machen», «mit den Füssen scharren», «den Daumen recken», «sich an die Stirn tippen, jemanden Rübchen schaben».

Знание национальных особенностей жестовой коммуникации в немецкой и русской культурах поможет установить с собеседником эмоциональный контакт

и адекватное взаимопонимание, избежать недоразумения и неловких ситуаций в общении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Введенская, Л.А. Культура речи / Л.А. Введенская. – Ростов-на Дону: Феникс, 2001.
2. Горянина, В.А. Психология общения / В.А. Горянина. – М.: Академия, 2004.
3. Пиз, А. Язык телодвижений / А. Пиз. – Нижний Новгород: АЙКЬЮ, 1996.
4. Поваляева, М.А. Невербальные средства общения / М.А. Поваляева, О.А. Рутер. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.
5. Пронников, В.А. Язык мимики и жестов / В.А. Пронников, И.Д. Ладанов. – М.: Стелс, 2001.

НОМИНАЦИЯ СУБФРЭЙМА «СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА» В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Макаров М.А., Савич С.С. – студенты филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Опара А.А.*** – канд. филол. наук, доцент

Солнечная энергетика – направление нетрадиционной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии, которая является экологически чистой, в процессе хозяйственной деятельности. Социальная значимость данного вида энергии как релевантное явление находит активное воплощение в семантике языка. Цель данного исследования – описание структуры и лексического наполнения субфрэйма «солнечная энергетика» в английском языке. Поставленная цель предполагает решение следующих задач: 1) рассмотреть определение «фрэйм»; 2) установить структуру и лексические средства обозначения субфрэйма «солнечная энергетика». Материалом для изучения послужили нормативные документы по альтернативной энергетике.

Согласно исследованиям ученых А.И. Баранова, М. Минского, Е.С. Кубряковой, Ч. Филмора, фрэйм считают одной из основных единиц когнитивной лингвистики, «представляющей собой сложное ментальное образование, фиксирующее в языке знания человека, его деятельность» (Муратова, 2012). Фрэйм как модель, структура знаний может иметь различные формы представления. Пирамидальная модель обеспечивается наличием субфрэймов, слотов, терминалов, наполняемых терминологическими единицами. Фрэйм «нетрадиционная энергетика» включает четыре субфрэйма: «ветроэнергетика», «гидроэнергетика», «солнечная энергетика» и «энергетика биоотходов». Из пятидесяти терминологических единиц, относящихся к солнечной энергетике, примерно по десять приходится на каждый слот. Субфрэйм «солнечная энергетика» содержит четыре слота: «солнечные электростанции» (20 %), «фотоэлектрические установки» (20 %), «солнечное теплоснабжение», «солнечные коллекторы» (20 %).

Слот «солнечные электростанции» содержит следующие терминологические единицы: «Thermodynamic solar power plant» − «термодинамическая солнечная электростанция», «Photovoltaic solar power plant» − «фотоэлектрическая солнечная электростанция, «Solar tower plant» − «башенная солнечная электростанция»,

«Double-loop solar power plant» − «двухконтурная солнечная электростанция», «Modular solar power plant» − «модульная солнечная электростанция».

Слот «фотоэлектрические установки» содержит следующие терминологические единицы: «Photovoltaic (PV)» − «фотоэлектрический модуль», «Concentrating photovoltaic (PV)» − «фотоэлектрический модуль с концентрацией солнечной энергии», «Combined photovoltaic» − «комбинированный фотоэлектрический модуль», «Solar photovoltaic (PV)» − «солнечная фотоэлектрическая батарея», «Support array» − «опорная конструкция», «Solar tracker» − «устройство слежения за Солнцем», «Tracking system of photovoltaic plant» − «система слежения фотоэлектрической установки теплоснабжения», «Cooling system of solar cells» − «система охлаждения фотоэлектрических солнечных элементов», «Efficiency of solar cell, module, array» − «КПД солнечного элемента, модуля, батареи», «Voltage-current characteristics of solar cell, module, array» − «вольт-амперная характеристика солнечного элемента, модуля, батареи».

