OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

OMEGA SCIENCE
INTERNATIONAL CENTER
OF INNOVATION RESEARCH

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСФЕРА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник статей
Международной научно - практической конференции
8 ноября 2017 г.

Челябинск
МЦИИ ОМЕГА САЙНС
2017

УДК 001.1
ББК 60

П 781
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСФЕРА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: сборник статей Международной научно - практической конференции (8 ноября 2017 г, г. Челябинск). - Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2017. – 84 с.

ISBN 978-5-906970-92-3

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно - практической конференции «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСФЕРА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ», состоявшейся 8 ноября 2017 г. в г. Челябинск. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку). **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.** Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей Международной научно - практической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

Сборник статей постатейно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 981 - 04 / 2014К от 28 апреля 2014 г.

УДК 00(082)
ББК 65.26

ISBN 978-5-906970-92-3

© ООО «ОМЕГА САЙНС», 2017
© Коллектив авторов, 2017

Ответственный редактор:

Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук.
Башкирский государственный университет, РЭУ им. Г.В. Плеханова

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
Институт менеджмента, экономики и инноваций

Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственныхнаук,
Технологический центр по животноводству

Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук, профессор
Уфимский государственный авиационный технический университет

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук
Пензенский государственный технологический университет

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Professor Dipl. Eng **Venelin Terziev**, DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
University of Rousse, Bulgaria

Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук, доцент
Тюменский государственный архитектурно - строительный университет

Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико - математических наук
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

УДК 658.3

Р.Р. Арсланов
бакалавр 3 курса кафедры Транспорт и хранение нефти и газа
Научный руководитель к.т.н. доцент Смородова О.В.
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
г. Уфа, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ГПА

Основным оборудованием компрессорных станций (КС) являются газоперекачивающие агрегаты [1, с.127]. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) предназначены для использования на линейных компрессорных станциях магистральных газопроводов, дожимных компрессорных станциях и станциях подземных хранилищ газа, а также для обратной закачки газа в пласт при разработке газоконденсатных месторождений [2, с.106].

Во многих КС установлены общестанционные и агрегатные системы автоматики, позволяющие производить автоматические пуски ГПА, регулирование и контроль как групп ГПА, так и отдельно взятых [3, с.36]. Но, тем не менее, в зависимости от температуры наружного воздуха определение оборотов вала компрессора высокого давления производится по паспортным характеристикам вручную $n_{\text{квд}} = f(t_{\text{вх}}, N)$.

Исследования, проведенные на базе ОАО «Газпром» в течение 2001 - 2006 годах, показали, что паспортные характеристики ГПА даже одного типа с одинаковой наработкой различны [4, с.5]. Ухудшение характеристик связано со старением и износом узлов и элементов агрегатов.

Характеристики для ГПА №31 представлены на следующем рисунке, согласно которому можно сделать вывод, что для расчетов режимов следует использовать индивидуальные характеристики газотурбинных установок [1, с.130].

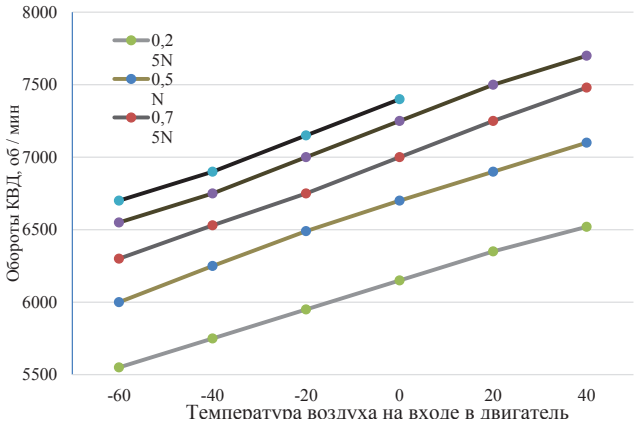


Рисунок 1 - Зависимость частоты вращения каскада высокого давления от температуры воздуха на входе в двигатель

Есть несколько причин, влияющих на мощность ГТУ, одной из которых является непостоянность температуры наружного воздуха. По этой причине эксплуатационный персонал тратит значительное количество на расчет постоянно меняющихся режимов ГПА [5, с.4].

На рисунке 2 построена зависимость функции n от параметра N для двух значений параметра температуры: $t=t_{min}$, $t=t_{max}$.

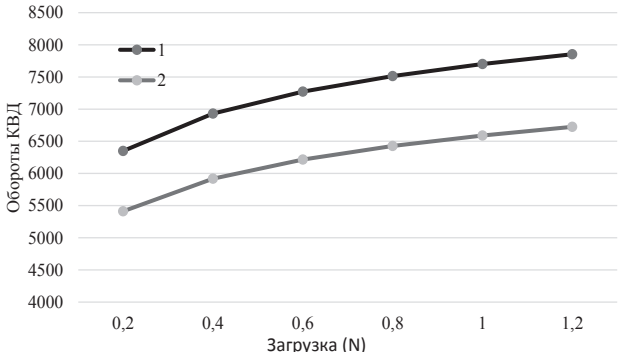


Рисунок 2 – Зависимость оборотов от загрузки агрегата

По формуле $n_{\text{КВД}} = (0.0105t_{\text{ВХ}} + 0{,}5821)\big((839{,}9lnN + 7701) - (732.8lnN + 6590.2)\big) + +(732.8lnN + 6590.2)$ получаем зависимость оборотов от температуры и загрузки, которая позволяет по температуре воздуха на входе в двигатель при заданной загрузке ГПА определять обороты двигателя. С помощью нее могут быть получены аналитические зависимости для различных ГПА с учетом их характеристик [6, с.81].

Различие характеристик ГТУ следует учитывать в процессе управления режима работы ГПА, так как для каждой ГТУ, для поддержания одинакового значения мощности на валу ТН, будет соответствовать разное значение оборотов КВД.

Вычисление мощности газоперекачивающих агрегатов необходимо при изучении их работы на КС, зная ее величину можно определить недоиспользование работы в зимнее время или же дефицит в летнее. Для различных типов агрегатов устанавливают отраслевой норматив мощности, который может достигать на 15 % ниже паспортного, так как его тяжело достичь даже на новых агрегатах.

Газотурбинный привод имеет высокую чувствительность к температуре наружного воздуха, например, при изменении температуры на один градус, мощность может измениться на 1 % и выше.

Для определения мощности газоперекачивающего агрегата в зависимости от температуры наружного воздуха есть несколько способов. Одними из них являются способ, основанный на уравнении Белоконя; определение мощности ГПА на основании методики с применением корректирующих коэффициентов для характеристик, изменяющихся относительно номинальных значений по паспортным данным ГТУ; а также определение мощности на основании применения диаграммы.

Расход и температура газов, выходящих из турбины, значительно меняются из - за влияния температуры наружного воздуха, что не позволяет стабилизировать параметры рабочего тела. Один из способов стабилизации основан на нагреве или охлаждении воздуха, поступающего в компрессор, с помощью воды или пара, что повышает электрическую мощность ГТУ. Однако, способ стабилизации приводит к увеличению цены конечного продукта [7, с.95].

Список использованных источников:

1. Байков И.Р., Китаев С.В., Шаммазов И.А. Методы повышения энергетической эффективности трубопроводного транспорта природного газа.–2008. – С. 127 - 134.
2. Колотилов Ю.В., Китаев С.В., Дарсалия Н.М., Смородова О.В. Системный анализ оборудования компрессорных станций магистральных газопроводов для установления приоритетов эффективного использования энергетических ресурсов // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2017. № 3. С. 106 - 111.
3. Байков И.Р., Сулейманов А.М., Кузнецова М.И., Китаев С.В., Колотилов Ю.В. Совершенствование состава моющих растворов для удаления отложений на лопатках осевых компрессоров газотурбинных установок // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2017. № 7. С. 36 - 41.
4. Галикеев А.Р., Китаев С.В., Гадельшина А.Р. Техническое обеспечение эффективности эксплуатации газоперекачивающего оборудования в условиях реализации ресурсосберегающих мероприятий // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2017. № 2. С. 5 - 8.
5. Кузнецова Е.В., Туктамышев А.Ф., Болгова А.С., Магид А.Б., Мастобаев Б.Н. Методы и технические средства очистки // г.С. - Петербург. Изд.Недра. 2006. 192с.
6. Кунафин Р.Н., Султанмагомедов С.М. Новый класс внутритрубных дефектоскопов для магистральных трубопроводов // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2013. № 4. С. 81 - 83.
7. Байков И.Р., Смородова О.В., Китаев С.В. Оценка параметров надежности агрегатов перекачки магистрального газа // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2017. № 1. С. 95 - 107.

© Р.Р.Арсланов, 2017.

УДК 370

Бойзаков Рустамжон Расулжонович
Магистрант 1 - го курса ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», г. Иркутск,
E - mail : rust.bojzakov@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ РАСЧЕТА МАТРИЦЫ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ

D_1 = 92250*0,15 = 13840 чел.
D_2 = 92250*0,15 = 13840 чел.
D_3 = 92250*0,15 = 13840 чел.
D_4 = 92250*0,11 = 9230 чел.
D_5 = 92250*0,25 = 23060 чел.
D_6 = 92250*0,2 = 18450 чел.

Таблица 1 – Матрица расстояний

		Расстояние, км					
		Районы прибытия					
		1	2	3	4	5	6
Районы отправления	1		5,0	8,5	3,6	13,0	4,0
	2	5,0		5,6	8,3	14,3	4,7
	3	8,5	5,6		7,5	12,6	7,9
	4	3,6	8,3	7,5		12,0	8,5
	5	13,0	14,3	12,6	12,0		7,9
	6	4,0	4,7	7,9	8,5	7,9	

Расчет затрат времени на передвижение

$t_{пер} = t_{под1} + t_{ож} + \frac{L_{ij}}{V} + t_{под2}$,

$t_{пер} = 5мин + 5\ мин + \frac{5\ км}{18\ км\ /\ ч} + 5\ мин = 31{,}7\ мин$

Данные расчетов затрат времени на передвижение занесены в таблицу 2

Таблица 2 – Матрица затрат времени

		Районы прибытия					
		1	2	3	4	5	6
Районы отправления	1	5	31,7	43,3	27	58,3	28,3
	2	31,7	5	33,7	42,7	62,7	30,7
	3	43,3	33,7	5	40	57	41,3
	4	27	42,7	40	5	55	43,3
	5	58,3	62,7	57	55	5	41,3
	6	28,3	30,7	41,3	43,3	41,3	5

Таблица 3 – Матрица вероятностей передвижения

		Районы прибытия					
		1	2	3	4	5	6
Районы отправления	1	0,048	0,080	0,025	0,123	0,001	0,123
	2	0,080	0,048	0,080	0,025	0,001	0,080
	3	0,025	0,080	0,048	0,047	0,001	0,025
	4	0,123	0,025	0,047	0,048	0,004	0,025
	5	0,001	0,001	0,001	0,004	0,048	0,025
	6	0,123	0,080	0,025	0,025	0,025	0,048

Первая итерация

Количество корреспонденций из района i в район j

$X_{ij} = \frac{D_j \cdot O_i \cdot f(t_{ij})}{\sum_{j=1}^{n} D_j \cdot O_i \cdot f(t_{ij})} \cdot O_i$,

где O_i – количество населения в районе i;

D_j – количество мест приложения труда в районе j;

$f(t_{ij})$ – вероятность передвижения продолжительностью t.

$X_{11} = \frac{13840 \cdot 24750 \cdot 0{,}048}{\sum 137220} \cdot 24750 = 2970$ чел.

Данные расчетов первой итерации занесены в таблицу 4.

Таблица 4 – первая итерация

		Районы прибытия							
		1	2	3	4	5	6	Oi	Oi1
Районы отправления	1	2965	4942	1544	5065	103	10131	24750	24750
	2	2625	1575	2625	1028	55	1094	9000	9000
	3	2389	7645	4587	2389	96	7645	9000	24750
	4	9329	3565	1896	2427	506	2528	20250	20250
	5	132	132	132	353	10588	4412	15750	15750
	6	4740	963	3083	642	1606	2466	13500	13500
	Dj	13838	13838	13838	9225	23063	18450	92250	0
	Dj1	22179	18822	13867	11904	12953	28275	0	0

Вторая итерация

Сумма прибытий в районы

$\sum_{i=1}^{n} X_{ij}$,

$\sum_{i=1}^{1} X_{ij}$ = 2965+2625+2389+9329+132+4740 = 22179 чел.

$\sum_{i=2}^{2} X_{ij}$ = 18822 чел.

$\sum_{i=3}^{3} X_{ij}$ = 13867 чел.

$\sum_{i=4}^{4} X_{ij}$ = 11904 чел.

$\sum_{i=5}^{5} X_{ij}$ = 12953 чел.

$\sum_{i=6}^{6} X_{ij}$ = 28275 чел.

Балансировочные коэффициенты для столбцов

$B_j = \frac{D_j}{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}}$,

$B_1 = \frac{13838}{22179} = 0{,}62$

Таблица 5 – балансировочные коэффициенты для столбцов

№ столбца	1	2	3	4	5	6
Bj	0,62	0,74	1,00	0,77	1,78	0,65

Значения корреспонденций на второй итерации

$X_{ij}^2 = k_j \cdot X_{ij}$,

Список литературы:

1. Акишин Л.А. Математические задачи . Конспект лекций. – Иркутск: издательство ИрГТУ, 2010. – 80с.
2. ГОСТ 13109 - 97

© Р.Р. Бойзаков, 2017

УДК 621.311

Галиева А.Р.
магистрант, 1 курс, факультет трубопроводного транспорта
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Российская Федерация

СОВРЕМЕННЫЕ РЕАКТОРНЫЕ УСТАНОВКИ АЭС – РБМК

Ядерные реакторы являются наиболее важными и ответственными элементами любой атомной станции [1]. Энергия, выделяемая в реакторе, выводится в виде теплоты, которая затем, в зависимости от потребителя, преобразуется в энергию другого вида: электрическую – вырабатываемую на АЭС [2].

Ядерный реактор - это установка, в которой осуществляется управляемая самоподдерживающаяся цепная реакция деления ядер [3].

Реактор Большой Мощности Канальный (РБМК) – это энергетический ядерный реактор, разработанный в СССР. Данный тип реакторов – гетерогенный, уран - графитовый (графито водный по замедлителю), кипящего типа, на тепловых нейтронах [4]. Предназначен для выработки насыщенного пара [5]. Теплоносителем в нём является кипящая вода. В современной России эксплуатируется 11 энергоблоков с реакторами РБМК на трёх атомных электростанциях (АЭС): Ленинградской, Курской и Смоленской. Вклад АЭС с реакторами РБМК в общую выработку электроэнергии всеми АЭС России составляет порядка 50 %

Таблица 1 - Основные характеристики
канальных уран - графитовых реакторов

Характеристика	РБМК - 1000	РБМК - 1500	РБМК - 2400
1	***2***	***3***	***4***
Мощность, кВт - электрическая - тепловая	 1000 3200	 1500 4800	 2400 6500
Размер активной зоны, мм - эквивалентный диаметр - высота	 11800 7000	 11800 7000	 Прямоугольник 25380х7050
Число топливных каналов	1693	1661	2880
Паропроизводительность реактора, т / ч	5800	8800	9600

Характеристика	РБМК - 1000	РБМК - 1500	РБМК - 2400
1	***2***	***3***	***4***
Параметры пара перед турбиной давление, Мпа Температура,	6,38 280	6,38 280	6,38 450
Температура теплоносителя в каналах (вход / выход),	270 / 284	270 / 284	270 / 300
Расход воды через реактор, т / ч	37500	29000	33920
Среднемассовое паросодержание на выходе из испарительных каналов, %	14,5	30	30

Концепция развития канальных уран - графитовых реакторов, охлаждаемых кипящей водой, основывалось на конструкторских решениях, проверенных практикой эксплуатации промышленных реакторов, и предполагала реализацию особенностей физики РБМК, которые в совокупности должны были обеспечить создание энергоблоков большой единичной мощности с высоким коэффициентом использования установленной мощности и экономичным топливным циклом [6].

Комплекс оборудования, включающий в себя ядерный реактор, технические средства, обеспечивающие его работу, устройства вывода из реактора тепловой энергии и преобразования ее в другой вид энергии, как правило, называют ядерной энергетической установкой [7]. Приблизительно 95 % энергии, выделяющейся в результате реакции деления, прямо передается теплоносителю. Около 5 % мощности реактора выделяется в графите от замедления нейтронов и поглощения гамма - квантов

Реактор размещен в бетонной шахте размерами 21,6х21,6х25,5 м и состоит из набора вертикальных каналов с топливом и теплоносителем ,составленных в цилиндрические отверстия квадратных в плане графитовых колонн сечением 25х25 см, верхней и нижней защитных плит. Верхняя и нижняя части каналов выполнены из легированной стали, а центральная труба размерами 88х4 мм – из сплава Zr + 2,5 % Nb, имеющего достаточно высокую коррозионную стойкость и механические свойства удовлетворяющие требованиям конструкции. Легкий цилиндрический корпус (кожух) замыкает полость графитовой кладки.

Кладка состоит из собранных в колонны графитовых блоков квадратного сечения с цилиндрическими отверстиями по оси. Кладка опирается на нижнюю плиту, которая передает вес реактора на бетонную шахту. Топливные каналы и каналы регулирующих стержней проходят через нижние и верхние металлоконструкции. Приводы регулирующих стержней расположены над активной зоной в районе верхней защитной конструкции реакторного зала.

Канальные уран - графитовые реакторы устанавливались на Ленинградской, Курской, Чернобыльской, Смоленской, Игналинской АЭС и на Билибивской АТЭЦ. Несущими металлоконструкциями водо - графитовых реакторов являются нижняя и верхняя плиты и боковая защита. Герметизация внутреннего объема реактора осуществляется с помощью кожуха, соединенного с нижней и верхней плитами, а также с боковой защитой. Нижняя плита устанавливается на опоры, сделанные в бетонном основании здания реактора. Применяемый в качестве замедлителя графит собирают из отдельных колонн с отверстиями для установки топливных каналов, которые образуют правильную квадратную или треугольную сетку. Графитовую кладку монтируют на нижней плите.

Полость активной зоны, заключенная внутри кожуха реактора, заполнена азотом или смесью азота с гелием. Атмосфера азота предотвращает окисление графита при высокой температуре, добавка гелия улучшает теплоотвод от графита. Газ, прокачиваемый через реактор, анализируется, что позволяет осуществлять постоянный контроль за герметичностью каналов. В зависимости от конструкции каналов различают реакторы с перегружаемыми и не перегружаемыми каналами. В перегружаемых каналах ТВЭЛы вместе с элементами канала образуют единую конструкцию. При замене выгоревшего топлива свежим в таких реакторах топливные каналы заменяются новыми. В реакторах с не перегружаемыми каналами ТВЭЛы, объединенные в ТВС, и каналы представляют собой отдельные конструкции. При замене топлива заменяются ТВС, канал остается в реакторе. Перегрузку топлива осуществляют с помощью разгрузочно - загрузочных машин. Основное преимущество канальных реакторов заключается в возможности изготовления их на обычных машиностроительных заводах.

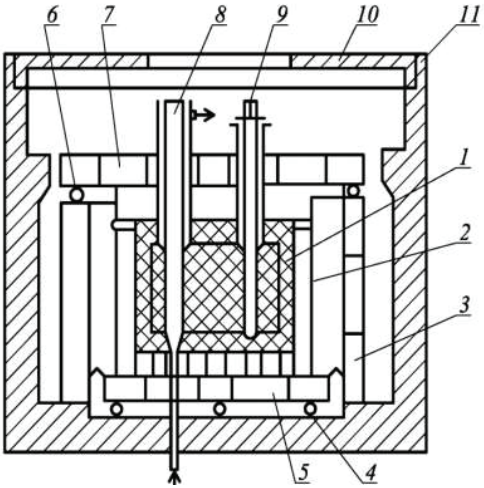


Рисунок 1 - Принципиальная схема канального водографитового реактора: 1 – графитовая кладка; 2 – кожух; 3 – боковая биологическая защита; 4 – опора нижней плиты; 5 – нижняя плита;6 – опора верхней плиты; 7 – верхняя плита; 8 – не перегружаемый канал с нижним подводом и верхним отводом теплоносителя; 9 – перегружаемый канал; 10 – верхнее защитное покрытие; 11 – пол реакторного зала

Достоинством РБМК является отсутствие толстостенного корпуса и парогенераторов; возможность квазинепрерывной перегрузке топлива на ходу; пониженное давление теплоносителя ;относительно малый запас реактивности; аккумулирование теплоты графитовой кладкой; потенциально высокая способность контура работать в условиях естественной циркуляции теплоносителя; возможность регулировать расход теплоносителя в каждом канале, осуществлять индивидуальный контроль целостности каналов.

В работе рассмотрены режимы работы канального уран - графитового реактора, определены их преимущества и недостатки. Выявлено, что канальные реакторы не ограничены по мощности, однако к недостаткам канальных реакторов следует отнести большие затрату времени и труда при их монтаже, больший объем обслуживающего персонала и оборудования.

Список использованных источников:

1. Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. «Конструкции реакторов атомных станций». - Воронеж: Воронежский государственный технический университет. - 2016. - 23с
2. Кузнецова Е.В., Туктамышев А.Ф., Болгова А.С., Магид А.Б., Мастобаев Б.Н. Методы и технические средства очистки. - СПб, Недра. 2006. 192 с.
3. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. чл. - корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М, Зорина. – 3 - е изд., перераб и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2003 - 648с.: ид. - Телоэнергетика и теплотехника; Кн. 3).
4. Шелегов А.С., Лескин С.Т., Слободчук В.И. Физические особенности и конструкция реактора РБМК - 1000: Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2011, – 64 с.
5. Локтева Д.В., Попов А.М., Ганиев Р.И., Новоселов И.В. Методы борьбы с коррозией трубопроводов // Аллея науки. 2017. №7. С.176 - 186.
6. Смородова О.В., Китаев С.В., Аминов Д.М. Повышение безопасности предприятий с помощью роботизированных систем // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн. / УГНТУ. 2017. №1. С.202 - 216.
7. Кузнецова Е.В., Ерилин И.С. К вопросу применения современных материалов в трубопроводных системах // в сборнике Наука, образование и инновации. 2016. С. 19 - 22.

© Галиева А.Р., 2017

УДК 621.316.99

Гранкина Н. А.
канд. техн. наук, доцент кафедры применения электрической энергии
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, РФ
Кучерук Т. А.
магистрант
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, РФ
Кучеренко Р. Е.
студент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, РФ

К ВОПРОСУ СООРУЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ ЛЮБОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Заземляющие устройства электроустановок являются ответственным и сложным элементом системы электроснабжения хозяйственного комплекса.

На всех этапах проектирования, строительства и эксплуатации электроустановок к заземляющим устройствам (ЗУ) предъявляются повышенные требования, обусловленные

множеством выполняемых ими функций и параметров – нормируемых правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и другими руководящими документами.

Сооружение ЗУ любого назначения включает комплекс обязательных мероприятий, которые условно можно разделить на три, относительно самостоятельных, этапа выполняемых отдельными группами специалистов:

1. Полевые изыскания на территориях предполагаемого расположения электроустановок с целью: изучения геологического строения и категории грунтов, относительно их механической прочности при разработке; уровня грунтовых вод, глубины промерзания и др.; выбора места размещения ЗУ; измерения удельного сопротивления грунта; определение расчётной величины удельного сопротивления.
2. Проектирование, включающее выбор конструктивной формы ЗУ; расчёт размеров сопротивления отдельных конструктивных элементов и общего сопротивления ЗУ; проверку ЗУ на соответствие требованиям электробезопасности; подготовку проектно - сметной документации и рабочих чертежей.
3. Строительство и монтаж. Изучение проектной документации и чертежей, выполнение строительно - монтажных работ, приемо - сдаточные испытания ЗУ, сдача электроустановки и ЗУ в эксплуатацию.