Слот «солнечное теплоснабжение» содержит следующие терминологические единицы: «Solar hot-water system» − «система солнечного горячего водоснабжения», «Active heating system» − «активная система солнечного отопления», «Passive heating system» − «пассивная система солнечного отопления», «Solar heating system» − «система солнечного теплоснабжения», «Solar cooling system» − «система солнечного охлаждения», «Solar heating and cooling system» − «система солнечного тепло- и холодоснабжения», «Direct-heating solar system» − «одноконтурная система солнечного теплоснабжения», «Double-loop heating system» − двухконтурная система солнечного теплоснабжения», «Thermosyphon solar heating system» − «термосифонная система солнечного отопления», «Auxiliary heater of solar heating system» − «дублер системы солнечного теплоснабжения».

Слот «солнечные коллекторы» содержит следующие терминологические единицы: «Flat-plate solar collector» − «плоский солнечный коллектор», «Fluid-type collector» − «жидкостный солнечный коллектор», «Air-type solar collector» − «воздушный солнечный коллектор», «Flowing-type solar collector» − «проточный солнечный коллектор», «Collector-storage water heater» − «солнечный коллектор-аккумулятор», «Evacuated tube solar collector» − «вакуумированный трубчатый солнечный коллектор», «Absorber plate» − «поглощающая панель солнечного коллектора», «Transparent cover insulation of solar collector» − «прозрачная изоляция солнечного коллектора», «Area of absorber plate» − «площадь поглощающей панели», «Solar collector heating capacity» − «теплопроизводительность солнечного коллектора».

Материалы исследования показывают, что терминологическую наполняемость субфрэйма «солнечная энергетика» образуют словосочетания, состоящие из существительных и прилагательных, обозначающих качество, свойство или принадлежность субстантивированных терминов.

Номинация субфрэйма показывает, что солнечная энергетика − это развивающаяся сфера, способствующая энергетической и экологической безопасности страны и имеющая языковое отражение в сознании англичан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филлмор, Ч. Фрэймы и семантика понимания (пер. с английского Л.Н. Баранова) / Ч. Филлмор // Новое в зарубежной лингвистике: Когнитивные аспекты языка. − М.: Прогресс, 1988. – Вып. XXIII.

СОГЛАСИЕ И ОБРАЩЕНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТЫ АНГЛИЙСКОГО ЭТИКЕТА

Сорокина Н.П. – студентка филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Опара А.А.*** – канд. филол. наук, доцент

Английский – язык международного общения. Люди, выучившие его, считают, что его знания достаточно, чтобы сойти за своего в чужой стране. На самом деле оказывается, что кроме этого нужно иметь представление о культуре другой страны. Целью данного исследования является выявление английской нормы и узуса в выражении согласия и обращения при общении в коммуникативном поведении англичан. Задачи: 1) рассмотреть лингвистические определения «норма», «узус», «этикет»; 2) подобрать и описать отличительные признаки этикетных формул согласия и обращения в английском языковом сознании на материале текстовых фрагментов.

Норма – совокупность наиболее устойчивых, традиционных реализаций элементов языковой структуры, отобранных и закрепленных общественной языковой практикой. Она едина и обязательна и существует в любом языковом коллективе. Это явление глубоко национальное, которое утверждается и поддерживается в первую очередь языковой практикой членов существующего коллектива. Если в диалектах норма формируется стихийно, то в литературном языке она регламентируется, фиксируется и закрепляется в справочниках, словарях и грамматиках, правильно отражая объективно существующие закономерности в данный период времени, в данном языке.

Узус – слово латинского происхождения, usus, означающее «применение, обычай, правило». Он заключается в общепринятом употреблении языковых единиц (слов, устойчивых оборотов, форм, конструкций), не соответствующих правилам, носителями данного языка. Из-за общепринятости этого употребления оно не воспринимается большинством населения как ошибка, в какой-то степени простительно так говорить, как бы не нарушая нормы речевого этикета.

Этикет – слово французского происхождения, étiquette, включающее свод правил поведения, обхождения, принятых в определенных социальных кругах (при дворах монархов, в дипломатических кругах). В переносном значении − это формы поведения, обхождения, правила учтивости, принятые в данном обществе.

Например, русское слово «ладно» может означать «одобрение» или «согласие с чем-то», что эквивалентно английскому «OK». Но русское слово «ладно» можно использовать и в таком сочетании, как «да ладно вам!» в значении «да хватит вам нести чепуху» или что-то в этом роде. Английское «OK» в этом

смысле невозможно использовать не потому, что это запрещает грамматика, «OK with you!» − несуразность, так как английский узус не признает такую фразу осмысленной, а уж тем более она не будет эквивалентна русскому сочетанию «да ладно вам!».

Английский узус позволяет нам использовать сочетание «OK» в такой фразе: «Are you OK?» в значении «У вас все нормально?», но русское слово «ладно» не принято использовать в русской фразе: «У вас все ладно?», чаще спрашивают «Ну, как дела? Все в порядке?».

Узус как раз и работает по типу «принято» – «не принято». Принято так говорить или, наоборот, не принято так говорить. Английские фразы «that will do», «that won't do», «I can do without you» фактически являются фразеологизмами, но используются в повседневной речи не для украшательства, а на самом простом уровне узуса. Завершая какую-то работу, мы говорим: «На сегодня достаточно», а англичанин скажет так: «That will do for today». Слушатели часто ожидают слово «enough» в данном значении, поскольку выучили именно это слово, им также странно слышать «that won't do» в значении «так дело не пойдет, так не годится» или «I can do without you» в значении «я могу обойтись и без тебя».

Вежливое обращение к незнакомому человеку начинается с извинения за причиняемое беспокойство. Затем, после извинения, можно обратиться с вопросом, просьбой, замечанием и т.п. В качестве извинения (которое здесь служит и формой обращения) употребляются обороты «Excuse me», «Pardon me» и «I beg your pardon». Смысловое различие между ними приблизительно такое же, как между русскими выражениями «Извините», «Простите» и «Прошу прощения / Приношу Вам свои извинения».

Оборот «Pardon me», реже «I beg your pardon», употребляют в том случае, если обращение к незнакомому человеку отрывает его от дела или прерывает его разговор с другими людьми. Во всех остальных случаях употребляют оборот «Excuse me», например: «Excuse me, could you direct me to the nearest post office?» − «Извините, Вы не могли бы направить меня к ближайшему почтовому отделению?». Стилистически сниженными (хотя и очень распространенными) являются оклики «Hey!» − «Эй!» и «Hi» − «Эй!». Просторечными и грубовато-фамильярными формами обращения являются: «Hey, there!» − «Эй, ты! Эй, малый!», «Hey, you there!» − «Эй, ты!» «Эй, парень!», «Pal, Buddy, Mate, Chum» − «браток, приятель, друг, малый», например: «Get out of the way, buddy!» − «Уйди с дороги, приятель!».

Итак, формы согласия и обращения, отраженные в коммуникативном поведении англичан, свидетельствуют об уровне культуры и, отчасти, о намерениях незнакомого человека по отношению к вам. Знание употребительных форм обращения и навык различения их в слуховом восприятии помогут определить нравственный облик обращающегося к вам человека и предугадать его намерения.

АНГЛОЯЗЫЧНЫЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ НЕМЕЦКОГО И РУССКОГО ЯЗЫКОВ

Тельпов Н.Э. – студент ВИСТеха (филиала) ВолгГАСУ
Науч. рук. ***Якимович Е.В.*** – д-р филол. наук, профессор

Терминология автомобильного транспорта представляет собой достаточно обширную группу слов, которые могут быть объединены на основе общей тематической принадлежности. Они связаны различными семантическими отношениями, например, синонимическими, антонимическими и другими. Внимание автора привлекла та часть немецкой и русской терминологии автомобильного транспорта, которая пришла из английского языка. Проведенное сопоставление показало, что в немецком и русском языках англоязычные заимствования обнаруживаются в следующих тематических группах: «Конструкция автомобиля», «Техническая эксплуатация автомобилей», «Автомобильные перевозки» и «Производство автомобилей».

Наиболее многочисленной является группа терминов, которые характеризуют конструкцию автомобиля и составляют ядерную часть изучаемой терминологии. В данную группу включены наименования устройства автомобилей, их отдельных узлов и деталей, обозначения типов транспортных средств. Например, термин «трейлер» происходит от английского существительного trailer, образованного на базе глагола to trail со значением «тащить», и означает колёсный прицеп особой конструкции, предназначенный для перевозки тяжёлых и крупногабаритных грузов. В русской терминологии в группу «Конструкция автомобиля» включены также слова: пикап, хэтчбек, минивен, кроссовер, скутер, автокар, грейдер, бампер, клаксон, стартер, адаптер, акселератор, антифриз, протектор, спидометр, парктроник, аккумулятор, инжектор, интеркулер, радиатор, рейлинги, сайлентблок, спидометр, типтроник. В немецком языке данная тематическая группа представлена словами: der Traktor, der Transporter, der Kipper (авто с опрокидывающимся кузовом), das Body (кузов), der Blinker (поворотник), der Tank (бак), die Domstrebe (поперечная дуга), der Airbag (подушка безопасности), der Starter, der Hardtop (твердая крыша), der Parksensor (ограничители дистанции).