Основным электрическим параметром верхнего слоя земли, необходимым для проектирования ЗУ, является удельное электрическое сопротивление грунта (ρ), которое измеряют в Омметрах (Ом.м). Оно определяет способность грунта проводить электрический ток.

Для различных грунтов ρ может меняться в очень больших пределах в зависимости от концентрации и состава грунтовых электролитов. Так например: при концентрации в растворе веществ 0,01 г / л ρ =400 - 600 Ом.м, а при концентрации 10 г / л ρ =0,6 - 0,7 Ом.м.

Кроме этого на ρ оказывают влияние: влажность грунта, его температура, геологическое строение, давление, плотность и другие факторы. Экспериментальное определение значений и влияния перечисленных факторов на расчётную величину – ρР составляет основное содержание полевых изысканий, необходимых для проектирования и сооружения ЗУ.

Для измерения ρ используют множество методов, но в практике изыскательских работ используют три основных метода: лабораторный метод, метод пробного электрода, метода вертикального электрического зондирования.

Список использованной литературы

1. Ирха Д.А., Кучеренко Д.Е. Заземляющие устройства для опор воздушных линий электропередачи в сельской местности. В сборнике: Актуальные проблемы энергетики АПК Материалы V Международной научно - практической конференции. Под редакцией В.А. Трушкина. 2014. С. 132 - 136.

2. Гранкина Н.А., Беспалов Е.Г. Анализ технологии проектирования заземляющих устройств электроустановок в сетях 380 / 220 В. В сборнике: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ сборник статей Международной научно - практической конференции. . 2017. С. 4 - 7.

3. Гранкина Н.А., Беспалов Е.Г. Анализ методов измерения удельного электрического сопротивления грунта. В сборнике: ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБЩЕСТВА,

ПРОИЗВОДСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ сборник статей Международной научно - практической конференции. 2017. С. 33 - 37.

4. Кучеренко Д.Е., Кочубей Е.А., Диденко Е.Р. Заземляющие устройства для опор воздушных линий электропередачи. В сборнике: ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА материалы I Международной научно - практической конференции. 2015. С. 213 - 216.

5. Масенко А.В., Кучерук Т.А. О необходимости корректировки значения измеренного сопротивления заземляющего устройства после его монтажа. В сборнике: НОВАЯ НАУКА: ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ сборник статей Международной научно - практической конференции. Уфа, 2017. С. 32 - 35.

6. Кучеренко Д.Е. Повышение надежности электрических сетей в сельских районах России. В сборнике: НАУЧНЫЙ ПОИСК В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ сборник материалов VIII Международной научно - практической конференции. 2015. С. 32 - 33.

7. Кучеренко Д.Е., Степыкина А.В., Кучеренко Р.Е. Анализ однофазных замыканий на землю в сельских сетях 6 - 10 кВ. В сборнике: РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ сборник статей международной научно - практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 82 - 84.

© Гранкина Н. А., Кучерук Т. А., Кучеренко Р. Е., 2017

УДК 004

Гриценко Юлия Сергеевна
студент, Санкт - Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч - Бруевича, Санкт - Петербург gricenco.yulya@yandex.ru
Дунаева Анастасия Алексеевна
студент, Санкт - Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч - Бруевича, Санкт - Петербург
Суюндукова Алина Аликовна
студент, Санкт - Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч - Бруевича, Санкт - Петербург
Научный руководитель
Сагдеев Александр Константинович
кандидат технических наук, старший преподаватель цикла многоканальных телекоммуникационных систем, средств и комплексов,
Санкт - Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч - Бруевича, Санкт - Петербург

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ LUN В СЕТЯХ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Аннотация: SAN предлагает IT - отделам возможность подключения нескольких серверов в сети и предоставления совместного доступа к ресурсу хранения, подключенному к этой сети. LUN должны быть защищены от несанкционированного

доступа или доступа к неограниченному хосту. Существует четыре подхода к обеспечению безопасности LUN: программное обеспечение хоста, утилиты адаптера хост - шины, зонирование зон или отображение в контроллере хранения.

Ключевые слова: SAN, LUN, SCSI, зонирование, ПО.

Технология сети хранения данных (SAN) предлагает IT - отделам возможность подключения нескольких серверов в сети и предоставления совместного доступа к любому ресурсу хранения, подключенному к этой сети. SAN сокращают затраты за счет объединения ресурсов хранения, они также предоставляют данные на общем хранилище для доступа неавторизованных пользователей и перезаписываются несколькими узлами. Эти данные, которые адресованы логической единицей (LUN), должны быть защищены от несанкционированного доступа или доступа к неограниченному хосту. В настоящее время существует четыре подхода к обеспечению безопасности LUN: программное обеспечение хоста, утилиты адаптера хост - шины, зонирование зон или отображение в контроллере хранения.

Интерфейс малых компьютерных систем (SCSI) является основным протоколом для передачи данных между процессором хоста и устройствами хранения в операционных системах UNIX и Windows NT системы. SCSI основан на парадигме ведущего / подчиненного. Соединение между сервером и хранилищем открытых систем (UNIX или Windows NT) осуществляется через адаптер главной шины (HBA). HBA подключается к слоту на внутренней шине сервера и подключает кабель SCSI к запоминающему устройству или подсистеме. Известный как инициатор, HBA начинает передачу данных на целевое устройство и обратно. Хотя протокол SCSI поддерживает комбинацию инициаторов и целей на общей шине, ранее конфигурации были ограничены одним инициатором, поскольку большинство операционных систем не могут управлять общими устройствами. Первоначально HBA назывались контроллерами и взаимодействовали напрямую с дисками, которые первоначально служили целями. Когда на подсистеме хранилища на основе контроллера приходили на сцену, требовался другой уровень идентификации для адреса порта контроллера в подсистеме хранения, а также дисков, находящихся за контроллером. При новой маркировке инициатор увидит порт памяти, который был подключен к шине SCSI в качестве цели, и цель будет идентифицировать диски, стоящие за ней, как LUN. Сегодня блоки хранения адресуются на основе немного другой комбинации контроллера, цели и LUN. «Контроллер» теперь относится к идентификации адаптера главной шины на системной шине, а не к внешнему блоку управления хранилищем. Спецификации SCSI - 2 поддерживают восемь LUN на цель. Новые спецификации SCSI - 3 определяют кодированный 64 - битный идентификатор, который позволяет использовать еще много LUN. Однако поставщик определяет максимальное количество LUN, доступных на любом устройстве.

Когда инициализируются шинные системы SCSI, драйвер SCSI в адаптере хост - шины будет «ходить» по шине, чтобы узнать, какие цели она занимает. Он просит каждую цель сообщать о LUN, к которым он подключается. Каждый инициатор, который имеет одну и ту же шину, будет видеть те же цели и LUN. Недостаток заключается в том, что поскольку на уровне LUN нет возможности резервирования, то несколько инициаторов могут перезаписывать данные друг друга. Это создает так называемую проблему безопасности LUN.

В UNIX LUN на шине SCSI могут быть разделены между системами. Системы UNIX будут видеть все LUN на шине, но позволят оператору монтировать или выбирать только LUN, на которые оператор имеет разрешение на использование. Система Windows NT предполагает, что ей принадлежат все LUN, которые она обнаруживает, и записывает подпись на каждом LUN во время процесса обнаружения. Эта подпись используется, чтобы гарантировать, что каждый обнаруженный LUN уникальный и не дублируется.

Проблема безопасности LUN становится намного больше в среде SAN. SAN позволяет многим другим адаптерам хост - шины SCSI подключаться к подсистемам хранения по сети (а не к шине) и получать доступ ко многим другим LUN. Цикл SAN Fibre Channel (FC - AL) может адресовать до 126 узлов, в то время как волоконная ткань может получить доступ к 16 миллионам узлов. Узел может быть инициатором SCSI или LUN с любым подключением к любому узлу в цикле или структуре. Для реализации полной возможности сети хранения данных необходимо решение для защиты LUN.

Ряд поставщиков программного обеспечения, таких как Data Direct, Mercury Computer Systems, CrosStor, Retrieve и другие, предоставляют промежуточное программное обеспечение, которое может помочь обеспечить безопасность LUN. Это программное обеспечение перехватывает запросы ввода - вывода и направляет их по локальной сети на файловый сервер, чтобы получить доступ к пулу хранилища, который управляется файловым сервером. Файловый сервер управляет файлами и предоставляет доступ к запрашивающей системе. Data Direct использует проприетарную файловую систему, в то время как другие используют более стандартные файловые системы, такие как NFS, NTFS или CIFS. Преимущество хост - программного обеспечения заключается в том, что он может обеспечивать централизованно управление безопасностью и блокировкой за пределами LUN до уровня блока. Этот уровень безопасности потребуется для будущего совместного использования данных. Реализация этого уровня в аппаратных средствах хранения невозможна до тех пор, пока уровень файла не станет доступным только для информации уровня блока за пределами хоста.

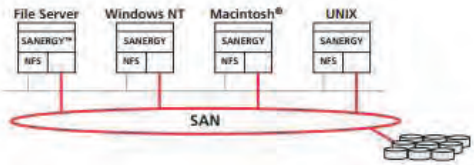


Рисунок 1: Программный подход к безопасности LUN. Файловый сервер контролирует метаданные файловой системы, а также распределения, авторизации, проверки подлинности и блокировки. Метаданные передаются по локальной сети со стандартной NFS. Клиентский агент перехватывает чтение / запись NFS и инициирует блок ввода - вывода в стандартную файловую систему NFS.

Если сеть Fiber Channel основана на коммутаторе типа ANCOR, Brocade или Vixel, зонирование переключателей может использоваться для обеспечения маскировки до уровня порта для всех узлов, которые известны коммутатору. Все LUN, подключенные к порту, могут маскироваться с хостов, которые не имеют доступа к этому порту с помощью

зонирования коммутатора. Переключение зонирования не может маскировать отдельные LUN, которые расположены за портом. Все хосты, подключенные к одному порту, будут видеть все LUN, адресованные через этот порт. (Рис. 2, Пример выбора зонирования). Переключатели Fabric требуют, чтобы любой узел, который подключается к коммутатору, должен войти в коммутатор и зарегистрировать свой WWN в функции Simple Name Server (SNS) коммутатора. Внутренний 24 - битный адрес присваивается каждому WWN в SNS. SNS может быть зонирован WWN, который имеет преимущество гибкости или аппаратным портом. Конфигурация, основанная на WWN, может быть динамически изменена для обслуживания. Недостатком зонирования WWN является то, что его можно подделать, если кто - то знает WWN. Зонирование по аппаратным портам менее гибкое, но имеет такое преимущество, как безопасность. В Hitachi Freedom Storage 7700E порт может быть зонирован утилитой коммутатора, а утилита диспетчера LUN в удаленной консоли 7700E может использоваться для назначения LUN для этого порта. Будущие реализации зонирования WWN проведут проверку источника WWN, чтобы устранить спуфинг с помощью несанкционированных WWN. Переключение зонирования легко реализуется через пользовательские интерфейсы управления, такие как Ethernet. Недостаток заключается в том, что он поддерживает только тех инициаторов, которые подключаются к коммутатору. Он не обеспечивает безопасность за пределами уровня порта подсистемы хранения и не может маскировать LUN от инициаторов, которые обращаются к одному и тому же порту хранения.

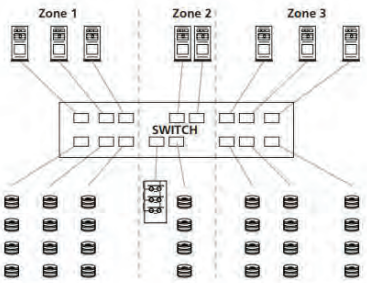


Рисунок 2: Пример выбора зонирования.

Некоторые подсистемы хранения, такие как Freedom Storage 7700E, имеют возможность выполнять маскирование LUN в своих контроллерах хранения. Через удаленную консоль, подключенную к нескольким подсистемам хранения 7700E в частной локальной сети, WWN всех адаптеров главной шины с FC может быть сопоставлен с LUN, содержащимися в 7700E. Это позволяет нескольким адаптерам главной шины получать доступ к различным LUN через один и тот же порт хранения, независимо от любой промежуточной инфраструктуры SAN, например, концентраторов или коммутаторов. Утилиту безопасности LUN на удаленной консоли можно использовать для добавления или удаления LUN из маски для каждого WWN адаптера главной шины. После того, как это сопоставление будет установлено, инициаторы будут видеть только LUN, на которые у них есть разрешение на просмотр во время IOSCAN загрузки. Удаленная консоль может быть

подключена к другой локальной сети, которая позволит запустить утилиту маскирования LUN с центральной консоли управления с помощью таких инструментов, как Remotely Possible или Symantec pcanywhere. Преимущество маскирования LUN в контроллере хранения заключается в том, что он позволяет многим другим хостам, таким как Windows NT, присоединяться к данному 7700E через общий порт Fiber Channel и по - прежнему поддерживать безопасность LUN. Он может работать в режиме «точка - точка» или через концентраторы, а также переключатели в режиме петли или ткани. Поскольку он основан на WWN адаптера главной шины, он не зависит от физического контура или адреса коммутатора. Эта маскировка LUN реализована или проверена во время IOSCAN загрузки, а не с каждым вводом - выводом, чтобы поддерживать высокую производительность 7700E. Тем не менее, пользователь с правильной авторизацией систем может изменять конфигурации после IOSCAN и обходить маску. Он должен быть переназначен, если адаптер главной шины не работает и нуждается в замене. Простота доступа к WWN адаптера главной шины зависит от операционной системы и драйвера. Hitachi Data Systems намерена интегрировать утилиту 7700E LUN Security Utility с программами управления SAN, такими как SANITI Computer Associates, которые могут обнаруживать и отображать все компоненты SAN.

В итоге, существуют четыре способа, с помощью которых сегодня обеспечивают безопасность LUN. В смешанной среде с множеством разных устройств хранения может возникнуть необходимость в реализации некоторых или всех этих методов. Со стороны авторизации и аутентификации нет защиты. Методы маскирования LUN работают корректно в хорошо организованной среде, но их можно легко обойти. Пользователь должен знать о недостатках каждой реализации и принимать дополнительные меры для обеспечения безопасности. Такие меры могут включать в себя процесс авторизации для доступа к этим функциям и реализацию нескольких методов маскирования для обеспечения перекрестной проверки между HBA и подсистемой хранения. В настоящее время координация и управление этими различными методами не интегрированы. Предоставляемые утилиты конфигурации, могут быть запущены с обычного рабочего стола, пользователю необходимо сопоставить конфигурации LUN и сервера в электронной таблице, чтобы координировать сопоставление через эти различные реализации.

Список использованной литературы:

1. Cometto M., Edsall T. J. Methods and apparatus for characterizing a route in fibre channel fabric : пат. 7206288 США. – 2007.
2. Ашихмин И. Применение технологий сетевого хранения данных для цифровых систем видеонаблюдения // Алгоритм безопасности. – 2007. – №. 6. – С. 76 - 78.
3. Schmidt F. The SCSI bus and IDE interface: protocols, applications and programming. – Addison - Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1997.
4. Омар А. Х. А. М., Татарникова Т. М. Оценка вероятностно - временных характеристик сетей хранения данных SAN // Программные продукты и системы. – 2009. – №. 4.

© Ю.С. Гриценко, А.А. Дунаева, А.А. Суюндукова, 2017

УДК 537.632 / .636
UDC 537.632 / 636

П.Н.Дробот
канд. физ. - мат наук, доцент ТУСУР,
г. Томск, РФ
E - mail: dpn7@mail.ru
P.N. Drobot
Cand. physical and mathematical Sciences,
associate Professor, TUSUR,
Tomsk, Russia
E - mail: dpn7@mail.ru

ЭЛЕКТРОМАГНИТ ФЛ – 1

ELECTROMAGNET FL - 1

Аннотация
Показаны история легенды экспериментальных исследований, – электромагнита ФЛ - 1, – уникальной разработки МГУ, его популярность в научной среде и измерительные характеристики. Характеристики получены автором, много лет работавшим с этим магнитом в Сибирском физико - техническом институте.
Ключевые слова: магнитное поле, магнитная индукция, электромагнит
Abstract
Shows the history of the legend of experimental research - the electromagnet FL - 1, - the unique development of the Moscow State University, its popularity in the scientific community and the measurement characteristics. Characteristics were obtained by the author, who worked with this electromagnet for many years at the Siberian Physicotechnical Institute.
Keywords: magnetic field, magnetic induction, electromagnet

Электромагнит ФЛ - 1 представляет собой уникальную отечественную разработку для получения постоянного магнитного поля и проведения разнообразных экспериментальных исследований в научной лаборатории. Впервые он был разработан во второй половине 50 - х годов прошлого века на физическом факультете Московского госуниверситета кафедрой магнетизма и лабораторией опытных конструкций [1, стр.18]. Говорят, что аббревиатура ФЛ означает физическая лаборатория. Это универсальный электромагнит открытого типа с плавным изменением межполюсного расстояния, конструкция которого впервые была описана и опубликована в 1959 г. в журнале «Приборы и техника эксперимента» [20]. Электромагнит ФЛ - 1 изготавливался в экспериментальных мастерских физического факультета Московского государственного университета. Эта разработка быстро приобрела огромную популярность и ее наличие можно обнаружить во многих университетах и научно - исследовательских организациях Академии наук и другой принадлежности по всей территории нашей страны, где этот электромагнит активно используется до сих пор. Например, автор много лет работал с этим электромагнитом в лаборатории Сибирского физико - технического института (СФТИ) Томского госуниверситета (рисунок 1).

В комплекте электромагнита имеются магнитные концентраторы конусной формы с различным меньшим диаметром конуса $d_{кон}$.

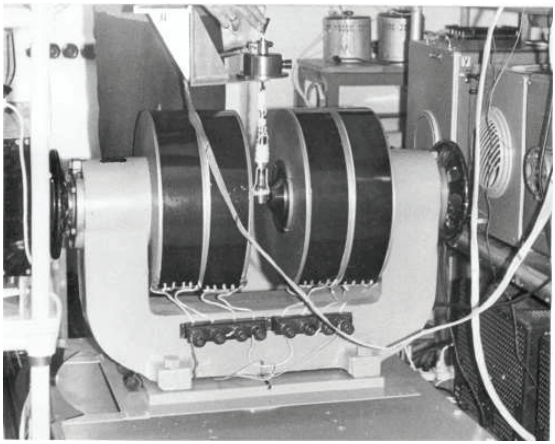


Рисунок 1 – Электромагнит ФЛ - 1 в СФТИ, приблизительно 1987 год.

Концентраторы позволяют изменять концентрацию магнитного поля в магнитном зазоре. Чем меньше величина $d_{кон}$, тем сильнее постоянное магнитное поле в межполюсном пространстве. Конечно, при этом область однородного магнитного поля уменьшается до размера площади круга с диаметром $d_{одн} < d_{кон}$. Это вполне допустимо, если исследуемый образец меньше площади круга с диаметром $d_{одн}$ и необходимо получить магнитное поле как можно более сильное. Электромагнит ФЛ - 1 на рисунке 1 мог поворачиваться в горизонтальной плоскости на 360° с помощью поворотного механизма с шаговым двигателем. Направление поворота любое, скорость поворота регулировалась от малых до больших значений в широких пределах.

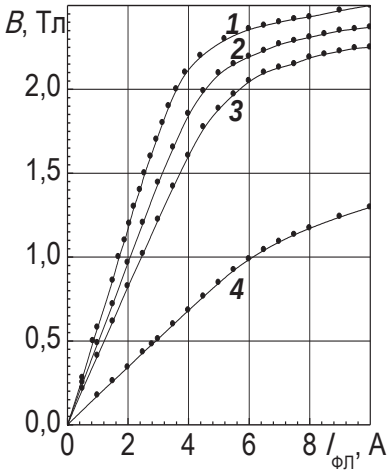


Рисунок 2 – Зависимость B от $I_{ФЛ}$ для $D_{ФЛ}$, мм: 1 - 10, 2 - 14, 3 - 17, 4 - 45.

На рисунке 2 показаны измерительные характеристики электромагнита ФЛ - 1, полученные автором. Измерения проводились магнитометром Ш1 - 8 с использованием концентраторов с диаметром $d_{кон}$ = 50 мм, межполюсное расстояние $D_{ФЛ}$ изменялось от 10 до 45 мм. Из рисунка 2 видно, что с помощью ФЛ - 1 можно получать магнитное поле с магнитной индукцией 2,5 Тесла и более, при определенных условиях эксперимента – концентраторах и значениях $D_{ФЛ}$ и силы тока $I_{ФЛ}$.

Сила постоянного тока $I_{ФЛ}$, протекающего через обмотки электромагнита, задавалась стабилизированным источником тока и измерялась амперметром, класс точности которого равен 0,5. При измерении величины $I_{ФЛ}$ средняя относительная погрешность $\delta I_{ФЛ}$ составляет 0,8 % . В соответствии с паспортом прибора Ш1 - 8 относительная погрешность измерения магнитной индукции в нормальных условиях в диапазоне (0,1 ÷ 1,8) Тл составляет ±1,5 % . Дополнительная погрешность измерения магнитной индукции при изменении температуры окружающей среды на 1°С составляет ±0,08 % . С учетом перепада комнатной температуры приблизительно в 10°С между зимним и летним сезоном оценка средней относительной погрешности измерения магнитной индукции δB составляет ±2 % . При B>1,8 Тл магнитная индукция определялась с помощью вебер - метра магнитоэлектрической системы. Для различных значений величины магнитного зазора $D_{ФЛ}$ градуировочная зависимость $B(I_{ФЛ})$ представляет собой кривую, в начале которой имеется протяженный линейный участок, постепенно переходящий в участок насыщения в конце кривой (см. рис.2). Погрешность измерения B определялась методом наименьших квадратов из линейной аппроксимации первого участка зависимости $B(I_{ФЛ})$. В итоге абсолютная погрешность ΔB = 0,012 Тл, относительная погрешность δB составила 3 % , что больше паспортной погрешности δB прибора Ш1 - 8 в 1.5 раза. Это обстоятельство отражает влияние случайных факторов на измерения магнитной индукции.

Примеры использования электромагнита ФЛ - 1 в настоящее время: опытный участок лаборатории физики монокристаллов Института геохимии СО РАН, г. Иркутск (http: // www.igc.irk.ru / ru / 1545556); лаборатория сильных магнитных полей Института физики СО РАН, г. Красноярск (http: // kirensky.ru / ru / institute / labs / smp); Башкирский государственный университет (https: // elibrary.ru / item.asp?id=25477313&);, Санкт - Петербургский государственный аграрный университет (https: // www.fundamental - research.ru / ru / article / view?id=40961).

Список литературы

1. Чечерников В. И. Магнитные измерения, М., 1969.– 387 с.

2. Мирясов Н.З., Рубцов В.К. Лабораторный электромагнит // Приборы и техника эксперимента .– 1959.– № 5.– С.142 - 143.

© П.Н. Дробот, 2017

УДК 621.644.029

Еникеева А. Р., Якупов А. И.
бакалавры, 3 курс, факультет трубопроводного транспорта
Научный руководитель Трофимов А. Ю.
доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Российская Федерация

ПИРОЛИЗНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Пиролизное горение – это горение вещества, с предварительным его температурным разложением [1, с.40]. Обычные котлы на дровах со временем сменились пиролизными котлами, названными так в силу того, что них происходит не классическое сжигание древесины, а ее сухая перегонка [2, с.238].