Второе место по количеству занимает группа терминов, связанных с тематикой технической эксплуатации машин. Здесь заимствуются обозначения сервисных работ (тест-драйв, крэш-тест, тюнинг, молдинг) и наименования профессий, связанных с транспортировкой: экспедитор, мувер (от английского to move – двигать). Немецких заимствований данной тематики не обнаружено.

В тематической группе «Автоперевозки» преобладают обозначения видов и участков дорог. В последние годы в русском и немецком языках получили распространение: хайвей и der Highway со значением «основная дорога, пред-

назначенная для общественного автосообщения»; а также фривей и der Freeway со значением «магистраль, тип дороги, предназначенный для безопасного автосообщения без пересечения других дорог»; паркинг и der Parking. Данные термины присутствуют во многих языках и являются интернациональными.

Анализ смысловой структуры и формы заимствованных терминов показал, что в немецком языке распространено параллельное использование английского заимствования и немецкого термина: der Starter и der Anlasser, der Protektor и der Beschützer, der Injektor и der Einspritz, der Tachometer и der Geschwindigkeitsmesser. Если в русском языке преобладают однословные корневые или аффиксальные термины, то в немецком языке распространены сложные слова, в которых соединены корень из английского языка и исконно немецкий корень, например: die Alarmanlage – «противоугонное устройство», произошедшее от английского alarm – «тревога» и немецкого die Anlage – «устройство, установка, агрегат».

Сопоставление между группами показало количественное несовпадение. Заимствованные термины преобладают в русском языке. Во многих случаях, когда в русском языке употребляется заимствование, в немецком языке есть свой термин: бампер – die Stossstange, антифриз – das Frostschutzmittel, трансмиссия – das Getriebe. Наличие в группах одинаковых заимствований указывает на интернационализацию автотранспортной терминологии и ее международный характер.

Вывод. Автомобильная терминологическая система постоянно развивается и обновляется. Это происходит не только на основе словообразовательных средств родного языка, но и путем заимствования терминов. При этом пополнение терминосистемы за счет заимствования терминов из английского языка происходит в русском и немецком языках с разной интенсивностью, что можно объяснить различным уровнем развития автомобильной промышленности.

АНГЛИЙСКИЕ ИДИОМЫ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ «ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

Толстопятов Д.Е., Паначевный В.М. – студенты
филиала МЭИ в г. Волжском
Науч. рук. ***Опара А.А.*** – канд. филол. наук, доцент

В настоящее время современному инженеру необходимо не только знать терминологию изучаемого языка, но и владеть информацией о культурных ценностях страны. Фразеологию считают сокровищницей языка, поэтому английские фразеологизмы носят ярко выраженный национальный характер. Следовательно, данная тема поможет как пополнить словарный запас исследователя исконно-английскими выражениями, так и узнать больше о культуре и традициях Туманного Альбиона. Актуальность работы определяется культурной ценностью и распространённостью идиоматических выражений в современном языке.

Целью работы является проведение семантического анализа английских идиом с выделением общего компонента.

Реализация цели предполагает решение ряда частных задач:

1) рассмотреть понятия «фразеология» и «идиома»;

2) провести семантический анализ идиом английского языка общей тематической группы «источники энергии».

Предметом исследования данной работы являются английские идиомы с общим семантическим компонентом, обозначающим источники энергии, такие как: вода, солнце, ветер, уголь, на материале англо-русских словарей устойчивых словосочетаний.

Фразеология, слово греческого происхождения, phrasis − выражение, logos – наука. Это лингвистическая дисциплина, изучающая устойчивые сочетания слов с полностью или частично переосмысленным значением – фразеологизмы (или фразеологические единицы). Фразеология изучает только такие существующие в речи сочетания слов, общее значение которых не равно сумме отдельных значений слов, составляющих фразеологический оборот, например: «дать в лапу» – дать именно взятку, а не что-либо иное.