Принцип пиролизного сгорания (или сухой перегонки) горючего заключается в том, что под действием высокой температуры и в условиях дефицита кислорода сухая древесина распадается на летучую часть - называемую пиролизным газом и твердый остаток – кокс (древесный уголь) [3, с.2]. Пиролиз древесины происходит при температуре 200 – 800 °С. Пиролиз - процесс экзотермический, проходящий с выделением тепла, за счет чего улучшается прогрев и сушка топлива в котле, и происходит подогрев поступающего в зону горения воздуха [4]. Смешение кислорода воздуха с выделившимся пиролизным газом при высокой температуре вызывает процесс горения последнего, который используется в дальнейшем для получения тепловой энергии. При этом следует отметить, что пиролизный газ в процессе сгорания взаимодействует с активным углеродом, в результате чего дымовые газы при выходе из котла практически не содержат вредных примесей, состоящие по большей части из смеси углекислого газа и водяного пара [5, с.6]. И даже углекислого газа такой котел будет выбрасывать в атмосферу до трёх раз меньше, по сравнению с обычным дровяным и, тем более, угольным котлом. В результате протекания процесса пиролиза выделяется минимальное количество золы, сажи и нагара, поэтому котел реже, чем обычный, нуждается в чистке [6, с.6].

Таблица 1 - Состав продуктов сгорания при пиролизе

Температура пиролиза	Выход % мас.	Состав							Низшая теплотворная способность, кДж / нм^3		Плотность газа, кг / м^3
		CO_2	C_nH_{2n}	O_2	CO	H_2	CH_4	N_2			
400	25,61	27,35	4,85	1,85	27,7	12,5	6,9	21,95	10298	7367	1,31
500	39,14	14,4	7,55	1,9	35,45	14,6	20,5	8,15	18536	13973	1,125
600	56,48	14,8	6,75	1	33,25	21,25	3,7	18146	18146	14065	1,063
700	67,7	9,45	3,65	1,6	32,55	28	22,65	2,1	17251	15049	0,873

Пиролизные (газогенераторные) промышленные твердотопливные котлы.

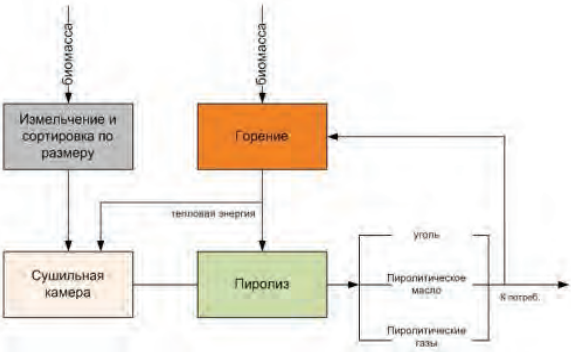


Рисунок 1 – Принципиальная схема установки пиролизного горения

В отличие от традиционных твердотопливных котлов, в пиролизных (газогенераторных) котлах горит древесный газ, выделяющийся из древесины под воздействием высокой температуры. Во время такого горения не выделяется сажа и появляется малое количество золы. В газогенераторных котлах (с пиролизным горением) древесный газ, возникающий по средствам высокой температуры в отсеке топлива, проходит через специальную форсунку и горит очень чистым пламенем желтого, даже почти белого цвета. Котлы с пиролизным сжиганием древесины (газогенераторные котлы) имеют больший КПД (до 85 %) и позволяют автоматически регулировать мощность.

Рисунок 2 - Газогенераторные твердотопливные котлы

Газогенераторные твердотопливные котлы обладают целым рядом *преимуществ* перед котлами прямого горения.

В пиролизных котлах топливо сгорает почти полностью, благодаря чему не требуются регулярные работы по очистке котла от сажи.

Но главная выгода от полного сгорания заключается не в этом. Всем известно, каким зловонным и едким бывает дым от горения отходов производства. На самом деле продукт горения любой органики – углекислый газ и обычная вода. Безвредные вещества без цвета и запаха. Опасность представляет органика «недогоревшая» — различные токсические и дурно пахнущие вещества, образующиеся в процессе распада органических отходов, попадающие в атмосферу вместе с дымом. За счет полного сгорания топлива выделение отходов органики пиролизными котлами сведено к минимуму [7].

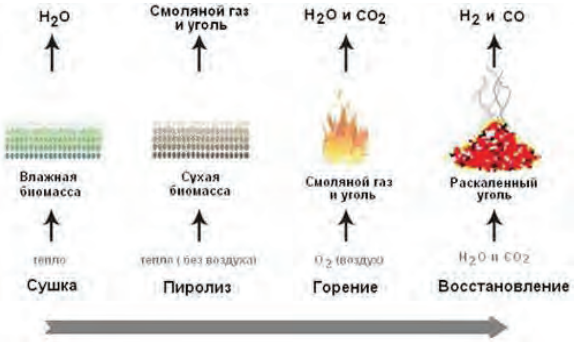


Рисунок 3 - Процесс сгорания топлива

Во - первых, это делает газогенераторы гораздо более экологичными, чем котлы прямого горения, во - вторых, позволяет использовать для пиролиза не только специализированное топливо, но и отходы швейного, кожевенного, скорняжного и т.п. производства. Таким образом, достигается двойной эффект: отходы приносят пользу, участвуя в нагреве теплоносителя в котле, и одновременно решается вопрос безвредной утилизации отходов на месте, без вывоза их на полигон, что потребовало бы дополнительных затрат.

Более эффективное использование топлива дает возможность котлу работать на одной закладке горючего длительное время – 12 часов и более (против 4 - 5 часов у котлов прямого горения). Разумеется, это способствует значительной экономии средств.

Из - за специфики твердого топлива, в частности неравномерности горения, работа твердотопливных приборов всегда хуже поддавалась регулированию и управлению, чем работа печей и котлов на жидком или газообразном топливе. Принцип пиролиза решает и эту проблему, так как основной процесс горения происходит в камере дожига, где горит пиролизный газ. Это дает возможность сделать работу пиролизных котлов полностью управляемым и поддающимся автоматизации.

Недостатки пиролизных (газогенераторных) котлов [8]:

- необходимость более высокой температуры, по сравнению с традиционными твердотопливными котлами,
- цена,
- большая "привередливость" к сухости дров.

Исходя из вышеизложенного, потенциальными покупателями данных котлов могут стать владельцы загородных частных домов, коттеджей, садовых участков. Особенно привлекательна установка котлов пиролизного типа владельцам энергосберегающих домов. Возможность регулировки процесса горения древесины позволяет потреблять нужную для отопления мощность, исходя из погодных условий и объема помещения.

К сожалению, российский потребитель достаточно скудно знает о принципах работы и преимуществах пиролизных котлов и не может полностью оценить выгоды приобретения такой отопительной системы. Однако по мере того, как информация о котлах пиролизного типа будет распространяться среди обывателей, все больше покупателей будут отдавать предпочтение такому типу котлов.

Таблица 2 - Сравнение технических параметров пиролизных котлов

Модель Параметры	Buderus G211 - 26 (Германия)	Dakon DOR 24 (Чехия)	Jaspi Ecopuu25 (Финляндия)	Roca P30 - 6 (Испания)	**(Италия)** Slima Solida 5 (Италия)	Viessmann Vitolig 150 (Германия)
Тип котла	Пиролизный	Пиролизный	Пиролизный	Пиролизный	Пиролизный	Пиролизный
Вид топлива	Кокс, дрова, уголь	Кокс, дрова, уголь	Дрова	Уголь, дрова,газ, диз.топ	Уголь, дрова	Дрова

Тепловая мощность, кВт	26	24	25	23,3	25,6	25
КПД, %	82	78	82	80	85	89
Продолжитель ность горения при номин. тепл. мощности, ч.	4	4	4	4	2	7
Объём камеры сгорания, л.	25,5	46	65	38	34	120
Объём котловой воды, л.	31	57	65	32	30	75
Габариты (Высота), мм Ширина Глубина	1033х 490х 940	1040х 700х 730	1340х 465х 775	917х 624х 485	1070х 470х 740	1300х 720х 1010
Розничная цена (май 2011), р	39300	31700	94300	47100	40500	50600

На примере продукции компании «ZOTA» в таблице 3 приведено сравнение технических параметров обычных твердотопливных котлов, где V1 – объем камеры сгорания, V2 – объем котловой воды, P – тепловая мощность котла.

Таблица 3 - Сравнение технических параметров котлов ZOTA «Тополь М»

Тип	Цена	P	V1	Габартиные размеры	V2	Размеры дымоход а	Масса котла
ZOTA «Тополь - 14М»	29790 руб.	14 кВт	46 л.	690х440х845	38 л.	150 мм	113 кг
ZOTA «Тополь - 20М»	32990 руб.	20 кВт	54 л.	790х440х845	46 л.	150 мм	140 кг
ZOTA «Тополь - 30М»	37690 руб.	30 кВт	64 л.	890х440х845	53 л.	150 мм	163 кг
ZOTA «Тополь - 42М»	51990 руб.	42 кВт	78 л.	1270х430х11 30	84 л.	180 мм	210 кг
ZOTA «Тополь - 60М»	65900 руб.	60 кВт	104 л.	1335х480х13 40	115 л.	180 мм	280 кг

Таким образом, пиролизное горение твердых топлив в котле намного эффективнее классического прямого горения, соответственно переход на пиролизные котлы выгоднее и экологичнее.

Список использованных источников:

1. Смородова О.В., Байков И.Р., Китаев С.В. Повышение полноты использования топливно - сырьевых ресурсов нефтегазовых месторождений // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2017. № 3. С. 40 - 54.
2. Смородова О.В., Усеев Н.Ф. Энергетический потенциал России // В сборнике: Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли материалы Международной научно - практической конференции, посвященной 60 - летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан. Альметьевский государственный нефтяной институт. 2016. С. 238 - 240.
3. Трофимов А.Ю., Бурдыгина Е.В., Смородова О.В., Сулейманов А.М. Тепловой расчет котельного агрегата // Уфа, 2007.
4. Конев А.А. Принцип работы пиролизного твердотопливного котла длительного горения [Электронный ресурс]: GidProject, 2017. URL: http: // gidproekt.com / princip - raboty - piroliznogo - tverdotoplivnogo - kotla - dlitelnogo - goreniya.html (дата обращения 12.06.2017).
5. Кузнецова Е.В., Туктамышев А.Ф., Болгова А.С., Магид А.Б., Мастобаев Б.Н. Методы и технические средства очистки // г.С. - Петербург. Изд.Недра. 2006. 192 с.
6. Хафизов Ф.М., Трофимов А.Ю. Определение тепловых потерь с поверхности котлов // В книге: Трубопроводный транспорт - 2006 Тезисы докладов Международной учебно - научно - практической конференции. 2006. С. 194.
7. Пиролизные котлы длительного горения [Электронный ресурс]: СтроимСвойДом, 2012 - 2014. URL: http: // stroimsvoidom.com / piroliznye - kotly - dlitelnogo - goreniya / (дата обращения 12.06.2017).
8. «Кливнт» [Электронный ресурс]: Котел пиролизного горения: преимущества и недостатки, 2013 - 2017. URL: http: // klivent.biz / otopleniye / dlitelnogo - piroliznogo - goreniya.html (дата обращения 12.06.2017).

© Еникеева А. Р., Якупов А. И., 2017

УДК 69.04

Заманов Р.И., Никифоров Д.А.
бакалавр, 3 курс, факультет трубопроводного транспорта
Научный руководитель к.т.н. Смородова О.В.
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Российская Федерация

СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

В зависимости от состояния грунта, рельефа местности и климатических условий тепловые сети могут быть подземными или надземными [1, с.238]. Выбор способа

прокладки определяется в зависимости от местных условий и технико - экономических соображений (рисунок 1) [2, с.547].

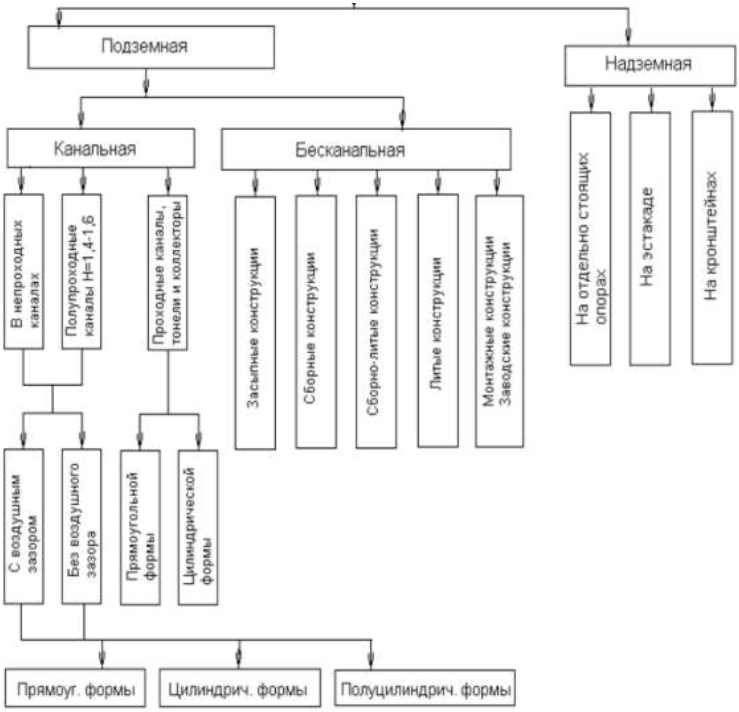


Рисунок 1 – Классификация способов прокладки тепловых сетей

Уклон тепловых сетей независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки должен быть не менее 0,002. При катковых и шариковых опорах уклон не должен превышать:

$i = 0,05 / r$,

где r - радиус катка или шарика.

Уклон тепловых сетей к отдельным зданиям при подземной прокладке должен приниматься, как правило, от здания к ближайшей камере.

Надземная прокладка

Надземная прокладка осуществляется на отдельно стоящих стойках и эстакадах. На территории промышленных предприятий межцеховые коммуникации иногда прокладывают на кронштейнах, заделанных в стенах зданий.

Надземную прокладку выполняют на разной высоте по отношению к поверхности земли. Различают прокладку: на низких стойках; на стойках средней высоты; на высоких стойках.

Для обслуживания оборудования (задвижек, сальниковых компенсаторов) устраивают площадки с ограждениями и лестницами: стационарные при расстоянии от низа теплоизолирующей конструкции [3, с.19]до поверхности земли 2,5 м и более или

передвижные – при меньшем расстоянии, а в труднодоступных местах и на эстакадах – проходные мостики. При прокладке теплопроводов на низких опорах в местах установки оборудования должно предусматриваться покрытие поверхности земли бетоном.

Надземная прокладка на стойках

В таблице 1 перечислены достоинства и недостатки надземной прокладки на стойках.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки надземной прокладки на стойках

Достоинства	Недостатки
1	***2***
Наиболее выгодный способ с точки зрения эксплуатации	Незащищенность тепловой изоляции защитного и покровного слоя от внешних повреждений [4, с.78]
Все дефекты видно даже не специалисту	Зарастание полосы размещения сетей травой и кустарником
Не требуется устройство дополнительных систем контроля	Невозможность использования занятой территории для хозяйственных целей
Стоимость прокладки минисальная	Портит архитектурный облик города

Надземные трубопроводы на низких стойках прокладываются на высоте 0,35…1,8 м по трассам, не пересекаемым движением людей и транспорта. Минимальная высота в свету от уровня земли до тепловой изоляции принимается не менее 0,5 м при ширине группы труб более 1,5 м и не менее 0, 35 м при ширине группы труб до 1,5 м. Следует учитывать и высоту снежного покрова, чтобы снеговые покровы и поверхностные воды не создавали условия для увлажнения тепловой изоляции.

Надземные трубопроводы средней высоты прокладываются на уровне 2…3 м в местах, где необходим проход под ними людей, а также над заборами, проездами для легкового транспорта, автостоянками, над зданиями малой высоты.

Надземные трубопроводы высокой прокладки сооружают на высоте более 5 м и рассчитаны на проезд под ними любого транспорта, прокладку над кровлями зданий и сооружений различного назначения. Высота прокладки может достигать 15 м. Теплоизоляции практически не повреждается [5, с.108]. Территория под теплотрассой используется для различных целей и убирается механизировано.

По способу восприятия нагрузки различают стойки промежуточные и анкерные. Промежуточные стойки предназначены в основном для восприятия вертикальной нагрузки от массы труб, теплоносителя и изоляции. Они рассчитаны также на восприятие небольшой горизонтальной нагрузки, возникающей от трения опорных конструкций труб на стойках. На промежуточных стойках трубы свободно опираются на подвижных опорах. Анкерные или неподвижные стойки воспринимают горизонтальную нагрузку температурных удлинений трубопроводов. На анкерных стойках трубы закреплены неподвижно.

Отдельно стоящие стойки бывают: стальные, железобетонные. Стальные стойки дороги, поэтому они повсеместно вытесняются железобетонными стойками (рисунок 2).

Анкерные стойки (рисунок 2, *а*) выполняются пространственной формы из промежуточных стоек (рисунок 2, *а* или рисунок 2, *в*), соединенных между собой поперечными связями.

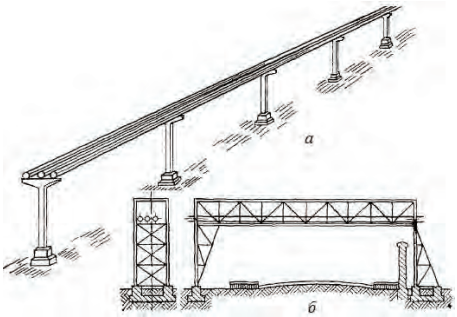
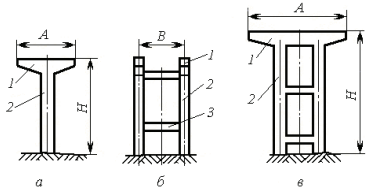


Рисунок 1. Основные виды надземной прокладки теплопроводов: а – на отдельно стоящих опорах (стойках), *б* – на эстакадах



а – одноветвевые
б – анкерная стойка, составленная из отдельных стоек
в – двухветвевые

Рисунок 2. Типовые конструкции железобетонных стоек: *1* – траверса, *2* – стойка, 3 – поперечные межстоечные связи

По принципу работы высокие стойки подразделяют на жесткие, гибкие и качающиеся (рисунок 3).

Жесткие стойки (рисунок 3, *а*) прочно защемлены в фундаменте. При температурном удлинении труб стойки изгибаются под воздействием трения опорных конструкций трубы и стойки. Гибкие стойки (рисунок 3, *б*) защемлены в фундаменте, верх стоек шарнирно соединен с трубопроводом. При удлинении трубы верх стоек перемещается вместе с трубой, вызывая изгиб стойки. Качающиеся стойки (рисунок 3, *в*) шарнирно соединены с фундаментом и трубами, поэтому температурное удлинение труб вызывает поворот стоек относительно нижних шарниров. Из всех стоек чаще применяют жесткие как наиболее дешевые и удобные при монтаже трубопроводов.

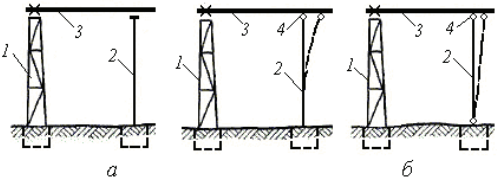


Рисунок 3. Типы отдельно стоящих стоек
а – жесткие; б – гибкие; *в* – качающиеся; *1* – анкерные (неподвижные) стойки; *2* – промежуточные стойки; *3* – трубопровод

Надземная прокладка на эстакадах

В таблице 2 перечислены Достоинства и недостатки надземной прокладки на эстакадах

Таблица 2 – Преимущества и недостатки надземной прокладки на эстакадах

Достоинства	Недостатки
Удобство в эксплуатации	Прокладка теплопроводов на эстакадах является наиболее дорогой и требует наибольшего расхода металла или железобетона
Прочность конструкции	

Эстакады сооружают для совместной прокладки большого числа трубопроводов различного назначения и диаметров. Изготовляют эстакады из металла или железобетона. Для обслуживания оборудования трубопроводов на эстакадах на траверсах устраивают продольные настилы (проходные дорожки) лестницы. Прокладка теплопроводов на эстакадах является наиболее дорогой и требует наибольшего расхода металла или железобетона. В связи с этим ее целесообразно применять при большом числе труб (не менее пяти - шести). Горизонтальные нагрузки трубопроводов передаются частично на анкерные стойки. В температурных швах размещаются компенсаторные рамы или компенсаторные стойки для опирания на них П - образных компенсаторов. Для уменьшения количества стоек трубопроводы большого диаметра могут использоваться в качестве несущих конструкций для укладки или подвески к ним трубопроводов малого диаметра, требующих более частой установки опор.

В конструкциях сборных железобетонных эстакад (рисунок 6) используют типовые стойки. Пролеты между стойками перекрывают железобетонными продольными балками, на которых через 3…4 м раскладывают траверсы. Расстояния между стойками принимают от 6 до 18 м, кратными 3 или 6 м, поскольку эстакады перекрывают балками стандартной длины. Продольные балки более 18 м не выпускают из - за большой собственной массы железобетона. Пролетные стойки могут быть одноярусными и многоярусными. Балки и траверсы, приваренные к стойкам, образуют пролетные строения. Несколько маршей пролетных строений и стоек образуют жесткую единую конструкцию. При большой протяженности эстакад пролетные строения разделяют температурными разрывами (швами) на температурные блоки.

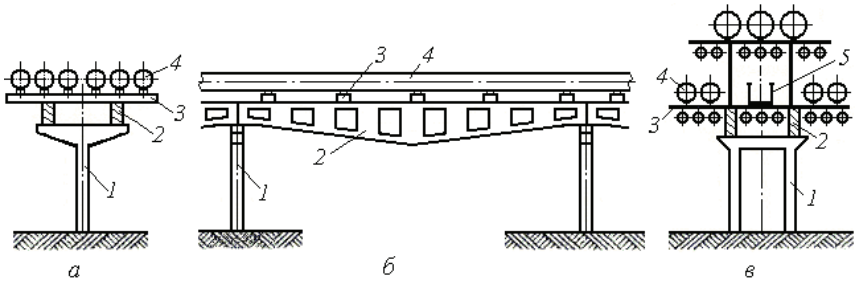


Рисунок 6. Железобетонная эстакада
в – одноярусная; *б* – двухъярусная;
1 – стойка; *2* – продольные балки; *3* – трубопроводы; *4*– надстройка;
5 –настил для прохода и обслуживания

При надземной прокладке сетей возникает необходимость пролетных строениях более 18 м (прокладка сетей через шоссейные дороги, железнодорожные пути, каналы, реки, различные сооружения и пр.). В таких условиях используются стальные пролетные конструкции (фермы) длиной до 36м.

Подземная прокладка

При подземной прокладке тепловых сетей используют два способа: канальный и бесканальный.

Канальная прокладка

В таблице 3 перечислены достоинства и недостатки канальной прокладки

Таблица 3 – Достоинства и недостатки канальной прокладки

Достоинства	Недостатки
Защита от внешнего воздействия	Стоимость монтажа достаточно велика
Безопасность	При плохой гидроизоляции канал заполняется грунтовой или дождевой водой

Канальная прокладка выполняется в непроходных, полупроходных и проходных каналах (тоннелях). Канальная прокладка выполняется в однотрубном, так и в твухтрубном исполнении. При выборе размеров каналов руководствуются требованиями по минимальным расстояниям в свету между трубопроводами и стенками каналов (таблица 4).

Таблица 4 - Минимальное расстояние между трубопроводами и строительными конструкциями непроходных каналов, мм

Условный проход трубопровода	Расстояние в свету от поверхности теплоизоляционной конструкции			
	до стенки канала	до поверхности смежного трубопровода	до перекрытия канала	до дна канала
25...80	70	100	50	100
100…250	80	140	50	150
300... 350	100	160	70	180
400	100	200	70	180

Проходные каналы и тоннели

Применяют в основном при совместной прокладке инженерных коммуникаций различного назначения (теплоснабжение водопровод, канализация, технологические трубопроводы [6, с.36], электрокабели, телефонные кабели и пр.) в стесненных условиях крупных городов, под разветвленными транспортными уздами и в других аналогичных, местах, исключающих возможность проведения ремонта с вскрытием, каналов (рисунок 8).

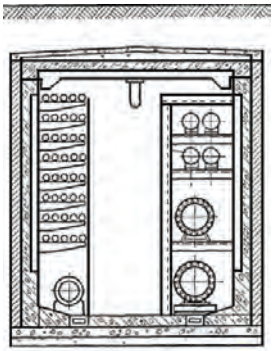


Рисунок 8. Проходной канал из сборных железобетонных блоков
1 – водопровод; *2* – электрические и телефонные кабели; *3* – светильник;
4 – технологические трубопроводы; *5* – теплопроводы

Проходные каналы используют часто для прокладки теплопроводов под многоколейными железными дорогами и автострадами с интенсивным движением транспорта, не допускающим вскрытия каналов и нарушения работы узлов на период ремонта сетей.

Каналы сооружают из монолитного или сборного железобетона. Наименьшая высота канала принимается 1,8 м, ширина определяется числом и размерами труб с учетом допустимых зазоров между ними. Ширина прохода для обслуживания принимается не менее 0,7 м. Габариты типовых каналов выбирают из условия свободного доступа, ремонта и обслуживания арматуры, оборудования и теплоизоляции. Общие коллекторы оборудуют монтажными проемами, вентиляцией, освещением, телефонной связью и средствами водоотлива.

Полупроходные каналы

Применяют на коротких ветках под инженерными и транспортными узлами, городскими площадями и другими участками, не допускающими вскрытия каналов.

Непроходные каналы

Получили наибольшее распространение в практике строительства тепловых сетей. Этот тип прокладки применяют в любых грунтовых условиях. Применяемые конструкции непроходных каналов отличается большим разнообразием по форме, материалу и используемым строительным изделиям: из монолитного железобетона, из сборного железобетона, с кирпичными стенками, из лотковых элементов, с воздушным зазором между тепловой изоляцией и стенками канала и без воздушного зазора.

Бесканальная прокладка

В таблице 5 перечислены достоинства и недостатки бесканальной прокладки

Таблица 5 - Достоинства и недостатки бесканальной прокладки

Достоинства	Недостатки
Относительно малая стоимость	При разрыве трубопровода есть опасность подмывания грунта
Простота монтажа	Сложно определить место разрыва

Перспективный и экономичный способ строительства тепловых сетей. Перечень строительно - монтажных операций, а, следовательно, и объем работ при бесканальной прокладке значительно уменьшается, благодаря чему стоимость сетей по сравнению с канальной прокладкой снижается на 20…25 % . По этим соображениям тепловые сети с диаметрами трубопровода до 500 мм рекомендуется прокладывать преимущественно бесканально.

Бесканальные прокладки до 1941 г. имели большое распространение. Применяли засыпную и заливную (на месте) теплоизоляцию. Такая изоляция могла применяться только в сухих грунтах, поэтому из - за несовершенства гидроизоляции бесканальная прокладка до 1949 года не применялись. В 50 - 60 - х годах при строительстве сетей с бесканальной прокладкой стали использовать предварительно изолированные трубопроводы. Были разработаны два варианта трубопроводов [7, с.3].

Выводы

Выбор способа и конструкции прокладки трубопроводов обуславливается многими факторами, основными из которых являются: диаметр трубопроводов, требования эксплуатационной надежности теплопроводов, экономичность конструкций и способ выполнения строительства.

Тепловые сети по способу прокладки делятся на подземные и надземные (воздушные). Подземная прокладка трубопроводов тепловых сетей выполняется: в каналах непроходного и полупроходного поперечного сечения, в туннелях (проходных каналах) высотой 2 м и более, в общих коллекторах для совместной прокладки трубопроводов и кабелей различного назначения, во внутриквартальных коллекторах и технических подпольях и коридорах, бесканально.

Надземная прокладка трубопроводов выполняется на отдельно стоящих мачтах или низких опорах, на эстакадах со сплошным пролетным строением, на мачтах с подвеской труб на тягах (вантовая конструкция) и на кронштейнах [8].

При выборе способов и конструкций прокладки тепловых сетей должны учитываться особые условия строительства в районах: с сейсмичностью 8 баллов и более, распространения вечномерзлых и просадочных от замачивания грунтов, а также при наличии торфяных и илистых грунтов. Дополнительные требования к тепловым сетям в особых условиях строительства изложены в СНиП 2.04.07 - 86.

Список использованных источников

1. Смородова О.В., Усеев Н.Ф. Энергетический потенциал России // В сборнике: Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли материалы Международной научно - практической конференции, посвященной 60 - летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан. Альметьевский государственный нефтяной институт. 2016. С. 238 - 240.

2. Нуретдинов А.И., Кузнецова Е.В. Основные вопросы эксплуатации систем теплоснабжения // Аллея науки. 2017. Т. 2. № - 9. С. 547 - 554.

3. Кузнецова Е.В., Ерилин И.С. К вопросу применения современных материалов в трубопроводных системах // в сборнике Наука, образование и инновации. 2016. С. 19 - 22.

4. Хасанов Р.Р., Султанмагомедов С.М. Современное положение и проблемы защитных покрытий магистральных трубопроводов // Уральский научный вестник. 2014. № 4 (83). С. 78 - 87.

5. Китаев С.В., Смородова О.В. Математическое моделирование испарения сжиженных углеводородов при нарушении тепловой изоляции резервуара // Нефтегазовое дело: электрон.науч. журн. / УГНТУ. 2017. №1. С.108 - 120.

6. Байков И.Р., Китаев С.В., Смородова О.В., Колотилов Ю.В. Анализ свойств теплоизоляционных материалов для трубопроводной арматуры // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2017. № 9. С. 36 - 39.

7. Строительные нормы и правила: СНиП 41 - 02 - 2003 "Тепловые сети": Строительные нормы и правила Российской Федерации. – Москва: [б.и.], 2004. – 11 - 22 с.

8. Прокладка трубопровода [Электронный ресурс] **h**ttps: // ru.wikipedia.org / wiki / Прокладка трубопровода /

© Заманов Р.И., Никифоров Д.А., 2017

УДК 665.612

Р.Р. Зиятдинов, Д.А. Насретдинов
Бакалавры, 3 курс, факультет трубопроводного транспорта,
Научный руководитель **О.В. Смородова**
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г.Уфа, Российская Федерация
E - mail: russia.ramil123654@gmail.com
E - mail: nasretdinovdenis@gmail.com

УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Аннотация. Проблема, которая рассматривается ниже, относится к вопросу утилизации попутного нефтяного газа. Последствия факельного сжигания несет как бюджет страны, так и атмосфера земли. Приведены методы повышения эффективности утилизации попутного нефтяного газа.

Ключевые слова: попутный нефтяной газ, повышение энергоэффективности, утилизация ПНГ, получение электроэнергии, экология.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) - это природный углеводородный газ, находящийся в «шапках» газоконденсатных нефтяных месторождений или растворенный в нефти. Молекулы метана (60 - 80 %), пропана (5 - 17 %), этана (5 - 14 %) и другие газообразные смеси – это основные составляющие нефтяного газа [1, с.1].

На протяжении 2016 года предприятиями РФ было добыто 92,1 млрд. $м^3$ попутного нефтяного газа. Доля утилизации составила 88 % по данным министерства энергетики страны, остальные были сожжены (около 11 млрд. $м^3$). Ежегодно Россия занимает первое место по количеству сожженного газа. Но согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 08.11.2012 N 1148, сжигание попутного нефтяного газа не должно превышать 5 % от объемов его сепарации из добываемой жидкости. Сжигание в факелах ПНГ влечет за собой как трату ценного сырья, так и ущерб для окружающей среды. Каждый год в России в атмосферу попадает почти 100 млн. тонн углекислого газа, образованного при сжигании ПНГ на факельных установках. Интенсивное замазучивание и деградация прилегающих территорий вызваны выбросами факельных устройств большого количества диоксида азота, монооксида углерода и сажи, предельных углеводородов [2, с.45]. Зоны воздействия факела на окружающую природу изображены на рис 1.

Рис. 1. Зоны воздействия факельных установок на лесные экосистемы

На протяжении последних лет Россия принимает направленные меры по повышению эффективности утилизации газа. В сравнении с 2011 годом эффективность его полезного использования возросла на 13 % (динамика роста эффективности представлена на рис 2.).

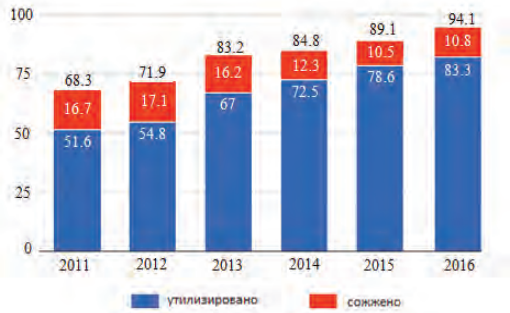


Рис. 2. Динамика добычи и утилизации ПНГ в России млрд. куб. м.

В рамках реализации Правительственной Программы по развитию утилизации ПНГ 11 апреля 2017 года в России прошла конференция «Эколого - экономические аспекты использования попутного нефтяного газа». Одним из основных вопросов докладчиков, представляющих WWF России, была еще раз подчеркнута необходимость разработки методов дистанционной оценки объемов сжигаемого ПНГ. Адекватность оценивания ситуации полезного использования и сжигания попутного газа привлекла внимание компаний и заинтересованных сторон. Так как на данный момент компании освоены методы переработки основной доли добываемого ПНГ, в будущем на достижение полезного использования будут уходить уже большие трудовые и ресурсные затраты.

К основным путям развития относятся энергетическое и нефтехимическое использование попутного газа.

Энергетическое использование ПНГ является экономически эффективным в достаточно широком диапазоне объемов и состава. ПНГ является высококалорийным чистым топливом, которое расходуется на выработку теплоты или электрической энергии для потребностей промысла и прилегающих территорий. Одним из примеров современного оборудования использования ПНГ является РС - 400 - комбинированная теплоэнергетическая установка. ПНГ, сжигаемый в ней, расходуется на системы генерации электроэнергии, а также на электроэнергию и тепло систем с комбинированным производством. Она способна вырабатывать 400 кВт электроэнергии при одновременном образовании теплоты, которую можно в дальнейшем применять для обогрева помещений, в устройствах нагрева воды, а также для запуска абсорбционной холодильной установки [3 с.4].

Топливо ПНГ используется:

- для работы газопоршневых электростанций;
- газотурбинных электростанций;
- котельных для личных нужд предприятий добычи и переработки нефти.

В нефтехимическом использовании ПНГ может быть переработан с получением сухого газа, подаваемого в систему магистрального трубопровода, газового бензина, сжиженного газа для разных нужд. Широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ) представляет собой полезное сырье для дальнейших продуктов переработки.

Для того чтобы переработать попутный нефтяной газ, необходимо доставить его на газоперерабатывающий завод (ГПЗ), что является практически невыполнимой задачей для удаленных месторождений. При данном обстоятельстве возможна закачка ПНГ в пласт для поддержания пластового давления (ППД). Такой метод пользуется популярностью практически на всех предприятиях по добыче нефти и газа. Существенно повышается коэффициент полезного действия систем ППД. Закачка ПНГ в пласт для нефтедобывающего предприятия экономически выгодна в виду снижении затрат на строительство газопровода от месторождения до ГПЗ [4 с.45].

Разрабатываются новые решения для переработки попутного нефтяного газа. Переработка газа на синтетическое топливо с помощью технологии газожидкостной конверсии (ГЖК) [5, с.40]. ГЖК – процесс преобразования газа в моторное масло, не содержащее серу и другие тяжелые углеводородные элементы.

Первая стадия процесса заключается в подготовке входящего газа и воздуха. Затем получается синтезированный газ, который конверсируется в реакторе Фишера - Тропша. Конечным этапом является производство дизельного топлива, нафта, авиакеросина, основ для синтетических смазочных масел, восков [6, с.238].

Принципиальная схема получения моторного топлива из ПНГ показана на рис 3.

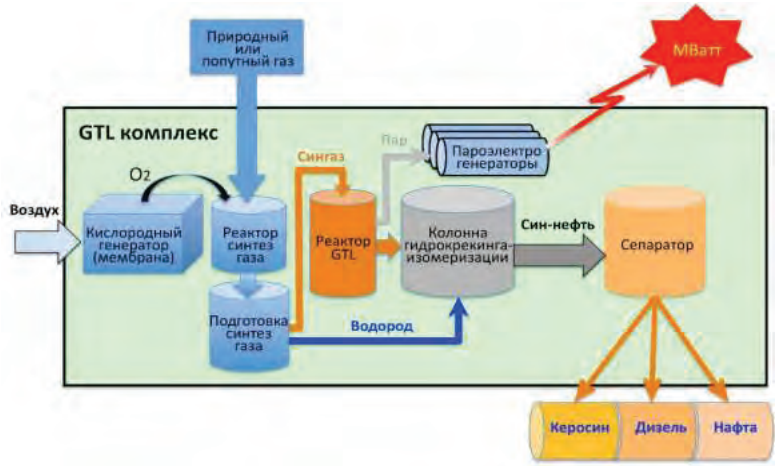


Рис. 3. Схема получения моторного топлива

Компания Synergy Astana имеет патентное решение использования микротурбин Capstone, которые уменьшают стоимость потребления электрической энергии в несколько раз. К достоинствам микротурбин относится возможность работы на неподготовленном попутном нефтяном газе [7, с.4]. Исключается угроза выхода из строя из - за низкого качества топлива вследствие появления коррозии, так как этого не допускает конструкция и материал изделия [8, с.78].

Выводы.

Применение всех рассмотренных методов утилизации имеет определенные экономические и технологические ограничения. Основные ограничения – это состав нефтяного газа и отдаленность от заводов переработки газа. С каждым годом

разрабатываются все более новые технологии с увеличением показателей эффективности переработки попутного нефтяного газа.

Список использованных источников:

1. Ахметов Р.Ф., Герасимова Е.В., Сидоров Г.М., Евтюхин А.В. Усовершенствование схемы фракционирования попутного нефтяного газа // Современные проблемы науки и образования. Уфа. УГНТУ. 2015. № 1 - 1. С. 1 - 1.
2. Кирюшин П. А., Книжников А. Ю., Кочи К. В., Пузанова Т. А., Уваров С.А. Попутный нефтяной газ в России: «Сжигать нельзя, перерабатывать!» // Аналитический доклад об экономических и экологических издержках сжигания попутного нефтяного газа в России. Москва МГУ, 2013. С. 45 - 51.
3. Книжников А., Пусенкова. Проблема и перспективы использования нефтяного попутного газа в России // Экология и Энергетика // Международный контекст. Москва. 2009. С. 4 - 5.
4. Мигель А., Аджиев А., Пуртов., Килинник А., Бащенко Н. Утилизация ПНГ: проблема и технические решения // Научный журнал Rusenergy: разведка и добыча. Москва. 2013, № 5. С 45 - 48.
5. Смородова О.В., Байков И.Р., Китаев С.В. Повышение полноты использования топливно - сырьевых ресурсов нефтегазовых месторождений // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2017. № 3. С. 40 - 54.
6. Смородова О.В., Китаев С.В., Кашапова Д.Д. Эффективность использования промысловых энергоресурсов // В сборнике: Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли материалы Международной научно - практической конференции. Альметьевский государственный нефтяной институт. 2017. С. 238 - 240.
7. Кузнецова Е.В., Туктамышев А.Ф., Болгова А.С., Магид А.Б., Мастобаев Б.Н. Методы и технические средства очистки // г.С. - Петербург. Изд.Недра. 2006. 192 с.
8. Хасанов Р.Р., Султанмагомедов С.М. Современное положение и проблемы защитных покрытий магистральных трубопроводов // Уральский научный вестник. 2014. № 4 (83). С. 78 - 87.

© Р.Р. Зиятдинов, Д.А. Насретдинов, 2017

УДК 159.9.

Г.Н. Измайлова
магистрантка 3 курса, психолого – педагогического факультета
Воронежского государственного педагогического университета по направлению
«Психологическое консультирование в общеобразовательных учреждениях»
заочной формы обучения,
г. Воронеж, РФ
E - mail: galya.gibdd.1983@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ПЕДАГОГОВ ДОУ И ПЕДАГОГОВ СОШ

Аннотация: статья посвящена сравнительному анализу эмоционального выгорания педагогов ДОУ и педагогов СОШ. На становление личности педагога, на ее психоэмоциональное состояние влияют различные организационные факторы. Одним из

таковых может являться тип образовательного учреждения. Несмотря на то, что деятельность и педагога дошкольного учреждения, и педагога общеобразовательной школы базируются на одних и тех же принципах, в ней много различного.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание у педагогов ДОУ и педагогов СОШ, сравнительный анализа эмоционального выгорания педагогов ДОУ и педагогов СОШ, факторы эмоционального выгорания в деятельности педагогов ДОУ и СОШ, феномен эмоционального выгорания.

Начиная с 60 - 70 - х гг. XX столетия психологи активно изучают феномен эмоционального выгорания (профессионального выгорания, психического выгорания). Под ним понимается своеобразная реакция организма человека на длительное воздействие профессиональных стрессов, проявляющаяся в умственном, физическом и психоэмоциональном истощении.

За последние пятьдесят лет накоплен значительный материал исследований в данной области – определены симптомы, стадии развития, факторы, позитивно и негативно влияющие на него и пр. Однако представления исследователей зачастую не единодушны, на что указывает большое количество предлагаемых трактовок понятия «эмоциональное выгорание», классификаций симптомов, факторов развития и пр.

Эмоциональное выгорание, как правило, присуще т.н. «помогающим профессиям». Для такого типа профессии есть свои профессиональные особенности [3, 6]:

– личность субъекта труда как инструмент осуществления профессиональных функций;

– преобладают субъект - субъектные взаимодействия как преобладающие отношения в профессиональной деятельности;

– интенсивность, продолжительность и сложность межличностных контактов;

– разновозрастный контингент клиентов, острота их проблем, нерегламентированность рабочего дня и т.д.

Одной из таких «помогающих профессий» является профессия педагога. М. Грабе приводит такую статистику: страдающие от синдрома выгорания педагоги составляют 30 % от общего числа выгоревших других профессий [4]. А учитывая достаточно высокую численность социономических профессий, данная статистика указывает на высокую распространенность эмоционального выгорания в педагогической деятельности.

Одним из наименее исследованных аспектов эмоционального выгорания в педагогической деятельности является ее специфика, уровень образовательного учреждения. Мы вслед за многими исследованиями полагаем, что на становление личности педагога, на ее психоэмоциональное состояние влияют различные организационные факторы. Одним из таковых может являться тип образовательного учреждения. Несмотря на то, что деятельность и педагога дошкольного учреждения, и педагога общеобразовательной школы базируются на одних и тех же принципах, в ней много различного: различаются методы обучения и воспитания, различается роль педагога (в дошкольном учреждении педагог в большей степени «воспитывает» (педагог = воспитатель), а в школе – «учит» (педагог = учитель) и пр. Образование в дошкольном возрасте не предполагает обязательного усвоения определенных знаний в строго заданном объеме, что отличает его от образования на других возрастных этапах развития ребенка.

Исследование Е.М. Колесниковой и Е.В. Митрохиной эмоционального самочувствия и удовлетворенностью трудом педагогов дошкольных учреждений и общеобразовательных школ, сравнения организационных условий труда показало, что:

1. в дошкольных учреждений в большей степени, чем в общеобразовательной школе увеличилась наполняемость группы (класса), следовательно, нагрузка на воспитателей ДОУ в этом аспекте больше, чем на учителей школ;

2. в работе учителей школ больший процент т.н. «бумажной работы», а увеличение временных затрат на административную рутину влечет за собой разочарование, недовольство и даже уход с работы;

3. в связи с существующими серьезными изменениями в системе дошкольного образования воспитатели дошкольных учреждений в гораздо большей степени, чем учителя школ, переживают сложности с формированием и воспроизводством профессиональной группы;

4. сходным для педагогов дошкольных и педагогов общеобразовательных школ является недовольство уровнем заработной платы, обеспечиваемым профессией, загруженностью работой, эмоциональной нагрузкой. Единодушны были педагоги в признании высокой важности проблемы эмоционального переутомления [5].

Крайне мало исследований по проблеме связи эмоционального выгорания с типом образовательного учреждения. Примером такового является исследование, проведенное М.В. Москвиной [2], - ей проведен сравнительный анализ эмоционального выгорания у педагогов дошкольных учреждений и педагогов общеобразовательных школ. Так, были получены такие результаты исследования:

1. Критерий для сравнения – «коммуникативная толерантность» (этот критерий позволяет судить об уровне самоконтроля, саморегуляции, которые выступают как факторы профессионального выгорания): не выявлено различий между педагогами дошкольных учреждений и педагогами общеобразовательных школ – и у тех, и у других преобладает высокий уровень.

2. Критерий для сравнения – «направленность личности»: и педагоги дошкольных учреждений, и педагоги общеобразовательных учреждений имею гуманистическую направленность личности, т.е. ориентированы на представление и защиту интересов и ценностей своих учеников.

3. Критерий для сравнения – «эмпатия»: и у педагогов дошкольных учреждений, и у педагогов общеобразовательных школ преобладает средний уровень эмпатии (у педагогов общеобразовательных школ в большей степени, а у педагогов дошкольных учреждений показатели по эмпатии несколько ниже), когда педагоги склонны воспринимать своих воспитанников такими, какие они есть, относиться нейтрально.