Термин «идиома» впервые был введен английским лингвистом Л.П. Смитом. Он писал, что слово «idiom» используется в английском языке для обозначения французского термина «idiotisme», а именно: для обозначения грамматической структуры сочетаний, характерных для английского языка, хотя очень часто значения этих сочетаний невозможно объяснить с грамматической и логической точки зрения. Например, «spit in the wind» обозначает «тратить время впустую»; «talk under water» − «говорить без умолку, без остановки». Методом сплошной выборки были отобраны английские идиомы тематической группы «источники энергии» − «natural sources of energy», включающие такие семантические компоненты, как: «wind» − «ветер», «sun» − «солнце», «coal» − «уголь», «water» − «вода».

Идиомы с семантическим компонентом «water» − «вода», например: «a fish out of water» − «кто-то чувствует себя некомфортно в конкретной ситуации», «After living in Hong -Kong for most of his life, Lee was a fish out of water in Los Angeles» − «Прожив большую часть своей жизни в Гонконге, он чувствовал себя некомфортно в Лос-Анжелесе»; «throw out the baby with the bath water» − «отказываясь от ненужного, лишиться также чего-то полезного, ценного», «Keep the good subjects when you revise the course. Don't throw out the baby with the bath water» − «Когда будете пересматривать курс, не отказывайтесь от того хорошего, что есть». В идиомах вода описывается как: «deep» − «глубокая», «hot» − «горячая», «high» − «высокая», «first» − «первая», «troubled» − «штормовая, предвещающая бурю».

Идиомы с семантическим компонентом «coal» − «уголь», например: «carry / take coals to Newcastle» − «возить товар туда, где его и без того много, заниматься бессмысленным делом», «Taking food to a farmer is like carrying coals to Newcastle» − «Снабжать фермера едой – бесполезное дело». Помимо лексемы

«coal» встречается лексема «crisp», обозначающая «обугленный, черный, как головешка». Например: «One time, they'll burn their bread to a crisp» − «Когда-нибудь они зажарят хлеб до угольков».

Идиомы с семантическим компонентом «sun» − «солнце», например: «the sun belt» − «Штаты США, расположенные на юге», «I want to retire to the sun belt», «The population of the sun belt is exploding» − «Я хочу жить в южной части США», «Население южной части США растёт».

Идиомы с семантическим компонентом «wind» − «ветер», например: «bag of wind» − «говорун, трепло», «She is a bag of wind» − «Она много болтает».

Таким образом, английские идиомы тематической группы «источники энергии», выражающие отрицательные и положительные эмоции человека, подтверждают жизненную необходимость использования этих источников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Квеселевич, Д.И. Англо-русский словарь устойчивых словосочетаний / Д.И. Квеселевич, Д.И. Курилова. – М.: Астрель, 2004.

2. Митина, И.Е. Английские пословицы и поговорки и их русские аналоги / И.Е. Митина. – СПб.: КАРО, 2006.

НОМИНАЦИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ

Швец Е.С., Лясина Ю.С. – студентки филиала МЭИ в г. Волжском

Активное развитие альтернативной энергетики в Германии и широкое освещение данной сферы в немецкой прессе и публицистике объясняют актуальность выбранной авторами исследовательской темы. Многочисленные лексические единицы, принадлежащие к тематической сфере альтернативной энергетики и зафиксированные в немецком языке в последние десятилетия, не регламентируются терминологическими справочниками и отсутствуют в переводных словарях. В связи с этим будущие специалисты энергетической отрасли при работе с техническими текстами могут столкнуться с проблемой их понимания и перевода на русский язык.

Цель данной работы заключалась в поиске теоретических оснований и методических принципов составления немецко-русского словаря-минимума терминов лексико-семантического поля «Альтернативные источники энергии», предназначенного для студентов, обучающихся на энергетических специальностях. В ходе реализации обозначенной цели были решены следующие задачи: собраны статьи на немецком языке, посвященные вопросам развития альтернативной энергетики; выполнен содержательный анализ и перевод текстового материала общим объемом два печатных листа; выявлено 70 наиболее употребительных лексических единиц, представляющих новую понятийную сферу; проведен компонентный анализ семантики данных лексем на базе «Немецко-русского

политехнического словаря» под редакцией Г.М. Бардышева (М.: РУССО, 2004), содержащего около 110 000 терминов; предложены семантическая и словообразовательная классификации выделенных терминов; проведены текстологический и интерпретативный анализы выделенных лексем, а также верификация их значения в профессионально ориентированных контекстах.