4. Критерий для сравнения – «толерантное отношение»: диагностическое исследование выявило наличие у педагогов дошкольного учреждения негативного и критического отношения к себе, администрации, родителям, общественности, что, безусловно, является негативным фактором для их психологического здоровья – в частности, риском для развития у них эмоционального выгорания. Отношение педагогов дошкольных учреждений М.В. Москвина оценивает как терпимое (воспитатели ДОУ терпят поведенческие и психологические особенности своих воспитанников), вследствие чего может происходить нарастание психологического и эмоционального напряжения, которое

вполне может привести к появлению эмоционального выгорания. Что касается педагогов общеобразовательных школ, то их уровень толерантности характеризуется преобладанием нетерпимого отношения к администрации, общественности и СМИ, т.е. педагогам характерно осуждений действий своего руководства, однако отсутствие проявлений активного противодействия. Негативное отношение к СМИ в совокупности с вышесказанным позволяет судить о педагогах общеобразовательных школ как о сильных личностях, личностях с твердым психологическим центром, с наличным собственным мнением, что, безусловно, является тормозящим фактором в отношении развития профессионального выгорания. Отношение педагогов общеобразовательных школ к коллегам и родителям – толерантное, а потому можно предполагать то, что качество взаимодействия педагогов данного типа учреждений с коллегами и родителями обучающихся находится на высоком уровне. [2]

Итак, на основе теоретического анализа мы смогли выделить сходные и отличительные характеристики профессионального труда педагогов дошкольных учреждений и педагогов общеобразовательных школ: сходным для них является недовольство уровнем заработной платы, обеспечиваемым профессией, загруженностью работой, эмоциональной нагрузкой, признание высокой важности проблемы эмоционального переутомления, выступающие как факторы - «катализаторы» для эмоционального выгорания и достаточно высокий уровень коммуникативной толерантности и средний уровень эмпатии как факторы - «ингибиторы» для эмоционального выгорания. Специфическими факторами эмоционального выгорания для педагогов дошкольных учреждений является высокая наполняемость групп, отношение к воспитанникам как терпимое и пр., а специфическим фактором эмоционального выгорания для педагогов общеобразовательных школ является большой объем «бумажной работы», провоцирующий увеличение временных затрат на административную рутину и, как следствие, разочарование, недовольство и даже уход с работы

Список использованных источников:

1. Абдалина, Л.В. Акмеологические факторы и условия развития профессионализма педагога / Л.В. Абдалина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2007. – № 12 - 1. – С. 128 - 134.
2. Москвина, М.В. Сравнительный анализ личности педагогов различных типов образовательных учреждений Норильска / М.В. Москвина // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2012. – № 4.
3. Влах, Н.И. Эмоциональное выгорание у представителей «помогающих профессий» / Н.И. Влах // Вестник Южно - Уральского государственного университета. Серия: Психология. – 2015. – Т.8 № 1. – С. 96 - 103.
4. Грабе, М. Синдром выгорания – болезнь нашего времени. Почему люди выгорают и что можно против этого предпринять : М. Грабе ; пер. с нем. – СПб., 2008.
5. Колесникова, Е.М. Воспитатели и учителя об условиях труда и организационной поддержке / Е.М. Колесникова, Е.В. Митрохина // Вестник института социологии. – 2017. – Т. 8 № 1. – С. 13 - 34.
6. Кораблина, Е.П. Теоретические и прикладные аспекты помогающей деятельности / Е.П. Кораблина // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2003. – Т. 3. № 6. – С. 104 - 114.

© Г.Н. Измайлова, 2017

УДК 66.01

Е.В. Карасёв
магистрант 1 курса Института Высоких Технологий, ИРНИТУ, г. Иркутск, РФ
e - mail: karas1494@yandex.ru
Научный руководитель: О.В. Белозерова
к.х.н., доцент кафедры Химической Технологии, ИРНИТУ
г. Иркутск, РФ
e - mail: ovbelozerova@list.ru

ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Уже много лет нефть и газ являются главными источниками энергии во всем мире. Нефть – это природный энергоноситель со специфическим запахом. Состав нефти зависит от смеси углеводородов, их молекулярной массы, а также от содержания неорганических элементов и механических примесей.

Потребность в нефти возрастает с каждым годом. Нефть стала основным топливным ресурсом со временем появления двигателей внутреннего сгорания (ДВС), установок и оборудования, работающих на топливах, которые получают при переработке нефти [1].

В настоящее время уже реализовано множество процессов первичной, вторичной переработки нефти и товарного производства, которые уже реализуются в современной промышленности. Основным показателем переработки является качество продукции, которое достигается внедрением новых разработок, которые чаще всего направлены на улучшение качества продукции и усовершенствование технологий [3].

Самая первая стадия в нефтепереработке – добыча нефти, которая осуществляется на месторождениях нефти. Далее нефть необходимо доставить до нефтеперерабатывающего завода.

Существует огромное количество доставки нефти на НПЗ. Самые востребованные способы – с помощью нефтепровода от самого месторождения до завода и в цистернах по железной дороге. Также есть поставляют нефть по морскому пути с помощью танкеров и автомобильным транспортом.

Для более глубокой переработки, нефть проходит доочистку от серо - и азотсодержащих соединений, различных механических примесей и воды, еще до поступления нефти на нефтеперерабатывающий завод (НПЗ). На НПЗ нефть, прежде всего, происходит обессоливание и обезвоживание на электрообессоливающей установке (ЭЛОУ) [2].

На территории Российской Федерации большой потребностью пользуется легкая нефть т.к. её проще перерабатывать и меньше требуется энерго - и денежных затрат на ее переработку. Тяжелая нефть добывается не в таких больших количествах, в связи с тем, что в РФ очень мало находится заводов, которые способны перерабатывать тяжелую нефть. Поэтому ее экспортируют в другие ближайшие страны. РФ занимает лидирующие позиции по экспорту, добычи и переработке нефти.

Компании, которые занимаются нефтяной промышленностью на территории России, широко известны во всем мире. Одними из крупнейших являются следующие нефтяные компании: Роснефть; Лукойл; Газпром - нефть; Башнефть; Сургутнефтегаз.

Количество НПЗ в России в последние годы не изменилось, по крайней мере основные гиганты по - прежнему в строю, но некоторые заводы поменяли своих собственников.

Легкая нефть – на современных НПЗ проходит три стадии переработки: первичная переработка; вторичная переработка; товарное производство (товарно - сырьевой парк)

На стадии первичной переработки, нефть разделяют на узкие фракции, которые различаются между собой температурными интервалами выкипания. Разделение проводят с помощью процессов дистилляции, ректификации, конденсации, охлаждения и нагрева. Прямую перегонку нефти осуществляют при атмосферном давлении на атмосферной трубчатой установке (АТ), а остатков, полученных от прямой перегонки — под вакуумом на вакуумной трубчатой установке (ВТ). Чаще две эти установки комбинируют в атмосферно - вакуумную трубчатую установку (АВТ), для более качественного разделения [2].

К вторичным процессам переработки относятся процессы, изменяющие структурный состав нефтяных углеводородов, для получения различных нефтепродуктов и сырья для нефтехимической промышленности. Вторичные процессы подразделяются на термические, которые протекают при различных температурах, и термокаталитические – при различных температурах и в присутствии катализатора [1].

После первичной и вторичной переработки нефти, полученные нефтепродукты поступают в товарно - сырьевой парк (товарное производство). На данном этапе происходит получение нефтепродуктов, с заданными качествами и свойствами, добавлением присадок или путем смешения компонентов. После того как нефтепродукт достигнул товарного вида, его поставляют на реализацию.

Чтобы затрачивать меньше денежных расходов, энергии на переработку нефти большая часть стран в мире перешли на комбинированные установки. Благодаря таким сооружениям переработка нефти происходит намного быстрее, а за счет этого увеличивается и количество переработанной нефти.

Список использованных источников

1. Ахметов А.С. Технология и оборудование процессов переработки нефти газа: Учебное пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов; Под ред. С.А. Ахметова. – СПб.: Недра, 2006. – 868 с.; ил.

2. Ульянов Б.А. Процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие. Ангарск: Издательство Ангарской Государственной Технической Академии. 2006. – 743 с.

3. Подвинцев И.Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс: Учебное пособие / И.Б. Подвинцев. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект». 2011. – 120 с.

© Е.В. Карасёв, 2017

УДК 62

И. Ю. Керимова
заместитель директора по воспитательной работе МАОУ «СОШ №22
с углубленным изучением иностранных языков» г. Перми, РФ, muffert@mail.ru

ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ: «ЛИЧНОСТНЫЙ МОДУЛЬ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ» В СИСТЕМЕ ПОЛИЯЗЫЧНОГО ПРОСТРАНСТВА ВЫБОРА

Аннотация.

Федеральная целевая программа развития образования (ФЦПРО) на 2016 - 2020г.г. и проводимый в ее рамках конкурс «Система управления качеством образования в школе»

нацелены на создание сети школ, которые успешно и эффективно реализуют свои инновационные программы.

Цель статьи - представить инновационный опыт МАОУ «СОШ №22 с углубленным изучением иностранных языков» города Перми создания модульной системы управления качеством образования в рамках полиязычного пространства выбора . Это действительно востребованная технология, которая соответствует содержанию обучения и воспитания в современной школе.

На примере одного из модулей системы – «Личностного модуля самореализации» автор статьи знакомит с новыми инструментами достижения личностных результатов обучающихся, что является одним из приоритетов современного российского образования.

Актуальность публикации заключается в том, что дессиминация имеющегося инновационного опыта управления качеством образования проста в условиях сетевого взаимодействия и матричного механизма его внедрения.

Ключевые слова:

Балльно - рейтинговая система. Инновация. Личностная самореализация. Полиязычное пространство выбора. Проектный полиязычный офис. Субъектность. Тьютор. Тьюторское сопровождение.

МАОУ «СОШ №22 с углубленным изучением иностранных языков» города Перми в рамках реализации Федеральной целевой программы развития образования (ФЦПРО) на 2016 - 2020г.г. стала победителем конкурса «Система управления качеством образования в школе» по мероприятию «Создание сети школ, реализующих инновационные программы для отработки новых технологий и содержания обучения и воспитания, через конкурсную поддержку школьных инициатив и сетевых проектов».

Проект школы «Модульная система управления качеством полиязычного пространства выбора в образовательной среде» в качестве победителя при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации вступил в фазу своей реализации. Он был разработан административной командой школы во главе с А.В. Червонных, директором школы и в тесном сотрудничестве с М.А. Мансветовой , директором АНО дополнительного профессионального образования "Сетевой Институт ПрЭСТО».

Какие актуальные аспекты организации обучения и воспитания предлагает хорошо известная и в Пермском крае, и в Российской Федерации МАОУ «СОШ №22» , которая является членом Всероссийской Ассоциации билингвальных школ, членом Ассоциации европейских школ «CertiLingua» с преподаванием предметов неязыкового цикла на французском и английском языках, в качестве инновационной матрицы другим школам России?

Цель проекта - создание сети школ, которые реализуют в итоге модульную систему управления качеством образования посредством формирования полиязычного пространства выбора в образовательной среде.

Модульная система управления качеством полиязычного пространства позволяет любой образовательной организации перейти в то инновационное состояние, когда вся

образовательная система базируется на индивидуализации и субъектности, а также на особенностях, характерных конкретной образовательной организации.

Система дает возможность любой образовательной организации взять на вооружение идеи и инструментарий данного проекта, выйти не только на федеральный, но и международный уровень партнерства и сотрудничества.

Проект полностью соответствует современным тенденциям российского образования, имея высокий потенциал распространения в масштабах страны вне зависимости от географического расположения школы, готовой перенять этот инновационный опыт.

Модульная система, являясь открытой, целостной и универсальной, позволяет каждой инновационно мыслящей школе эффективно реализовать субъектно - ориентированную концепцию своего управления.

Предлагаемая модульная система управления качеством полиязычного пространства выбора в образовательной среде состоит из четырех модулей: 1.Предметный 2. Метапредметный 3. Личностный модуль самоопределения

4. Личностный модуль самореализации.

Каждый модуль представляет собой совокупность инновационной образовательной технологии, свою систему оценивания образовательных результатов и механизм обратной связи**.**

Остановимся на «Личностном модуле самореализации» как примере универсальности предлагаемого инновационного опыта. «Личностный модуль самореализации» - это универсальный инструмент достижения личностных результатов обучающихся и любая российская школа может начать работать с ним.

Какие новые инструменты получает школа? Первое - это проектный полиязычный офис. Он становится пространством, которое организует «несанкционированную» инициативу и активность обучающихся. Школьники приходят в ППО сами – в этом особенность функционирования офиса! ППО начинает действовать, как только ученик осознает свой запрос : реализовать собственную идею, свой проект в полиязычном социокультурном пространстве. Проект может быть как индивидуальным, так и групповым, краткосрочным или долговременным, с участием родителей, с привлечением социальных партнеров. В проектный полиязычный офис входят его руководитель, тьютор (тьюторы) и педагог (педагоги) – преподаватели иностранных языков. Задача тьютора –в сопровождении процесса замысла проекта обучающегося (либо инициативной группы) , в осуществлении рефлексии. Учитель является консультантом по языковой практике. На этапе оценивания возможно создание экспертного совета при ППО.

Другим новым инструментом повышения качества образования является балльно - рейтинговая система внеурочной деятельности: современные школьники ориентированы на то, чтобы реально свои достижения, увидеть зафиксированными свои результаты, отследить свой рейтинг, пополнить портфолио. Цель балльно - рейтинговой системы – в упорядочении системы оценивания личных достижений обучающихся,в совершенствовании системы поощрения участия обучающихся во внеурочной деятельности , интеграцию системы внеурочной деятельности и дополнительного образования, развитие навыков самооценки обучающихся , и, что самое важное, на создание условий для социализации личности обучающихся.

Какие преимущества несет внедрение этого модуля? Обучающиеся получают возможности для самореализации и достижения оцениваемых результатов в полиязычном социокультурном пространстве. Педагоги применяют технологии тьюторского сопровождения , создают реальные условия для личностного самоопределения обучающихся. Родители естественно интегрируют в образовательное пространство ОУ на основе сотрудничества и взаимодействия. Социальные партнеры активно сотрудничают в реализации совместных проектов в рамках профессиональной и личностной самореализации обучающихся. Очевидно, что выигрывают все участники образовательного процесса : в школе начинает работать проектный полиязычный офис, осуществляется тьюторское сопровождение, а это - востребованные инструменты современной школы в рамках ФГОС.

МАОУ «СОШ №22 с углубленным изучением иностранных языков» города Перми открыто к сотрудничеству и дессиминации своего инновационного опыта для всех. Ведь не секрет, что, взобравшись на вершины, ты больше не спускаешься вниз. А расправить крылья и лететь ввысь лучше, собравшись в команду: так и интереснее, и круче, и перспективы открываются невероятные!

© И.Ю. Керимова, 2017 г.

УДК 658.345:677(075.8)8

Кочетов Олег Савельевич,
д.т.н., проф.,
Московский технологический университет,
e - mail: o _ kochetov@mail.ru

МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация

Рассмотрена конструкция модульной системы пожаротушения с вихревым аппаратом формирования газожидкостной смеси с учетом характеристик пожаробезопасности зданий текстильного профиля.

Ключевые слова

Модульная система пожаротушения, ороситель.

Для предприятий текстильной промышленности основные здания фабрик проектируются одноэтажными и многоэтажными, степень их огнестойкости – I÷II; другие объекты могут иметь степень огнестойкости не ниже III. Наименьшее расстояние между зданиями, сооружениями и закрытыми складами на территории текстильных предприятий определяется в зависимости от степени их огнестойкости (табл.1) [1, с.23; 2, с.25; 3, с.27].

Таблица 1

Противопожарные разрывы между производственными зданиями и закрытыми складами текстильных предприятий

Степень огнестойкости соседних зданий	Противопожарные разрывы, м , при степени огнестойкости здания	
	I и II	III
I и II	6 или 9	9
III	9	12

Минимальное расстояние 6 м между зданиями и сооружениями I и II степеней огнестойкости можно применять только при наличии стационарной автоматической системы пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и условии, что удельная загрузка площади этажа горючими веществами не превышает 10 кг / м^2; при невозможности обеспечить эти требования расстояние должно быть увеличено до 9 м. При хранении хлопкового волокна под навесами и на открытых площадках (массой до 7000т) размеры противопожарных разрывов увеличиваются: для зданий I ÷II степеней огнестойкости –24 м, для зданий III степени огнестойкости – 32 м. [4,с.13; 5,с.21; 6,с.12; 7,с.20; 8,с.15].

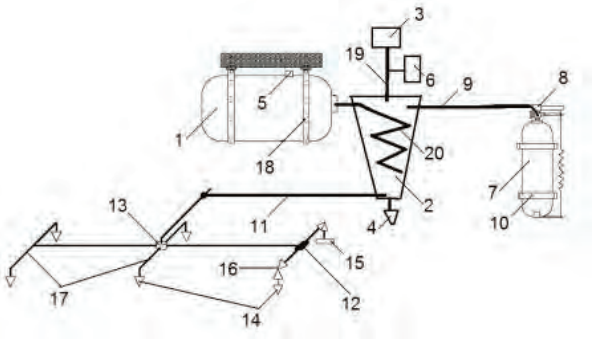


Рис.1. Схема модульной системы пожаротушения.

Модульная система пожаротушения с вихревым аппаратом формирования газожидкостной смеси представлена рис.1. Система содержит сосуд 1, в котором хранится огнетушащее вещество. Он крепится кронштейнами 18 к строительной конструкции помещения и имеет устройство сброса газовой фазы 5, совмещенное с мерным щупом для огнетушащего вещества. В дежурном режиме в сосуде 1 для огнетушащего вещества избыточное давление отсутствует. Сосуд 1 оснащен устройством 2 формирования газожидкостной смеси вихревого типа, которое выполнено в виде конической камеры смешения с тангенциальным вводом в верхней части, выполненным в виде гибкого шланга 9 высокого давления, соединенным с пусковым баллоном 7, заполненным рабочим газом, (например азотом или CO_2). Подвод огнетушащего вещества осуществляется по вихревому элементу 20, соосному камере 2 и выполненному в виде конической перфорированной

спирали с коэффициентом перфорации, лежащим в диапазоне 50÷80 % , а подача газожидкостной смеси в центральный трубопровод 11 осуществляется из нижней части камеры, соединенной с устройством слива огнетушащего вещества, совмещенным с предохранительным клапаном 4. Вертикальный патрубок 19 камеры 2 соединен с устройством залива 3 огнетушащего вещества и сигнализатором давления 6. Рабочий газ для установок модульного исполнения хранится в пусковом баллоне 7 расположенном рядом с емкостью для огнетушащего вещества.

Список использованной литературы:

1.Кочетов О.С. Причины возникновения пожаров в текстильной промышленности и методы их профилактики. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 22 - 24.

2.Кочетов О.С. Особенности горения органических твердых веществ и пыли в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 24 - 26.

3.Кочетов О.С. Методы и средства тушения пожаров в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли: сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 26 - 28.

4.Кочетов О.С. Система подслойного тушения пожаров в резервуарах с легковоспламеняющимися жидкостями и пеногенератор вибрационного типа. Патент на изобретение RUS 2411053. 06.08.2009.

5. Кочетов О.С. Модульная система пожаротушения с вихревым аппаратом формирования газожидкостной смеси. Патент на изобретение RUS 2413554. 21.08.2009.

6.Кочетов О.С. Устройство пожаротушения. Патент на изобретение RUS 2401673 20.07.2009.

7.Кочетов О.С. Способ для объемного тушения пожара и устройство для его осуществления. Патент на изобретение RUS 2401675 27.05.2009.

8.Кочетов О.С. Дренчер. Патент на изобретение RUS 2408436 21.08.2009.

© О.С. Кочетов, 2017

УДК 658.345:677(075.8)8

Кочетов Олег Савельевич, д.т.н., проф.,
Московский технологический университет, e - mail: o _ kochetov@mail.ru

ДРЕНЧЕРНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ С ТЕПЛОВЫМ ЗАМКОМ

Аннотация

Рассмотрена дренчерная система пожаротушения с различными типами дренчерных оросителей, включая ороситель с тепловым замком.

Ключевые слова

Дренчерная система пожаротушения, ороситель, тепловой замок.

Дренчерная система пожаротушения (рис.1) состоит из сети магистральных 8 и распределительных 6 трубопроводов, постоянно заполненной жидким огнетушащим составом с оросителями (дренчерными головками 7) и предназначено для местного тушения и локализации очага пожара в помещении. Система состоит из источника водоснабжения, представляющего собой резервуар 1 с водой и систему водозабора с фильтром и насосом 2. Для бесперебойной и надежной работы главной питающей магистральной сети 8 в устройстве имеются два автоматических водопитателя 3 (пневматический бак) и 4 - (водонапорный бак). От магистральной сети проложена второстепенная магистраль 5 с рядами распределительных трубопроводов 6, оснащенных дренчерными головками 7. В главной питающей магистрали установлена сигнальная турбина 9 [1, с.23; 2, с.25; 3, с.27; 4, с.17; 5 с.12].

Дренчерный ороситель содержит корпус (рис.2) в виде резьбового штуцера 10 со сквозным коническим отверстием 11 и торцевой частью 12, в которой выполнены два соосные с коническим отверстием 11 цилиндрические отверстия 18 и 19. Торцевая часть 12 резьбового штуцера 10 посредством осесимметричного кронштейна, состоящего из двух вертикальных объемных ребер жесткости 13 и, жестко связанных с ними двух наклонных призматических ребер 14, жестко соединена с полой цилиндрической втулкой 15, к которой, перпендикулярно ее оси, крепится распылительное устройство в виде розетки 16 с лепестками 17, расположенными друг относительно друга с зазором.

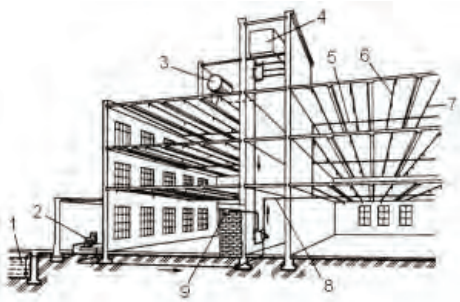


Рис.1. Дренчерная система пожаротушения.

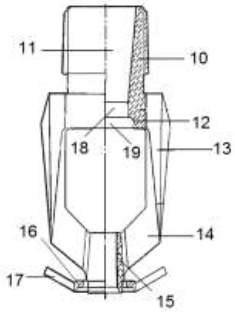


Рис.2. Дренчерный ороситель.

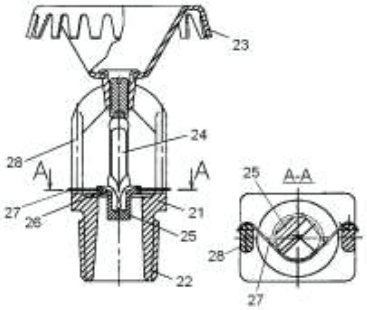


Рис.3 Рис.4

Рис.3. Дренчерный ороситель с тепловым замком.

Возможен вариант оросителей (рис.3) с тепловым замком, Такой оросителей содержит корпус 21 со штуцером 22, распылительную розетку 23, тепловой замок, выполненный в виде стеклянной колбы 24 с легкокипящей жидкостью и запорный клапан, состоящий из крышки 25 и компенсатора 26, выполненного, например, в виде тарельчатой пружины, а также предусмотрена пружина 27 сброса крышки 25 запорного клапана. Пружина 27 сброса крышки запорного клапана закреплена в корпусе 1 за счет упора в дужки 28 корпуса 21 и упора в крышку 25 при огибании ее с одной стороны.

При пожаре срабатывает извещатель пожара, который запускает автоматические водопитатели 3. В качестве пенообразователя применяется фторсинтетический пенообразователь типа "Мультипена" или 6 % - ый водный раствор фторсодержащего пенообразователя "Подслойный" [6, с.17; 7, с.19; 8, с.15].

Список использованной литературы:

1.Кочетов О.С. Причины возникновения пожаров в текстильной промышленности и методы их профилактики. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 22 - 24.

2.Кочетов О.С. Особенности горения органических твердых веществ и пыли в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 24 - 26.

3.Кочетов О.С. Методы и средства тушения пожаров в текстильной промышленности. В сборнике: современное состояние и перспективы развития научной мысли: сборник статей международной научно - практической конференции. 2017. с. 26 - 28.

4.Кочетов О.С. Модуль пожаротушения с дренчерными головками. Патент на изобретение RUS 2407597 27.08.2009.

5.Кочетов О.С. Дренчер. Патент на изобретение RUS 2408436 21.08.2009.

6.Кочетов О.С. Модульная система пожаротушения с вихревым аппаратом формирования газожидкостной смеси. Патент на изобретение RUS 2413554 21.08.2009.

7.Кочетов О.С., Стареева М.О. Дренчерный пенный ороситель. Патент на изобретение RUS 2460558 09.09.2011. .

8. Кочетов О.С. Автоматическая система пожаротушения. Патент на изобретение RUS 2413555. 21.08.2009.

© О.С.Кочетов, 2017

УДК 625

А.Г. Кунчев, магистр, ИГЭУ, Иваново
В.Н. Егоров, доцент, ИГЭУ, Иваново
С.Ю. Тюрина, доцент, ИГЭУ, Иваново
E - mail: kuncev.alex@yandex.ru

PHOTOIMPULSE SENSOR

Abstract

The article deals with the realization of the photoimpulse sensor. The schematic circuit diagram and the flow chart of the photoimpulse sensor operation are presented. The Arduino software package is used to program and check the operational performance.

Keywords
Photoimpulse sensor, block diagram, galvanic isolation, majority element.

This paper presents the velocity diagram of the photoimpulse sensor. The calculation of resistors for galvanic isolation and the development of the majority element are discussed.

For designing this system two photoimpulse sensors (FIS) are necessary. The main element of the FI is a transparent disk with the risks, the number of which reaches several thousand. When the disk rotates, the light beam emitted by the source (ES) is modulated by the risks and perceived by the photodetectors of the (PD). The electrical signals from the PD are converted by an electronic converter (EC) to a system of electrical signals, which are transported to the microcontroller (M).

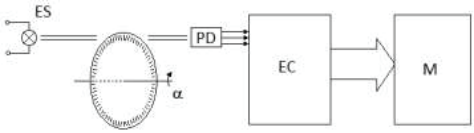


Figure.1. Scheme of the photoimpulse sensor

In this case, microcontroller has a sufficient number of pins for external interruptions, which allow us to connect our FI sensors directly, but there is also another way of connecting FI sensors to digital inputs (with hardware calculation of impulse signals).

As an electronic converter, the following interface scheme FIS with a digital system is shown on the figure 2.

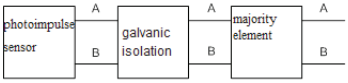


Figure.2. Block diagram of the sensor interface with digital control system

For galvanic isolation it is possible to use transformers and optocoupler. HCPL2631SD is used for galvanic isolation, a two - channel high - speed optocoupler with logical output levels. The connection diagram is shown in Figure 3.

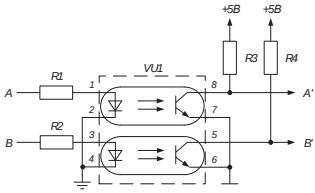


Figure.3. Scheme of galvanic isolation

Resistors R1 and R2 limit the current through the emitter and are calculated by the following formula:

$$R_{1,2} = \frac{U_{\Pi} - U_F}{I_F} = \frac{5-1{,}8}{0{,}01} = 320\ Oms,$$

Where U _ Π = 5 V - voltage coming from the FP, U _ F = 1,8 V - direct voltage of the LED, I _ F = 10 mA - direct current through the LED. Following the available element base, the resistance of the resistors R1 and R2 will be 330 Ohm.

Resistors R3 and R4 evaluate the time of the front of the output signal. Their values depend on the requirements for the rise time of the signal. As the values are not assigned, the resistors are assumed to be 1 kOhm.

This device has an odd number of inputs and one output. The signal at the output of the element receives the value that is contained at the most of its inputs. If it is necessary to create a majority element for any number of inputs, it is necessary to sum all signals from the "AND" elements, which inputs are fed by all combinations of input signals from the majority. Since the majority element is used to detect and eliminate short - term impulse noise, primarily, it is necessary to shift the information signal by a certain number of cycles.

The information signal shift can be performed on D - flip - flops (in this project 3 D - flip - flops for one channel of signals are used) in Fig. 4.

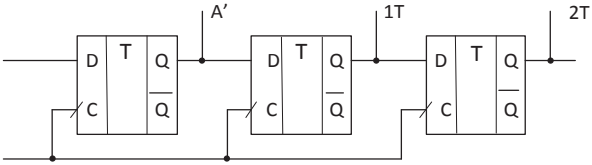


Figure.4. Scheme of signal shift

The chip KR1533LP3 was chosen as the majority filter. After the majority element, the signal A of the first FIS is fed to the pin PE4 (INT4) and PE5 (INT5), and the signal B is applied to the terminal PA0 to compare the logic levels. Signal A of the second FIS is fed to pin PE6 (INT6) and PE7 (INT7), and signal B is applied to pin PA1 to compare the logic levels.

References

1. Агапов В.А. Разработка конструкции печатного узла: методические указания / В. А. Агапов. – Иваново: ИГЭУ, 2007. – 40 с.

2. Агапов В.А. Методические указания к выполнению инженерных расчетов в курсовом и дипломном проектировании для студентов специальности 200400 / В. А. Агапов, С. А. Капустин, А. И. Терехов / под ред. В. Н. Градусова. – Иваново: ИГЭУ, 2003. – 56 с.

© А.Кунчев, В.Егоров, С.Тюрина, 2017

УДК 665.622

Мальцева А.И., Банникова А.А.
бакалавры, 3 курс, факультет трубопроводного транспорта
Научный руководитель к.т.н., доцент **Смородова О.В.**
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Российская Федерация

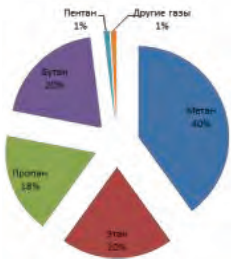
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Попутный нефтяной газ является важным сырьевым источником для химической промышленности и энергетики. Поэтому важно рассмотреть вопрос о более полном и

рациональном использовании данного источника энергии для повышения эффективности нефтяной промышленности [1, с.40].

На большинстве нефтепромыслов нефтяной попутный газ сжигают, сильно загрязняя при этом атмосферу. Так, в Западной Сибири в 1988 году в факелах было сожжено попутного нефтяного газа на 16 млрд. рублей. Сжигание попутного газа приводит к нарастанию парникового эффекта и представляет угрозу жизни людей из - за большого объема выделяющегося при сжигании углекислого газа. На сегодняшний день согласно постановлению правительства Российской Федерации «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» с 1 января 2012 года каждая компания должна обеспечить процесс утилизации газа и довести его до 95 % и в случае сверхлимитного сжигания попутного нефтяного газа взимаются платежи. Однако самом на деле сжигается больше чем 5 % , данные МПР по использованию ПНГ приведены на рисунке 1а [2]. Эффективнее всего попутный нефтяной газ используется в Дальневосточном и Южном федеральных округах, а хуже всего – в Северо - Западном федеральном округе (сжигается более 60 %).

Попутный нефтяной газ является смесью газов, выделяющихся из нефти. Эта смесь состоит из углеводородов: метана, этана, пропана, бутана и изобутана, содержит растворенные в ней высокомолекулярные жидкости (от пентанов и выше) различного состава и фазового состояния. Пример состава попутного нефтяного газа (ПНГ) показан на рисунке 1б.



а – использование ПНГ [3] б – состав ПНГ

Рисунок 1 – Данные МПР по ПНГ

В научной литературе попутным нефтяным газом называют газ, растворённый в нефти, который извлекается из скважин вместе с нефтью и отделяется от неё с помощью процесса многоступенчатой сепарации на объектах добычи и подготовки нефти и газа. Этими объектами служат дожимные насосные станции, установки сепарации нефти, установки подготовки нефти, центральные пункты подготовки нефти до товарной кондиции. Выделение попутного нефтяного газа происходит непосредственно в сепараторах нефти, установленных на данных объектах.

Существует несколько ступеней сепарации. Их количество зависит от качества добываемой нефти, пластового давление, обводнённости и температуры флюида. Стандартно принято применять две ступени сепарации. С каждой следующей ступенью сепарации газ, который выделяется из нефти, становится все более плотным и более

калорийным, а также содержащим в своём составе более 1000 г / м^3 углеводородов C_{3+}. Это связано с уменьшением давления в сепараторе третьей ступени (16—30 бар на первой ступени и до 1,5—4,0 бар на последней) и повышением температуры подготовки нефти, что способствует переходу лёгких составляющих нефти в газообразное состояние.

Попутный нефтяной газ используется в основном в следующих направлениях [4, с.238]:

— газ используют как топливо для выработки тепловой и электрической энергии, которая затрачивается на собственные нужды нефтепромысла (данное направление является самым эффективным, особенно на малых месторождениях);

— попутный нефтяной газ используют в качестве сырья в нефтегазохимии для получения таких продуктов переработки, как сжиженный нефтяной газ, стабильный газовый бензин, газовое моторное топливо, сухой отбензиненный газ, азот и многое другое;

— газ можно использовать для повышения уровня отдачи пласта: для этого осуществляется закачка ПНГ и различных рабочих жидкостей в пласт, что помогает увеличить дополнительную добычу с каждого такого участка примерно на 5 - 10 тысяч тонн в год;

— возможно использование попутного газа в качестве топлива на электростанциях для последующей оптовой продажи в энергосистему, но это эффективно только при выделении достаточно больших и стабильных объемов газа (целесообразно использовать на крупных месторождениях).

Закачка ПНГ в пласт способна во много раз повысить отдачу пласта. Российская научно - производительная компания «Грасис» изготовила комплекс по закачке ПНГ в пласт [5]. Комплекс спроектирован на отдельной площадке с ограждением, инженерными сетями, технологическими трубопроводами, системой управления, системой снабжения технологическим воздухом КИПиА.

Компрессорные станции производятся в соответствии с технической документацией, условиями и требованиями ГОСТ.

Рассматривая детальнее последний способ переработки попутного газа, приходится столкнуться с некоторыми трудностями. Несмотря на практичность и полезность использования попутного нефтяного газа в коммерческих целях, существуют технологические сложности, которые связаны с отличительными особенностями данного вида сырья. Главной трудностью в организации полного сбора попутного нефтяного газа и его использовании остается транспортировка газа от разбросанных и сравнительно небольших нефтепромыслов до указанных пунктов переработки, так как процессы стабилизации и переработки нефти централизованы и сосредоточены на немногих крупных газобензинных перерабатывающих заводах и электростанциях.

Эффективным и целесообразным методом является установка небольших газобензинных станций на отдельных местах добычи. Такой способ активно практикуется на зарубежных нефтепромыслах. Например, переработка попутного газа на месте добычи с использованием метода криогенного разделения на фракции. Для этого производится строительство модульных комплексов для выработки электрической и тепловой энергии и получения сжиженных углеводородных газов в газотурбинных и газопоршневых электростанциях с системами утилизации тепла.

Энергоблок является основным блоком газотурбинной станции с системой утилизации тепла (ГТЭС). Состав энергоблока: газотурбинная установки и синхронный генератор с

системой возбуждения. В двигателе есть система запуска, защиты, противообледенения, сигнализации. Также в комплект входит система всасывания и очистки воздуха, блоки автоматики, блок снабжения маслом, укрытия двигателя, вентиляции и пожаротушения. Если ГТЭС надстраивается водогрейным или паровым котлом утилизатором, то она становится газотурбинной мини - ТЭЦ. Если мощность такой ТЭЦ менее 1000 кВт, то к ней надстраивают микротурбину.

Преимущество газотурбинных станций состоит в минимальном ущербе окружающей среде, низком уровне шума и вибраций, эксплуатация в автономном режиме, а также возможность работы на различных видах газа.

Компания ГЕА предлагает систему для очистки, хранения и использования попутного газа в виде сырья для производства электроэнергии [6, с.3]. Эта система представляет собой блочный пункт подготовки газа на базе холодильной установки с целью извлечения газового конденсата и удаления из него влаги с целью исключения коррозии газопроваодов [7, с.78]. Целью процесса является конденсация паров влаги при температурах до 0 °С и растворенных в газе тяжелых углеводородов при температурах до - 30 °С и ниже в зависимости от входных параметров ПНГ и требуемой чистоты газа.

В составе установок для реконденсации отпарного газа обычно используются следующие виды компрессоров: винтовой маслозаполненный, винтовой сухого сжатия и поршневой компрессор. Компания ГЕА предлагает использовать винтовой маслозаполненный компрессор (рисунок 2), который обеспечивает возможность работы при минимальных температурах и приносит значительную экономию электроэнергии благодаря использованию регулируемой внутренней объемной степени сжатия винтового компрессора - Vi. Производительность компрессора можно регулировать от 10 % до 100 % .

В данных компрессорах ведущим является один ротор. Винты входят в зацепление друг с другом. При вращении ведущего, вращается и ведомый. Масло, постоянно впрыскиваемое в винтовой блок, предотвращает металлический контакт между роторами. Также масло выполняет ещё две важные функции: уплотняет зазоры и отводит тепло, образовавшееся в процессе сжатия.

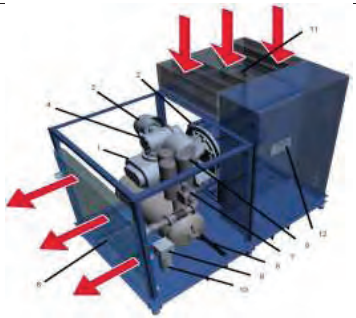
	1 - винтовой блок; 2 – электродвигатель; 3 – воздушный фильтр; 4 - регулятор всасывания; 5 – масляный резервуар; 6 – масляный сепаратор; 7 – клапан минимального давления; 8 – воздушный радиатор; 9 – термостатический клапан; 10 – масляный фильтр; 11 - напорный вентилятор; 12 – система управления Air Control.
а – внешний вид	б – основные элементы конструкции

Рисунок 2 – Винтовой маслозаполненный компрессор

Циркуляция масла возможно за счет перепада давлений в зоне всасывания винтового блока и в масляном резервуаре. Кратность циркуляции масла зависит от величины этой разницы в давлениях. Когда компрессор находится в режиме холостого хода, давление в резервуаре не превышает 1,0 – 1,3 бар, что достаточно для обеспечения смазки вращающихся винтов. При переходе компрессора в режим нагнетания, потребность винтового блока в масле увеличивается.

Маслозаполненные винтовые компрессоры имеют давления сжатия на выходе от 4 до 15 бар. Объёмные расходы – от 0,5 до 70 м3 / мин, они достигаются при помощи приводных двигателей мощностью от 4 до 500 КВт. Уровень шума при использовании шумоизоляции составляет от 63 до 80 Дб.

Вследствие их работы с низким уровнем вибрации винтовые компрессоры могут устанавливаться непосредственно на пол, без использования специального фундамента; благодаря хорошей шумоизоляции они также могут устанавливаться в рабочих помещениях.

Повышение использования попутного нефтяного газа может дополнительно дать до нескольких сот миллионов кубических метров газа. Несмотря на введенный закон, не многих нефтепромыслах количество сжигаемого в факелах попутного газа превышает 5 % . Рассмотренные выше способы переработки требуют дополнительных затрат времени и финансов, реорганизации сложившихся привычных способов обработки и утилизации попутного нефтяного газа. И поэтому в условиях недостаточного финансирования использование попутного газа в качестве топлива для местного энергопотребления является наиболее перспективным.

Список использованных источников:

1. Смородова О.В., Байков И.Р., Китаев С.В. Повышение полноты использования топливно - сырьевых ресурсов нефтегазовых месторождений // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2017. № 3. С. 40 - 54.

2. Переработка попутного газа на нефтепромыслах // Новые химические технологии. URL: http: // www.newchemistry.ru / letter.php?n _ id=1724 (дата обращения: 11.10.2017);

3. Использование попутного нефтяного газа // Статьи и заметки инженера нефтегазового комплекса. URL: http: // www.avfinfo.ru / engineering / e - 02 / (дата обращения: 29.09.2017);

4. Смородова О.В., Китаев С.В., Кашапова Д.Д. Эффективность использования промысловых энергоресурсов // В сборнике: Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли материалы Международной научно - практической конференции. Альметьевский государственный нефтяной институт. 2017. С. 238 - 240.

5. НПК «Грасис» // Neftegaz.ru. URL: https: // neftegaz.ru / news / view / 103603 - Kompleks - po - zakachke - poputnogo - neftyanogo - gaza - v - plast - NPK - Grasis - rabotaet - na - mestorozhdenii - krupnoy - toplivno - energeticheskoy - kompanii (дата обращения: 11.10.2017).

6. Кузнецова Е.В., Туктамышев А.Ф., Болгова А.С., Магид А.Б., Мастобаев Б.Н. Методы и технические средства очистки // г.С. - Петербург. Изд.Недра. 2006. 192 с.

7. Хасанов Р.Р., Султанмагомедов С.М. Современное положение и проблемы защитных покрытий магистральных трубопроводов // Уральский научный вестник. 2014. № 4 (83). С. 78 - 87.

© Мальцева А., Банникова А., 2017.

УДК 621.644.029

Мингазева К.А., Вереденко Т.А.
бакалавры, 3 курс, факультет трубопроводного транспорта
Научный руководитель Смородова О.В.
доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Российская Федерация
E - mail: kamilla.mingazeva@gmail.com

ПОДОГРЕВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРАХ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Аннотация:
Круглогодично нефтебазы снабжают потребителей нефтепродуктами, в зимнее время нагрузка потребления возрастает, а условия работы нефтебаз усложняются вследствие сильного понижения температуры окружающей среды. Поэтому правильно подобранный метод обогрева определяет стабильность работы нефтехранилищ и отпуска нефтепродуктов. Целью работы является расчет затрат на обогрев резервуаров в зимнее время года нефтебазы расположенной в средней полосе России. Метод исследования – аналитический. В результате расчетов было получено, что наименее простым является паровой метод обогрева, и потому он наиболее распространён в России.

Ключевые слова:
Нефтепродукты, обогрев, подогрев, резервуары, нефтебазы

Основное назначением нефтебаз является обеспечение бесперебойного снабжения промышленности, транспорта, сельского хозяйства и других потребителей нефтепродуктами в необходимом количестве и ассортименте; сохранение качества нефтепродуктов и сокращение до минимума их потерь при приеме, хранении и отпуске потребителям [1, с. 361]. Круглогодично они снабжают продукцией районы потребителей. Климатические условия в средней полосе России удобней для работы промышленных объектов, чем в северных, однако, даже в умеренном климате зимнее время года характеризуется низкими температурами, что существенно затрудняет эксплуатацию нефтебаз. В то же время нагрузка на поставку продукции возрастает, так как увеличиваются затраты на энергоснабжение потребителей. И надежность работы их оборудования при пониженных температурах обеспечивается правильно подобранным тепловым режимом. Самым важным и дорогостоящим элементом нефтебазы является резервуарный парк. В резервуарах происходит хранение основного объема транспортируемой продукции,

поэтому абсолютно недопустимо ее замерзание, ведь это приведет к нарушению работы всего объекта.

То есть, даже в зимнее время года, нефтебазы должны быть пригодны к работе. Именно поэтому данная проблема является актуальной.

Цель работы – произвести расчет затрат на обогрев резервуаров в зимнее время года нефтебазы расположенной в средней полосе России.

Материалы и методы исследования: резервуарный парк нефтебазы состоит из 13 резервуаров, из них 12 типа РВС, все представлены в таблице 1. Из резервуаров типа РВС 4 предназначены для дизельного топлива, остальные – для автобензинов. Все резервуары типа РВС оборудованы дыхательной арматурой.

Таблица 1. Объемная емкость резервуаров

Номер резервуара по технологической схеме	Хранимый нефтепродукт	Характер установки и исполнение	Номинальная вместимость, $м^3$
30	ДТ	Наземный вертикальный стальной	1000
31 (аварийный)	ДТ	Наземный вертикальный стальной	1000
32	ДТ	Наземный вертикальный стальной	1000
19 (аварийный) (понтон)	Р–92	Наземный вертикальный стальной	1000
1 (аварийный)	Р–92	Наземный вертикальный стальной	400
29 (понтон)	Р–92	Наземный вертикальный стальной	1000
35 (аварийный)	Р–92 / П–95	Наземный вертикальный стальной	1000
33 (понтон)	Р–92	Наземный вертикальный стальной	1000
34 (понтон)	П–95	Наземный вертикальный стальной	1000

36	ДТ	Наземный вертикальный стальной	2000
37 (понтон)	Р–92	Наземный вертикальный стальной	2000
1РГС	Р–92, ДТ	Подземный горизонтальный стальной (для приема смеси)	55

Резервуары обогреваются различными способами. На рассматриваемой нефтебазе обогрев происходит посредством подачи пара в рубашку. Такую систему используют в двустенных резервуарах, подавая пар в межстенное пространство. Но несмотря на то, что пар не попадает непосредственно в продукт и в нем не скапливается вода, возникает необходимость устранения конденсата из паровой рубашки резервуара. К недостаткам можно также отнести: площадь покрытия поверхности резервуара никогда не достигает 100 % ; увеличивается время разогрева; продукт не прогревается целиком или прогревается еще медленнее, чем при воздействии на него паром. Применение такого способа с использованием паропроводящего змеевика по внешней стороне резервуара еще больше снижает эффективность и может использоваться исключительно на небольших резервуарах.

Подача пара в рубашку осуществляется парогенератором, чтобы выбрать нужную модель, необходимо рассчитать расход пара на подогрев нефтепродукта.

Расчет осуществляется по формуле [3]:

$$G = \frac{Q}{i_п - i_к}$$

где G – расход теплоносителя (в данном случае – пар), необходимого для подогрева данного количества нефтепродукта;

Q – среднее количество тепла, которое должен сообщить подогреватель нагреваемой среде в единицу времени;

$i_п$ – удельная энтальпия теплоносителя на входе в аппарат;

$i_к$ – удельная энтальпия теплоносителя на выходе из аппарата.

Рассмотрим другие способы обогрева резервуаров.

Начнем с обогрева нефтепродуктов с помощью трубчатых и пластинчатых теплообменников. На данный момент наиболее эффективным считается использование пластинчатых теплообменников ввиду их повышенной работоспособности, ремонтопригодности, меньших затрат на монтаж, компактности.

При подогреве маловязких нефтепродуктов целесообразно применение схемы циркуляционного подогрева с централизованной теплообменной установкой. Сущность ее заключается в том, что нефтепродукт, остывший в хранилище, но не утративший текучести, постепенно перекачивают насосом через теплообменную установку, возвращая обратно в то же хранилище; при этом температура нефтепродукта постепенно повышается.

Расчет теплообменного аппарата включает определение необходимой поверхности теплопередачи, выбор типа аппарата и нормализованного варианта конструкции, удовлетворяющих заданным технологическим условиям оптимальным образом.

Необходимая поверхность теплопередачи F определяется из основного уравнения теплопередачи [4]:

$$F = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_{\text{ср}}}$$

где Q – тепловая нагрузка в соответствии с заданными технологическими условиями;

K – коэффициент теплопередачи;

$t_{\text{ср}}$ – средняя разность температур теплоносителей.

Следующий способ – секционный подогрев нефтепродуктов – представляют собой систему из тонкостенных сварных труб, уложенных на дне резервуара в виде отдельных секций. Теплоноситель, проходящий по системе труб, отдает свое тепло нефтепродукту, не соприкасаясь с ним. Расчет производится аналогично расчету теплообменника.

Заключительным видом электрообогрева является обогрев с помощью электрокабеля. Этот способ позволяет поддерживать необходимую температуру хранения нефтепродукта и компенсировать теплопотери изоляции. Кабель бывает двух видов: саморегулирующийся и постоянного нагрева.

Саморегулирующийся кабель работает по следующей схеме: чем ниже температура, тем больше тепла выделяется на кабеле. Саморегуляция работает за счет полупроводниковой составляющей нагревательного элемента: с понижением температуры падает сопротивление и, соответственно, увеличивается ток.