В рамках семантической классификации предлагается выделить следующие группы.

1. Направления альтернативной энергетики, например: «die Windenergie» – «ветровая энергетика», «die Wasserenergie – «гидроэнергетика», «die Bioenergie» – «биоэнергетика», «die Sonnenenergie / die Solarenergie» – «солнечная энергия». Каждое направление конкретизируется через наименования типов станций («die Windmühle» – «ветряная мельница, ветряк», «die Biogasanlage» – «биогазовая установка», «das Gezeitenkraftwerk» – «приливная электростанция», «das Gletscherkraftwerk» – «ледниковая электростанция») и используемых видов топлива («der biogene Festbrennstoffe» – «биогенное твердое топливо», «erdwärme» – «геотермальный»).

2. Технические установки и средства, в том числе: системы и сети («die Mitteldruckanlage» – «система среднего давления», «das Heizwerk» – «теплоцентраль», «der offener Kreislauf» – «открытая циркуляция»), устройства («die Erdwärmesonde» – «геотермальный зонд», «das Energiewandler» – «преобразователь энергии», «der Röhrenabsorber» – «трубный поглотитель»), сооружения («das Osmosekraftwerk» – «осмотическая электростанция», «das Krafthaus» – «здание электростанции, силовое здание»).

3. Процессы, например: «die Wärmepumpenheizung» – «отопление тепловым насосом», «die Biowasserstofferzeugung» – «производство биоводорода».

4. Характеристики, например: «die Nutzfallhöhe» – «полезная высота падения, высота напора, перепад (в гидросиловой установке)», «die Einspeiseleistung – «подводимая мощность».

Принадлежность немецкого языка к синтетическому типу объясняет преобладание среди выявленных лексем сложных существительных, число которых составляет 86 %. Словообразовательная классификация предполагает распределение существительных на три группы. Две наиболее многочисленные группы включают лексемы, при переводе которых могут быть активно использованы данные современных словарей. Первая группа содержит 26 единиц, семантика которых представлена в словарях, однако может подвергаться трансформации в контексте. Понимание данных слов зависит от уровня освоения профессиональной сферы читателем, его знания того, например, что представляет собой опытная установка (die Versuchsanlage) или геотермия (die Erdwärme). Ко второй группе отнесены 32 единицы, которые отсутствуют в лексикографических источниках в полной форме, однако словари предлагают описание семантики хотя бы одного из компонентов сложного слова. В данном случае значение нового существительного может быть установлено на основе знания правил немецкого

основосложения, например: die Energieverluste = die Energie (энергия) + die Verluste (потеря, расход) = энергозатраты. Среди проанализированного языкового материала встречаются также слова, образующие третью группу, семантика которых может быть передана только описательно и не может быть объяснена через значение самостоятельных составных частей. Их перевод вызывает наибольшие трудности, так как требует профессиональных знаний, лингвострановедческих сведений, языковой компетенции. Примером выступают неологизмы: «das Osmosekraftwerk» – «осмотическая электростанция», «die Wasserbehörde» – «орган управления водными ресурсами», «das Aktivhaus» – так называемый «активный дом», то есть дом, который за счет использования солнечных батарей производит энергии больше, чем потребляет.

Отдельную группу образуют сокращения, интерпретация которых невозможна без знания полной формы слов и их сочетаний, в частности: «WEA – die Windenergieanlage» − «ветровая установка», «NaWaRo – nachwachsende Rohstoffe» − «возобновляемые источники энергии».