Ток увеличивается на каждом участке отдельно в зависимости от температуры участка, на котором закреплен кабель. Саморегулирующийся кабель иногда может использоваться без системы контроля при работе на небольших емкостях.

Кабель постоянного нагрева, или резистивный, обладает гораздо большей мощностью и температурой нагрева, но при его применении обязательна система управления совместно с датчиками температуры.

Кабель постоянного нагрева представляет собой широкую плоскую ленту, которая может быть разрезана на отрезки нужной длинны без потери работоспособности, и соединена с помощью специальных муфт. Кабель крепится на клейкую ленту непосредственно к стенке резервуара, либо но монтажные ленты.

Благодаря хорошему контакту непосредственно со стенкой резервуара, электрокабели имеют высокий КПД и небольшую потребляемую мощность. Они полностью автономны, а при применении систем управления можно не только задать периодичность обогрева, но также температуру в каждый отдельно взятый момент времени. Наибольшая температура нагрева или обогрева при использовании электрокабелей может достигать 200°С в зависимости от модели, в некоторых случаях до 400 °С.

Расчет системы кабельного обогрева производится по формуле [2, с. 434]:

$$Q = S \cdot K \cdot \Delta\, t \cdot 1{,}3$$

где Q – теплопотери поверхности емкости;

S – площадь поверхности емкости;

K – коэффициент теплопроводности изоляции;

$\Delta\ t$ – разница температур жидкости и наружного воздуха;

1,3 - коэффициент запаса системы электрообогрева резервуара.

Сопоставим результаты подбора оборудования для обогрева в таблице 2:

Таблица 2. Стоимость оборудования

Способ обогрева	Вид оборудования	Количество	Итоговая стоимость, руб.
Паровая рубашка	Парогенератор ПЭЭ - 15	1 шт.	63650
Пластинчатый теплообменник	Теплообменник Ридан НН 41	1 шт.	98505
Секционный обогрев	Скоростной водо - водяной подогреватель ТИП – 11	8 шт.	350160
Электрокабель	Греющий кабель Lavita GWS 16 - 2	4111 м	493362

Из таблицы видно, что наиболее дешевым способом обогрева является обогрев паровой рубашкой. Этот способ является наименее эффективным, но наиболее распространенным ввиду своей дешевизны и простоты в эксплуатации.

Остальные, более дорогостоящие способы, имеет большую эффективность и соответственно окупаемость, но требуют больших затрат на монтаж и обслуживание, из - за чего мало распространены.

Поэтому на данный момент большинство нефтебаз использует паровой обогрев, несмотря на его малую эффективность.

Список использованных источников:

1. Коршак, А.А. Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов / А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. – 3 - е изд., испр. и доп. – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005. – 528 с.: ил.

2. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Учебное пособие для ВУЗов / И.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов, А.А. Коршак, А.М. Шаммазов – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002. – 658 с.

3. Чекардовский, М.Н. Алгоритм расчета среднего расхода пара на подогрев нефтепродукта в резервуаре / Чекардовский М.Н., Чекардовский С.М., Илюхин К.Н., Ващилин В.В. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2 - 3

4. Чекардовский М.Н. Тепловой расчет теплообменных аппаратов / Чекардовский М.Н., Иванов В.А., Хамидов А.С., Чекардовский С.М., Илюхин К.Н // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ – 2008 – № 1 – С. 44 - 49.

© Мингазева К.А., Вереденко Т.А., 2017.

УДК 656.02+351.811.12

Н.А. Наумова
д.т.н., профессор КубГТУ,
г. Краснодар, РФ
E - mail: Nataly _ Naumova@mail.ru
Т.А. Карачанская
к.т.н., доцент КубГТУ,
г. Краснодар, РФ
E - mail: karta0301@gmail.com
М.К. Хачатурян
студент КубГТУ,
г. Краснодар, РФ
E - mail: hmilagres@mail.ru

СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖЕК АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация

Основной причиной заторных ситуаций являются задержки транспортных средств в узловых точках улично - дорожной сети. Возможность предсказывать потери времени в узлах – это важная задача в теории транспортных потоков. Актуальны в настоящее время модели, позволяющие прогнозировать задержки транспортных средств в режиме реального времени. В работе представлена разработанная авторами мезоскопическая модель распределения потоков по сети. Разработана база данных для авторской модели. Приведено описание структуры базы данных. Уделено особое внимание информации для описания узловых точек транспортной сети.

Ключевые слова

Транспортная сеть, транспортный поток, узловая точка, база данных, математическая модель

Основной причиной заторных ситуаций являются задержки транспортных средств в узловых точках улично - дорожной сети. Соответственно, возможность предсказывать потери времени в узлах – это важная задача в теории транспортных потоков. Это позволяет прогнозировать затраты на передвижение по сети в целом, выбирать оптимальный маршрут. Исследования по данной теме ведутся более 40 лет как зарубежными, так и отечественными учеными. В последнее время огромное значение придается возможности on - line прогнозирования трафика с помощью интеллектуальных транспортных систем. По этой причине актуальными являются те математические модели транспортных потоков, которые дают возможность проводить адекватные расчеты с краткосрочной задержкой реагирования.

Мезоскопическая модель TIMeR _ Mod Наумовой Н.А. удовлетворяет современным требованиям: требует минимальное (по сравнению с аналогами) количество входящей информации, и обладает достаточной точностью. Расчеты исходящих параметров проводятся аналитическими методами. А это позволяет проводить вычисления в

динамическом режиме. Естественно, что любые расчеты нуждаются в определенных исходных данных. Чем меньше исходной информации требуется, тем меньше материальных и трудовых ресурсов будет затрачено на ее сбор и периодическое обновление. И, соответсвенно, менее затратным будет хранение собранной информации в соответсвующих базах данных.

Исходную информацию о параметрах распределения транспортных потоков для модели TIMeR _ Mod предлагается хранить в матрицах $A_{STREETS}$ и $B_{INTERSECTION}$. Структура их представлена ниже.

I. $A_{STREETS} =$

$= (S_1 \quad S_2 \quad S_3 \quad S_4 \quad Contr \quad Pr \quad Len \quad Col\ AL\ AS\ AR \quad \lambda A1 \quad kA1 \ldots \quad BL\ BS\ BR \quad \lambda B1 \quad kB1 \ldots)$

1) № – номер строки матрицы $A_{STREETS}$ соответствует номеру дуги графа, соединяющей узловые точки I и II; количество строк соответствует количеству дуг графа;

2) S_1 и S_2 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину I графа;

3) S_3 и S_4 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину II графа;

4) *Contr* – тип узловой точки (регулируемый или нерегулируемый перекресток, кольцевое пересечение);

5) *Pr* – наличие приоритета (главная или второстепенная магистраль);

6) *Len* – длина дуги между узловыми точками;

7) *Col* – количество потоков на дуге;

8) *AL* – допустимость поворота налево из направления *A* в вершине II;

9) *AS* – допустимость движения прямо из направления *A* вершине II;

10) *AR* – допустимость поворота направо из направления *A* вершине II;

11) $\lambda A1, \lambda A2$ и т.д. – параметры λ в направлении *A*;

12) $kA1, kA2$ и т.д. – параметры *k* в направлении *A*;

13) *BL* – допустимость поворота налево из направления *B* вершине I;

14) *BS* – допустимость движения прямо из направления *B* вершине I;

15) *BR* – допустимость поворота налево из направления *B* вершине I;

16) $\lambda B1, \lambda B2$ и т.д. – параметры λ в направлении *B*.

17) $kB1, kB2$ и т.д. – параметры *k* в направлении *B*.

II. $B_{INTERSECTION} = (S_1 \quad S_2 \quad \lambda Cline1 \quad kCline1 \quad \ldots \quad \lambda Dline1 \quad kDline1 \quad \ldots)$

1) № строки совпадает с номером дуги графа, соединяющей узловые точки I и II в матрице $A_{STREETS}$;

2) *S*1 и *S*2 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину I графа;

3) $\lambda Cline1, \lambda Cline2$ и т.д. – параметры λ потоков, входящих в вершину I в направлении *C* магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

4) $kCline1, kCline2$ и т.д. – параметры *k* потоков, входящих в вершину I в направлении *C* магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

5) $\lambda Dline1, \lambda Dline2$ и т.д. – параметры λ потоков, входящих в вершину I в направлении *D* магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

6) $kDline1, kDline2$ и т.д. – параметры *k* потоков, входящих в вершину I в направлении D магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I.

Изменяющиеся и контролируемые в динаммическом режиме параметры в авторской модели – это параметры распределения обобщенного закона Эрланга для каждого

транспортного потока. Адекватность гипотезы о том, что данному закону подчиняются транспортные потоки широкого спектра интенсивностей, была ранее доказана. Опираясь на информацию,содержащуюся в пункте 4 матрицы $A_{STREETS}$, автоматически выбирается аналитический аппарат для расчета задержек в узловой точке транспортной сети.

1 случай. Пересечение транспортных потоков без светофорного регулирования.

В этом случае исходная информация – параметры входящих транспортных потоков по всем направлениям движения. Расчет задержек и длины очереди проводятся аналитическими методами по входящей информации [1, с. 70], а, соответственно, изменяется при изменении, например, интенсивности движения. То есть информация не является статической, и дорожная ситуация контролируется моделью.

2 случай. Пересечение транспортных потоков с жестким светофорным регулированием.

В этом случае кроме информации о параметрах распределения входящих транспортных потоков по всем направлениям движения, задаются параметры цикла светофорного регулирования. Модель позволяет также проводить расчеты оптимальных параметров светофорного регулирования в режиме реального времени. Выбор зависит от целей расчетов: определение задержек при реальной дорожной ситуации или прогнозирование задержек на следующий период времени с учетом оптимизации транспортных расходов. Расчет задержек и длины очереди также проводится аналитическими методами [1, с. 87].

3 случай. Кольцевое пересечение в одном уровне.

Для описания движения на кольцевом пересечении [2] в базе данных (матрица $A_{STREETS}$) содержится список с описанием кольца (таблица 1).

Таблица 1. Структура базы данных
для моделирования движения на кольцевом пересечении

К - во въездов на кольцо	Скорость движения на кольце	Дуга АВ			Дуга ВС			…
		К - во полос	Интенсивность	Приоритет	К - во полос	Интенсивность	Приоритет	…

Авторами разработаны алгоритмы компьютерных программ, позволяющих извлекать из базы данных необходимую для аналитических расчетов информацию, разработаны и описаны методы мониторинга транспортных потоков, а также методы обновления и прогнозирования исходных данных на следующий период времени. Таким образом, получена целостностная модель распределения транспортных потоков по сети, внедрение которой позволит оперативно управлять дорожной ситуацией. Работа выполнена при поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края, проект р - юг - а - 16 - 48 - 230720.

Список использованной литературы

1. Наумова Н.А. Теоретические основы и методы автоматизированного управления транспортными потоками средствами мезоскопического моделирования: дис. … докт. техн. наук : 05.22.10 / Н.А. Наумова. – Волгоград., 2015. – 331 с.

2. Наумова Н.А., Данович Л.М., Карачанская Т.А. Аналитическая модель движения автотранспортных средств на кольцевых пересечениях // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 6 - 1. – С. 94 - 97

© Н.А. Наумова, Т.А. Карачанская, М.К. Хачатурян, 2017

УДК 621.434: 665.7.038.1

Д.В. Цыганков
к.х.н, доцент КузГТУ,
В.О. Антоненков
магистр II курса КузГТУ
А.В. Полозова
студент IV курса КузГТУ
г. Кемерово, РФ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОКСИДА ПРОПИЛЕНА НА ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕНЗИНОВОГО ТОПЛИВА

Аннотация

Данная статья посвящена рассмотрению возможности применения оксида пропилена в качестве многофункциональной добавки к бензину. В частности, рассмотрено влияние добавления оксида пропилена на давление насыщенных паров бензина

Ключевые слова

Оксид пропилена, оксигенат, добавка к бензину

За последние время многое сделано для уменьшения вредных выбросов от автомобильного транспорта. Так последовательно были приняты стандарты ЕВРО, существенно ужесточившие требования как к транспортным средствам, так и к автомобильным топливам. Так в конструкции автомобилей появились каталитические нейтрализаторы отработавших газов, а по топливу были в разы ужесточены требования по содержанию серы и веществ, образующих канцерогены. Однако проблема полностью не решена, и она особенно актуальна в местах большого скопления автомобильного транспорта.

Исходной при решении проблемы загрязнения воздушного бассейна вредными компонентами отработавших газов, являлось предположение о том, что значительное повышение экологичности автомобильного транспорта возможно посредством научного обоснования и использования оксида пропилена (ОП) в качестве многофункциональной присадки к автомобильному бензину.

Чтобы рекомендовать использование ОП в автомобильных бензинах, необходимо убедится, что он не повлияет на параметры безопасности, приведенные в техническом регламенте. Так максимальное количество «других» оксигенатов может быть не более 10 % , но в пересчете на кислород общее количество оксигенатов не должно превысить 2,7 % .

Если в бензине не будет других оксигенатов, кроме ОП, то данная доля кислорода будет достигнута при концентрации 9,8 % ОП.

Необходимо установить влияние ОП на другие показатели, приведенные в техническом регламенте. Поскольку ОП низкокипящее вещество, то он окажет влияние на испаряемость бензина, которая определяется фракционным составом и давлением насыщенных паров. Оценка этих параметров и явилось главной задачей настоящего исследования. Давление насыщенных паров ОП приведено в таблице 1.

Таблица 1. - Давление насыщенных паров ОП при различных температурах.

температура, °С	давление насыщенных паров ОП	
	мм рт. ст.	кПа
- 10	122	15,995
0	199	26,525
10	309	41,186
20	466	62,113
30	681	90,770
40	966	127,958

Методом интерполяции найдено значение давления насыщенных паров при 37,8°С, что соответствует температуре, при которой измеряется давление насыщенных паров у бензина по ГОСТ 1756 - 2000, которое составляет порядка 118 к ПА. Далее, в ходе расчетов было определено на сколько примерно увеличится давление насыщенных паров бензина при добавлении одного процента ОП. Так получилось, что на каждый процент добавленного в бензин ОП давление насыщенных паров увеличивается на 0,57 % . Таким образом, для 10 % ОП эта цифра вызовет увеличение давления насыщенных паров на 5,7 % , что вполне допустимо.

Для обоснования этих данных были произведены замеры давления насыщенных паров по ГОСТ 1756 - 2000 для чистого бензина и бензина с содержанием ОП в количестве 10 % . Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Фактическое давление насыщенных паров

Измеренное давление насыщенных паров, кПа		Требование технического регламента по давлению насыщенных паров бензинов, кПа	
Образец без содержания ОП	Образец с 10 % содержанием ОП	В летний период	В зимний период
79,6±3,5	82,8±3,5	45 – 80	50 – 100

Таким образом, никаких ограничений к применению ОП в качестве добавки к автомобильному бензину не выявлено. Это соединение можно вводить в автомобильный бензин вплоть до 9,8 % . При этом ОП вполне может оказаться намного эффективнее многих традиционных оксигенатных добавок.

Список используемой литературы:

1. Международный научно - исследовательский журнал INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL: // по результатам LVII заочной научной конференции international research journal: г. Екатеринбург №12 (54) 2016 Часть 3, декабрь, 2016 г. – 221 с.
2. ГОСТ 1756 - 2000 «Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров».
3. Большаков Г. Ф. Физико - химические основы применения топлив и масел. Теоретические основы химмотологии. – Новосибирск: Наука, 1987. – 208с.

© Д.В. Цыганков, В.О. Антоненков, А.В. Полозова, 2017

УДК 697.1

Смирнова Н.А., Дядин А.А.
студенты группы Т - 41
SmirnovaNatalya170397@yandex.ru
Andrey9433@mail.ru
кафедра теплогазоснабжения и вентиляции СамГТУ
г.Самара, Российская Федерация

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ СВЕТОВЫХ ПРОЕМОВ

Согласно федеральному закону № 261 - ФЗ «Об энергоэффективности и энергосбережении» каждое сооружение должно иметь энергетический паспорт, который показывает энергоэффективность данного сооружения. Кроме этого, из СНиП 23 - 02 - 2003 года "Тепловая зашита зданий" сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций сооружений не должно быть меньше заданного значения, определяемого исходя из санитарно - гигиенических требований. Все эти требования были перенесены в СП 50.13330 "Тепловая защита зданий " [1].

Как известно, самые большие теплопотери в зданиях происходят от светопрозрачных проемов. Современные производители окон увеличили сопротивление теплопередачи до R=20 м^2*К / Вт, что позволило выбрать более эффективную теплозащиту светопрозрачных проемов. Однако это может быть экономически нецелесообразно.

Рассмотрим пример наиболее не энергоэффективной конструкции. Жилой дом, построенный до 2000 года, имеющий четыре этажа и четыре подъезда. Значение сопротивления теплопередачt у окон R=0,36 м^2*К / Вт. Существует два способа увеличения сопротивления теплопередаче. Первый - заменяем оконную раму на двухкамерную с инертным газом межстекол и увеличиваем сопротивление теплопередаче до R=2 м^2*К / Вт. Во втором случае увеличиваем сопротивление теплопередаче путем наклеивания специальных теплоизолирующих пленок на стекла, что позволит увеличить R=0,6 м^2*К / Вт. Второй способ экологичнее и экономически целесообразнее, так как нет необходимости замены старых оконных конструкций на новые, которые требуют дополнительных затрат. Также производство оконных рам из пластика загрязняет вредными концентратами воздушный бассейн.

При расчете трёх случаев мощности системы отопления, были получены следующие значения энергозатрат: Q_1=204,7 кВт, Q_2=178 кВт, Q_3=147кВт.

Итак, при оклейки стекол пленкой энергоэффективность повысится на 15 % , при установлении новых рам на 39 % . Таким образом разница составляет 24 % .

Многие источники [2], посвещенные данной проблеме, не рекомендуют повышение сопротивления теплопередаче выше значения R_{min}. Одним из таких доказательств может служить график (рис.1) зависимости изменения относительных потерь теплоты через наружные стены от сопротивления теплопередаче для четырехэтажного кирпичного здания 70 - х годов постройки, расположенного в городе Москва. На графике видно, что основная доля снижения теплопотерь приходится на увеличение сопротивления теплопередаче до значения R_{min}. Дальнейшее увеличение сопротивления до $R_{тр}$= 3 м^2*с / Вт не дает столь существенных теплопотерь.

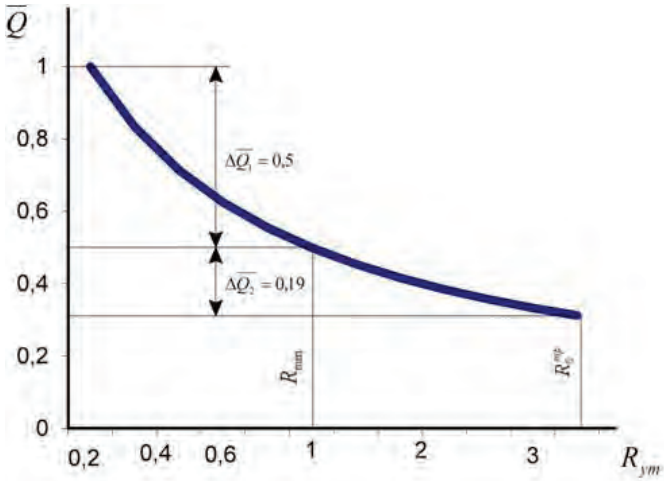


Рис.1.Зависимость изменения относительных потерь теплоты через наружные стены от сопротивления теплопередачи

$$\overline{Q} = \frac{Q_2}{Q_1}$$

где Q_1 - теплопотери через окна без пленки

Q_2 - теплопотери через окна с теплоизоляционной пленкой

$R_{ут}$ - сопротивление теплопередачи окна

Для утепления окон жилого здания пленкой необходимо затратить 200000 рублей на 2017 год с учетом работ.

После, произведем расчёт денежных затрат на эксплуатацию здания, то есть какую сумму денег мы будем тратить на ранее расчитанные мощности систем отопления. Эти суммы оказались равны: $Э_1$=687858,5 рублей / год;$Э_2$=599742 рублей / год ;$Э_3$=494002 рублей / год. Из полученных данных был выведен срок окупаемости данного проекта. Он составил 2,5 года.

Такой срок окупаемости очень выгоден энергетическим компаниям, так как средний срок окупаемости в Российской Федерации в сфере энергоэффективности составляет 8 лет. При том, что цены на стоимость энергии каждый год увеличиваются в среднем на 12 % , это позволит существенно сэкономить денежные затраты. Также этот способ экологичнее. Как известно, производства оконных рам из пластика загрязняют воздушный бассейн вредными концентратами моноксида и диоксида углерода, которые являются опасными газами для человека [3].

Список используемой литературы.

1. СНиП 23 - 02 - 2003 «Тепловая защита зданий». – М.: ГУП ЦПП, 2003.

2. О.Д.Самарин. Теплофизические и технико - экономические основы теплотехнической безо - пасности и энергосбережения в здании. – М.: МГСУ – Тисо - принт, 2007, 160 с.

3. А.Н.Дмитриев, Ю.А.Табунщиков, И.Н.Ковалев, Н.В.Шилкин. Руководство по оценке эконо - мической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. – М.: АВОК - ПРЕСС, 2005, 120 с.

© Смирнова Н.А., Дядин А.А., 2017.

УДК 697.94

Смирнова Н.А., Дядин А.А.
студенты группы Т - 41
SmirnovaNatalya170397@yandex.ru
Тюрин Н.П.
проф.каф.ТГВ, к.т.н.
кафедра теплогазоснабжения и вентиляции СамГТУ
г.Самара, Российская Федерация.

МОКРАЯ ОЧИСТКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ОТ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ

Одной из наиболее важных проблем в области охраны воздушного бассейна является очистка вентиляционных и технологических выбросов от мелкодисперсных частиц. Причины повышенного загрязнения атмосферы выбросами пыли и газов заключаются в недостатках как самой технологии производства, так и способов и техники пылегазоочистки. Для обеспыливния технологических выбросов наибольшее распространение получили вихревые пылеуловители.

Вихревой пылеуловитель (ВПУ) – это устройство для сухой инерционной очистки газа от пыли, где два вихревых потока, закрученные в одном направлении, движутся в одном направлении. Одна из основных задач при проектировании ВПУ - это повышение эффективности очистки за счет снижения уноса пыли с очищенным газом.

В состав ВПУ входит цилиндрический корпус, в верхней и нижней частях которого расположены два патрубка с закручивателями потоков для ввода газа. Основной поток запыленного газа направляется через нижний патрубок, в котором закручиватель

формирует восходящий вихревой поток. Вторичный поток поступает тангенциально в сепарационную камеру через верхний патрубок и движется вниз по спирали, что усиливает центробежный эффект . В итоге пыль у стенок аппарата отделяется от газового потока и, стекая по ним, собирается в бункере. Очищенный газ выводится через верхнее отверстие. Кольцевое пространство вокруг закручивателя оснащено шайбой, которая препятствует выносу отсепарированной пыли из бункера. В ВПУ в качестве вторичного потока может быть использован атмосферный воздух, очищенный или запыленный газ.

ВПУ включают в систему газоочистки по одной из схем:

1. Запыленный газ направляют в оба ввода аппарата.

При этой схеме дутьевое устройство может располагаться перед аппаратом или за ним. В первом случае удаление уловленной пыли от источника выделения упрощается, но существует возможность утечки запыленного газа из аппарата и воздуховодов через неплотности и загрязнение окружающего воздуха. Во втором случае загрязнение окружающего воздуха исключается из - за наличия разряжения внутри аппарата.