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1

Информационные, измерительные и управляющие системы

Баркова Н.В., Агринская С.А. Система автоматического регулирования температуры рабочего пространства закалочной печи……. 3
Габдулхакова Н.К., Абрамова О.Ф. Повышение эффективности работы малого предприятия за счет автоматизации документооборота…….. 5
Коростелев Р.А., Рыбанов А.А. Метрики семантического качества меню пользователя информационной системы…… 7
Кузнецов А.А., Севастьянов Б.Г. Особенности реализации экстремального регулирования на контроллерах ОВЕН ПЛК 150/154……... 9
Морозов А.О., Рыбанов А.А. Исследование методов количественной оценки физических схем баз данных на основе концептуальных графов…… 11
Смирнов А.А., Болдырев И.А. Исследование и модернизация системы управления комплексом альтернативных источников энергии…… 12
Фукс Л.Е., Макушкина Л.А. Исследование методов разработки автоматизированной системы оптимального размещения товаров на складе в соответствии со спросом на товары…… 14

Секция № 2

Информационное программное обеспечение в учебном процессе

Алексеенко Я.А. Разработка интерактивных информационно-обучающих курсов……. 16
Андрич О.Ф., Макушкина Л.А. Исследование методов оценки качества онтологических моделей……..... 17
Канищев М.Н., Петерс Е.Н., Проскунина Г.И., Одоевцева М.В. Комплексное использование компьютерных тренажеров в подготовке выпускников инженерного профиля……... 19
Любимова О.В., Рыбанов А.А. Разработка и исследование алгоритмов автоматизированной системы измерения качественной и количественной оценки компетентности студентов технических вузов……. 20
Попов Д.В., Макушкина Л.А. Исследование методов построения конвертера онтологических моделей курса…… 22
Самодьянова С.А., Рыбанов А.А. Экспертная система оценки качества педагогических тестов на основе модели Item Response Theory…… 24
Сержантова Е.О., Рыбанов А.А. Разработка автоматизированной системы регионального отделения Объединенного Фонда Электронных Ресурсов «Наука и Образование»…… 26

Секция № 3
Энергообеспечение предприятий
Направление: **Теплоэнергетика**

Алифанов Д.А., Курьянов В.Н. Генерация электрической энергии в градирне для собственных нужд Волжской ТЭЦ…… 29
Благочиннов А.В. Газопаровые турбоустановки: проблемы и перспективы… 31
Богомолов Д.А., Грошев А.И. К вопросу эффективности эксплуатации рекуператоров систем искусственного микроклимата…….. 32
Ерохин Ф.А., Болдырев И.А. Исследование эффективности функционирования грунтового теплового насоса……. 34
Иваненко Ю.П., Чернышев Н.С., Трохимчук М.В. Исследование влияния грунтовых условий на инженерные коммуникации крупных строительных объектов…… 36
Иваницкий М.С. Проблемы прогнозирования выбросов бенз(а)пирена при сжигании пылеугольного топлива в котельных установках…….. 38
Игнатенко О.В., Трохимчук М.В. Биогазовая установка как альтернативный источник энергии для теплоснабжения в сельском хозяйстве……. 39
Мартынов Д.С., Портнова Е.А., Гришин С.С. Проект арктической электростанции на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии…….. 41
Пахомкина А.А., Одоевцева М.В. Выбор мембранной установки для Волжской ТЭЦ…… 43
Такташев Р.Н., Такташева А.К. Применение абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин на предприятиях с мини-ТЭЦ…… 44
Трохимчук К.А., Лапынин Ю.Г. Устройство для всасывания загрязняющих веществ в зонах промышленных площадок…… 46
Фомичева Ю.И., Криуля А.О., Стрекалов С.Д., Рогова Л.В. Использование возобновляемых источников энергии для электроснабжения спортивного комплекса…….. 48

Секция № 3
Энергообеспечение предприятий
Направление: **Электроэнергетика**

Артюшенко Н.С., Шилин А.Н. Анализ методических погрешностей приборов определения мест повреждений воздушных линий…….. 50
Грачева М.Н., Коптелова И.А. Интеллектуализация процесса принятия решений в выборе энергетического оборудования…… 52
Жидков А.В., Саразов А.В. Предложения по энергосбережению в городском хозяйстве с использованием ветрогенераторов…… 55

Куликов В.И., Шамигулов П.В. Лабораторная установка для комплексного исследования режимов работы асинхронного генератора…… 55
Младзиевский Е.П., Холодов А.С., Арванитаки Н.В. Проблемы ухудшения качества электроэнергии в современной промышленности и пути их решения……. 57
Прокопенко С.Ю., Жилина В.И. Использование индукционных ламп для освещения улиц города Волжского…….. 59
Прокопенко С.Ю., Шамигулов П.В. Исследование электроэнергетических и светотехнических характеристик осветительных приборов…….. 61

Секция № 4

Химико-технологические процессы в энергетике и их влияние на экологию и природопользование

Гаврилина Д.Л., Одоевцева М.В. Пути использования вторичных водных потоков ООО «ГБЗ-1»……..... 63
Макаренко Е.А., Чекунов С.С., Шимоняк А.А., Пшеничных А.С., Одоевцева М.В. Методы снижения жесткости засоленных стоков……. 64
Паначевный В.М., Толстопятов Д.Е., Одоевцева М.В. Электрохимические способы получения водорода на предприятиях теплоэнергетики……... 66
Просвирова А.С., Савич С.С., Гончарова Л.К. Оценка возможности применения продувочных вод систем оборотного охлаждения Волжской ТЭЦ-2… 68
Тарынина А.Э., Стребкова Н.А., Демидова Е.А. Водно-химические режимы, применяемые в теплоэнергетике..... 69
Чекунов С.С., Одоевцева М.В. Разработка метода утилизации засоленных стоков……. 70
Швец Е.С., Лясина Ю.С., Шевцова С.Б. Загрязнения вод Волгоградской области и их влияние на организм человека..... 72
Болдина О.В., Гончаров Ю.А., Гончарова Л.К. Варианты модернизации предочистки исходной воды Волжской ТЭЦ-2 ОАО «ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго»…… 74

Секция № 5

Филологические аспекты образования в техническом вузе

Барабанщикова М.В., Якимович Е.В. Культурно-языковые особенности третьей страницы резюме в немецкой деловой коммуникации……... 76
Бледных Д.С., Якимович Е.В. Теоретические основания сопоставления заимствованных терминов……...……. 78
Варакин М.А., Бакиров А.И. Критерии отбора словаря-минимума строительных терминов……..…… 80

Волкова В.А., Янина Д.С., Опара А.А. Динамика развития журнала «Студенческий меридиан» в лингвокультурном аспекте……. 81
Доцник И.В., Маняхина К.К., Бакиров А.И. Классификация англоязычных терминов экономической сферы…….. 84
Жидков А.В., Петровский А.А., Якимович Е.В. Нормативно-поведенческая составляющая концепта «host family» в английской культуре……. 85
Лепёхин Н.С., Широбоков Д.Е., Якимович Е.В. Denglish как явление немецкой лингвокультуры..... 87
Лясина Ю.С., Швец Е.С. Компоненты языкового сознания образа старосты у студентов-бакалавров технического вуза…… 89
Макарова И.В., Парамонова П.К., Опара А.А. Специализация высшего образования как отражение экономического развития государства (на материале стран Австралийского Союза)……. 91
Мельников Е.А., Раковская О.И., Опара А.А. Структура и семантика английского термина «head»…… 93
Меньщиков И.А., Опара А.А. Экстралингвистические факторы формирования концепта «электромобиль»……..... 95
Мурылев Е.Д., Якимович Е.В. Образ профессии «инженер-строитель» в русской и немецкой лингвокультурах…….. 97
Русскова О.И., Скворцова А.А., Николаева Е.В. Национальные особенности жестовой коммуникации жителей Германии……. 99
Макаров М.А., Савич С.С., Опара А.А. Номинация субфрэйма «солнечная энергетика» в английском языке……. 101
Сорокина Н.П., Опара А.А. Согласие и обращение как элементы английского этикета…….. 103
Тельпов Н.Э., Якимович Е.В. Англоязычные заимствования в автотранспортной терминологии немецкого и русского языков……... 105
Толстопятов Д.Е., Паначевный В.М., Опара А.А. Английские идиомы тематической группы «источники энергии»…….. 106
Швец Е.С., Лясина Ю.С. Номинация альтернативных источников энергии в немецком языке…….. 108

ДВАДЦАТАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНТОВ

г. Волжский
26-30 мая 2014 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Редактор *Юрина В.В.*
Корректор *Сильникова Е.Г.*

Подписано в печать 28.08.2014. Формат $60\times90_{1/16}$.
Печать ризографическая. Усл. печ. л. 7,1.
Тираж 100 экз. Заказ № 460.

Издатель Филиал МЭИ в г. Волжском
404110, г. Волжский, пр. Ленина, 69.
Отпечатано Филиал МЭИ в г. Волжском
404110, г. Волжский, пр. Ленина, 69.