По энергозатратам такая схема наиболее выгодна. Производительность аппарата по очищенному газу повышается на 40 - 60 % без заметного снижения эффективности улавливания.

2. В качестве вторичного потока используют чистый газ.

Эту схему применяют в основном, если конструкция аппарата предполагает подачу вторичного газа под повышенным давлением. Кроме того, схема используется для разбавления холодным внешним воздухом запыленного газа, имеющего высокую температуру, или в случае необходимости подачи газа для проведения совместно с пылеулавливаннием другого технологического процесса, например, сублимации.

При данной схеме самые высокие энергозатраты, так как объем очищаемого газа составляет лишь часть от всего объема газа, пропускаемого через аппарат, и требуется дополнительное дутьевое устройство.

3. Схема с полной рециркуляцией, по которой в качестве вторичного потока используют очищенный газ. Отбор газа производят из периферийной зоны у входа в выхлопную трубу, где концентрация выше, чем в приосевой зоне ВПУ.

Такой прием способствует повышению эффективности пылеулавливания [1], так как часть неуловленной пыли снов возвращется в аппарат с вторичным газом и может быть уловлена в дальнейшем.

Для повышения эффективности ВПУ следует устранить или хотя бы «смягчить» условия, вызывающие вихревые возмущения при слиянии первичного и вторичного потоков запыленного газа. Для этого нужно стабилизировать скоростные поля потоков и максимально снизить масштаб турбулентности.

Конструктивные особенности аппаратов ВПУ по патентам [2 - 5] направлены на снижение уноса пыли при минимальных энергозатратах за счет стабилизции полей скоростей и концентрации, как для первичного, так и для вторичного потоков. Реализация данных мероприятий позволит уменьшить унос пыли с очищенным газом, следовательно, повысит эффективность пылеулавливания.

Список используемой литературы.

1. Патент США №3791110, 1974.

2. Патент № 2090268 Российская Федерация, С 1кл. 6 В 04 С 5 / 06, В 01 D 45 / 12. Сепарационный пылеуловитель / В.Б. Жильников, В.М. Полонский, А.Е. Щибраев, Е.В.

Щибраев; заявитель и патенообладатель СГАСУ; заявл. 6.05.95; опубл. 20.09.97, Бюл. - 1997. - №26

3. Патент №2096070 Российская Федерация, С 1кл. 6 В 01 D 45 / 12, В 04 С 3 / 06. Вихревой пылеуловитель / В.Б. Жильников, В.М. Полонский, А.Е. Щибраев, Е.В. Щибраев; заявитель и патенообладатель СГАСУ; заявл. 26.07.95; опубл. 20.11.97, Бюл. - 1997. - №32

4. Патент № 2146562 Российская Федерация, С 1 кл. 7 В 01 D 45 / 12, В 04 С 3 / 06. Вихревой пылеуловитель / С.В. Дежуров и др.; заявитель и патентообладатель СГАСУ; заявл. 24.09.98; опубл. 20.03.2000, Бюл. - 2000. - №8

5. Патент № 2183497 Российская Федерация, С2 кл. 7 В 01 D 45 / 12, В 04 С 3 / 06. Вихревой уловитель пыли / Е.В. Щибраев, А.Е. Щибрев, Н.П. Тюрин, И.А. Хурин, Д.Н. Ватузов, С.В. Дежуров; заявитель и патентообладатель СГАСУ; заявл. 20.03.2000. Опубл. 20.06.2002, Бюл. - 2002. - №17.

© Смирнова Н.А., Дядин А.А.,Тюрин, Н.П., 2017

УДК 621.398

Чусовитин Н.
Темиров Д.
Бакалавры, 3 курс, факультет трубопроводного транспорта,
Научный руководитель **Смородова О.В.**
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г.Уфа, Российская Федерация

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ТОПЛИВНО - ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

Аннотация. В данной работе рассмотрена проблема энерго - и теплоснабжения отдельных субъектов РФ, которые вынуждены затрачивать средства на привозное топливо и решение в виде возобновляемых источников энергии [1, с.63]. Приведены реальные примеры - ветровые электростанции, биогазовые комплексы, геотермальные электростанции - в качестве решения этой проблемы и перспективы их развития [2, с.31].

Ключевые слова: энергетика, возобновляемые источники энергии, ветроэнергетика, геотермальные источники

В современном мире энергопотребление может быть покрыто только за счет использования различных органических ресурсов, таких так уголь, нефть, газ [3, с.238]. Учитывая результаты исследований ученых всего мира, органическое топливо сможет лишь частично удовлетворить потребности населения земли уже через 3 - 4 года [4, с.40]. Остальная часть может быть удовлетворена нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии [5].

Невозобновляемые источники энергии (НВИЭ) – это природные запасы материалов и веществ, которые могут быть использованы людьми для производства какого - либо вида

энергии. К ним можно отнести: нефть, уголь, газ [6, с.121]. Эти источники требуют около 200 тыс. лет для восстановления.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это источники на основе постоянно возникающих в окружающей среде потоков энергии [7, с.124]. К примеру, можно взять солнечный свет, который излучает свет с характерным периодом повторений в течение 24 часов. Также к ВИЭ относят: солнечную, ветровую, геотермальную, гидравлическую энергии, энергию морских течений, волн, приливов, температурного градиента морской воды, разности температур между воздушной массой и океаном, тепла Земли, биомассу животного, растительного и бытового происхождения [8, с.3]. На данный момент альтернативная энергетика не в самом расцвете своих возможностей, так как дороговизна и надежность оставляют желать лучшего [9, с.550].

Потенциал НВИЭ в млрд.т. условного топлива (далее УТ) в год от крупных источников оценен в размере:

— тепла Земли – 40000 млрд.т.
— энергии Солнца – 2300 млрд.т.

На рисунке 1 представлена оценка потенциала энергии от прочих источников.

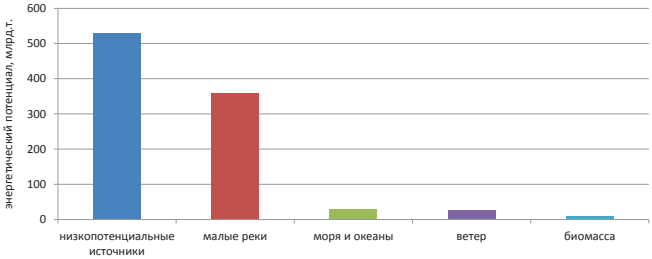


Рисунок 1 – Энергетический потенциал от прочих возобновляемых источников

Для оценки возможностей энергообеспечения разведанных запасов невозобновляемых источников энергии в России и сравнения с ВИЭ приведем следующие данные:

— уголь, нефть и газ 8,7 млрд.т.
— торф 10 млрд.т

По некоторым оценкам потенциал НВИЭ в России намного превышает годовое энергопотребление. Перспективы составляют 4,6 млрд. ТУТ, а нынешнее энергопотребление составляет 1,2 млрд. ТУТ. В настоящее время экономический потенциал ВИЭ заметно вырос. Это связано с ростом цен на традиционные виды топлива и снижением цен на оборудование ВИЭ.

Основным фактическим барьером развития ВИЭ в РФ является на данный момент отсутствие федеральных программ поддержки, которые помогли бы в значительной степени способствовать росту ВИЭ в субъектах страны.

Стратегическими целями использования возобновляемых источников энергии и местных видов топлива являются:

— уменьшение потребления НВИЭ;
— снижение выбросов вредных веществ в окружающую среду;

— обеспечение энергией децентрализованных потребителей и регионов с дальним и сезонным завозом топлива;

— снижение денежных затрат на дальнепривозное топливо.

С помощью альтернативных источников можно обеспечить устойчивое снабжение теплом и электроэнергией отдаленных населенных пунктов от децентрализованного электро - и энергоснабжения. Объем завоза топлива в эти районы составляет около 7 млн. т нефтепродуктов и свыше 23 млн. т угля.

В последние годы очень сильно вырос интерес у региональных энергетических компаний и местных администраций в нетрадиционных источниках энергии.

Рисунок 2 – Карта объектов возобновляемой энергетики России

На рисунке 2 приведена карта объектов возобновляемой энергетики России. Наша страна располагает большим потенциальным запасом геотермальной энергии, в виде энергии термальных вод и парогидротерм вулканических районов [10, с.61]. В 1967 г. на южной оконечности Камчатки была создана первая в стране Паужетская ГеоТЭС мощностью 5 МВт, доведенная впоследствии до мощности 11 МВт.

Кризис 90 - х годов сказался и на сфере использования ВИЭ. Несмотря на сложные периоды, удалось сохранить научно - технический потенциал и освоить выпуск новой продукции. Так, на ОАО «Калужский турбинный завод» производятся конденсационные блокомодульные ГеоТЭС мощностью 4 и 20 МВт. Три таких блока «Туман - 4К» по 4 МВт смонтированы на Верхне - Мутновской ГеоТЭС на Камчатке. В качестве теплоносителя используется пар Мутновского месторождения давлением 0,8 МПа. Строительство Верхне - Мутновской ГеоТЭС было начато в 1995 г. и завершено в 1999 г. В настоящее время мощность введенной в эксплуатацию ГеоТЭС составляет 12 МВт.

Парогидротермы находятся в России только на Курилах и Камчатке, по этой причине геотермальная энергетика может быть развита только в этих местах. Геотермальная энергетика решила бы проблему энергообеспечения, которое зависит от привозного топлива.

Во времена СССР были развиты ГЭС, которые в итоге были закрыты. В данное время рассматривается возобновление проектов на более современной основе за счет усовершенствованных гидроагрегатов малых мощностей от 10 кВт и максимальных мощностей до 5860 кВт. На данный момент работают порядка 50 микроГЭС мощностью от

1,5 до 50 кВт. Стоит включить в это число ГЭС на р.Толмачева суммарной мощностью порядка 45 МВт.

Рассматривая ветроэнергетические установки (ВЭУ) в нашей стране стоит отметить, что в эксплуатации находятся отечественные ВЭУ мощностью от 250 до 1000 кВт [11, с.14]. Рассматриваются проекты сотрудничества с зарубежными странами, у которых уже имеется большой опыт в этой сфере. Планируется строительство Калмыцкой ВЭС неподалёку от города Элисты, мощностью в 23 МВт. ВЭУ была запущена еще летом 1995 г. ее мощность составляла 1 МВт. Данная ВЭУ обеспечивает энергией в круглосуточном режиме.

В 1993году в г. Воркута успешно введена в эксплуатацию ВЭС мощностью 1,5 МВт. На основе данной ветреной электростанции лежат установки типа АВЭ - 250 , в количестве 6 шт., мощность которых составляет 200 - 250 кВт каждая. Данные установки являются отечественно - украинского производства.

Совместно с датской компанией «SEAS Enertgi Service A S» рядом с селом Куликово в Калининградской области успешно запустилась, в июле 2002г., Куликовская ВЭС, которая состоит из 21 ВЭУ датского производства. Мощность этих установок 225 кВт каждая, а в сумме мощность составляет 5,1 МВт. Однако на достигнутом не планируют останавливаться и планируется создать первую коммерческую ВЭС в Балтийском море, в Калининградской области, проектной мощностью 50 МВт.

В некоторых субъектах нашей страны в Подмосковье - птицефабрика «Новомосковская», животноводческая ферма «Поярково» агрофирмы «Искра» Солнечногорского района Московской области имеются предприятия с биогазовыми установками [12, с.284]. В программе «Энергосбережение в АПК» нашей страны было запланировано строительство более 125 биогазовых установок. Также имеются разработки по использованию биогаза как автомобильного топлива. Рассматривается интересный способ получения биогаза из низкокалорийного органического сырья (древесные опилки, щепа, торф, автомобильные покрышки, бумажные и полиэтиленовые тары) с применением недорогих катализаторов при низких температурах. Торф рассматривается как сырье для получения биогаза и множества других продуктов переработки. За год торф накапливается на поверхности примерно 0,5 - 2,5 мм, прирост его массы составляет 60 млн. тонн в год.

Выводы.

Использование возобновляемых источников энергии постепенно набирает обороты в тех регионах нашей страны, где есть необходимость привозного топлива для энерго - и теплоснабжения проживающего в данных регионах населения. Так же стоить отметить, что использование возобновляемых источников энергии решает проблему экологии.

Список использованных источников:

1. Миронов В.А., Горячев В.И., Самсонов Л.Н., Башилов А.М. Пути снижения затрат на теплоснабжение образовательных учреждений с автономным отоплением в Тверском регионе // вестник ТГТУ. Научный журн. Тверь: ТГТУ, 2002, № 1. С. 63 - 66.

2. Безруких П.П. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии // ТЭК, 2001, № 4.С. 31 - 35.

3. Смородова О.В., Усеев Н.Ф. Энергетический потенциал России // В сборнике: Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли материалы

Международной научно - практической конференции, посвященной 60 - летию высшего нефтегазового образования в Республике Татарстан. Альметьевский государственный нефтяной институт. 2016. С. 238 - 240.

4. Смородова О.В., Байков И.Р., Китаев С.В. Повышение полноты использования топливно - сырьевых ресурсов нефтегазовых месторождений // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2017. № 3. С. 40 - 54.

5. Информационный листок: Local EnergyClose at Hand, VAPO. 2004.

6. Афанасьев А.Е., Сульман Э.М., Мисников О.С., Алферов В.В. Низкотемпературная газификация торфоминеральных материалов // Горный журн., специальный выпуск: проблемы развития малой энергетики в отдаленных районах, 2004. С. 121 - 124.

7. Гурова А.В., Кузнецова Е.В. Экономическая целесообразность и перспективы строительства объектов, использующих альтернативные источники энергии // В сборнике: Инновационные технологии научного развития. 2017. С. 124 - 126.

8. Китаев С.В., Кузнецова М.И. Расчеты возобновляемых источников энергии / учебное пособие // Уфа. УГНТУ. 2013. 48 с.

9. Ивина А.Д., Кузнецова Е.В. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности как способ снижения себестоимости продукции // Аллея науки. 2017. Т. 1. № 9. С. 550 - 552.

10. Джангитаев А.М., Майский Р.А. Гелиоэлектростанции – как альтернатива источников энергии будущего // В сборнике Технологии XXI века: проблемы и перспективы развития, сборник статей Международной научно - практической конференции. 2016. С.61 - 64.

11. Кузнецова Е.В., Пуганова П.А. Экономическая целесообразность использования ветровой энергии // в сборнике Наука, образование и инновации. 2016. С. 14 - 16.

12. Шайбакова В.Р., Молчанова Р.А., Елисеев М.В., Байков И.Р. Биогазовая установка для переработки отходов // В сборнике: Трубопроводный транспорт - 2009 Материалы V Международной учебно - научно - практической конференции. 2009. С. 284 - 285.

© Чусовитин Н., Темиров Д., 2017

УДК 332.872

Шведов А.П.
бакалавр, 3 курс, факультет трубопроводного транспорта
Научный руководитель Смородова О.В.
доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Российская Федерация

МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

В мире проложено большое количество сетей нефтепроводов, газопроводов, систем водоснабжения, канализации, которые ежедневно подвергаются влиянию различных

факторов [1, с.4]. По этой причине при проектировании прокладки газо - и нефтепроводов важно учитывать глубину промерзания и другие характерные особенности грунта, а также важно сократить внешние механические и химические воздействия на поверхность трубы [2, с.547].

В условиях российского климата теплоизоляция нефтепроводов, водопроводов является обязательным критерием при их эксплуатации [3, с.78]. Для трубной изоляции необходим долговечный, несгораемый материал, который не пропускает влагу, а также выдерживает необходимый диапазон температур [4, с.45]. Допускается прокладка технологических трубопроводов (на НПС) в каналах с тепловыми спутниками, а на участках протяженностью до 15 м – с использованием только тепловой изоляции (без тепловых спутников).

Основные функции теплоизоляции нефтепроводов представлены ниже:

— устранение образования высоких температур на поверхности;
— снижение теплопотерь;
— предотвращение образования конденсата на поверхности трубопроводов;
— повышение износостойкости нефтепровода за счет задержки коррозии.

Помимо основных функций она служит для защиты здоровья людей, сохранения скорости транспортировки нефти, а также сохранения их качества после прохождения тысяч километров.

Теплоизолированные нефтепроводы – сравнительно новая технология, впервые реализованная при строительстве нефтепровода для транспортировки нефти с холодного Ванкорского месторождения, создавшая возможность транспортировать прогретую нефть с минимальными теплопотерями, что в значительной степени увеличило пропускную способность нефтепровода [5, с.36].

Теплоизоляция трубопроводов минераловатными цилиндрами

Теплоизоляция нефтепроводов, газопроводов является одним из самых важных элементов системы энергосбережения. Ранее для теплоизоляции трубопроводов использовались недолговечные и малоэффективные материалы, такие как стекловата, шлаковата и т.д.

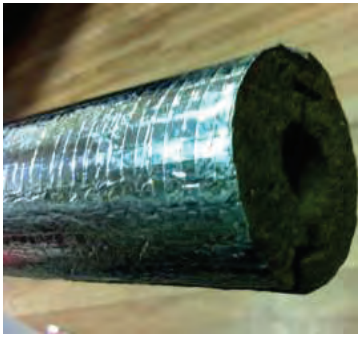
Преимущества каменной ваты на основе базальтовых пород:

— устойчивость размеров при резких перепадах температур;
— низкий коэффициент теплопроводности;
— высокая ремонтопригодность;
— длительный срок службы, без ухудшения качества материала;
— оптимальное соотношение цены и качества;
— высокая температурная стойкость - от - 200 до +750°С.

В последнее время спрос на данный теплоизоляционный материал среди потребителей резко повышается, в связи с тем, что его активно используют в различных отраслях промышленности, а особенно в тех местах, где возникает большая необходимость в максимальном соблюдении пожарной безопасности.

Каменная вата выпускается в нескольких форматах: плиты, рулоны, маты, цилиндры, рассыпные гранулы (для труднодоступных мест). Ввиду универсальности, технологичности и удобства применения, наиболее востребованы минватные плиты,

которые используются для внутреннего и наружного утепления и для защиты от огня (рисунок 1а).



а – минеральная вата

б – напыление ППУ

Рисунок 1 – тепловая изоляция трубопроводов

Теплоизоляция трубопроводов пенополиуретаном

Пенополиуретан активно используется в качестве теплоизоляции нефтепроводов. Предварительная изоляция труб (методом заливки «труба в трубе») представляет собой трубу, состоящую из трех слоев: стальной трубы, теплоизоляции из пенополиутретана и защитной оболочки из полиэтилена (в случае подземной прокладки) и оцинкованной стали (для надземных труб отопления). Таким образом обеспечивается оптимизация производства труб с изоляционным покрытием – при минимуме операции достигается высокая температуростойкость и в дополнение обеспечивается высокая прочность конструкции. Такая теплоизоляция трубопроводов используются для проведения тепловых коммуникаций и сетей, по статистическим данным потеря тепла в тепловых сетях, созданных при использовании пенополиуретана в 3, а иногда и в 4 раза ниже нормативных. Также данная теплоизоляция трубопроводов активно используются при проведении нефтепроводов и газопроводов.

Метод напыления используется в случае если труба имеет большой диаметр. Жидкий пенополиуретан напыляется на трубопровод, затем происходит его активное вспенивание и образуется герметичное покрытие. Благодаря технологии напыления, достигается снижение теплопотерь, так как, при обработке образуется сплошная, бесшовная изоляция. Обеспечивается продолжительный срок службы – более 20 лет и широкий температурный диапазон нормального функционирования от - 80 до +130 градусов по Цельсию.

Пенополиутретан (ППУ) также используется для теплоизоляции наружных трубопроводов, путём создания так называемых теплоизоляционных скорлуп ППУ. Размеры скорлуп ППУ - длиной 1000 мм, толщиной 20 - 100 мм и плотностью 40 – 65 кг / м^2.

Список использованных источников:

1. Коршак А.А., Коробков Г.Е., Муфтахов Е.М.. Нефтебазы и АЗС / уч. - изд.л. 143 с.
2. Нуретдинов А.И., Кузнецова Е.В. Основные вопросы эксплуатации систем теплоснабжения // Аллея науки. 2017. Т. 2. № - 9. С. 547 - 554.

3. Хасанов Р.Р., Султанмагомедов С.М. Современное положение и проблемы защитных покрытий магистральных трубопроводов // Уральский научный вестник. 2014. № 4 (83). С. 78 - 87.

4. Байков И.Р., Китаев С.В., Смородова О.В., Дарсалия Н.М., Колотилов Ю.В., Резяпов Н.Р. Системный анализ и моделирование характеристик материалов криогенных трубопроводов // Технология металлов. 2017. № 9. С. 45 - 48.

5. Байков И.Р., Китаев С.В., Смородова О.В., Колотилов Ю.В. Анализ свойств теплоизоляционных материалов для трубопроводной арматуры // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2017. № 9. С. 36 - 39.

© Шведов А.П., 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Р.Р. Арсланов
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ГПА 4

Бойзаков Рустамжон Расулжонович
ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
ПРИ ПОМОЩИ РАСЧЕТА МАТРИЦЫ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ 6

Галиева А.Р.
СОВРЕМЕННЫЕ РЕАКТОРНЫЕ УСТАНОВКИ АЭС – РБМК 9

Гранкина Н. А., Кучерук Т. А., Кучеренко Р. Е.
К ВОПРОСУ СООРУЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ
ЛЮБОГО НАЗНАЧЕНИЯ 12

Гриценко Юлия Сергеевна,
Дунаева Анастасия Алексеевна, Суюндукова Алина Аликовна
ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ LUN
В СЕТЯХ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ 14

П.Н.Дробот, P.N. Drobot
ЭЛЕКТРОМАГНИТ ФЛ – 1
ELECTROMAGNET FL – 1 19

Еникеева А. Р., Якупов А. И.
ПИРОЛИЗНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ 21

Заманов Р.И., Никифоров Д.А.
СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ 26

Р.Р. Зиятдинов, Д.А. Насретдинов
УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА
НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ 34

Г.Н. Измайлова
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ
ПЕДАГОГОВ ДОУ И ПЕДАГОГОВ СОШ 37

Е.В. Карасёв
ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ 41

И. Ю. Керимова
ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ:
«ЛИЧНОСТНЫЙ МОДУЛЬ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ»
В СИСТЕМЕ ПОЛИЯЗЫЧНОГО ПРОСТРАНСТВА ВЫБОРА 42

Кочетов Олег Савельевич
МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ
ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 45

Кочетов Олег Савельевич
ДРЕНЧЕРНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ
С ТЕПЛОВЫМ ЗАМКОМ 47

А.Г. Кунчев, В.Н. Егоров, С.Ю. Тюрина
PHOTOIMPULSE SENSOR 49

Мальцева А.И., Банникова А.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА 51

Мингазева К.А., Вереденко Т.А.
ПОДОГРЕВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРАХ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ 56

Н.А. Наумова, Т.А. Карачанская, М.К. Хачатурян
СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖЕК
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ 61

Д.В. Цыганков, В.О. Антоненков, А.В. Полозова
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОКСИДА ПРОПИЛЕНА
НА ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕНЗИНОВОГО ТОПЛИВА 64

Смирнова Н.А., Дядин А.А.
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ
СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ СВЕТОВЫХ ПРОЕМОВ 66

Смирнова Н.А., Дядин А.А., Тюрин Н.П.
МОКРАЯ ОЧИСТКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ
ОТ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ 68

Чусовитин Н., Темиров Д.
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ
В ТОПЛИВНО - ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ 70

Шведов А.П.
МАТЕРИАЛЫ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ 74

OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 (347) 299-41-99
г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

Научные конференции

По итогам конференций издаются сборники статей, которым присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN

Всем участникам высылается индивидуальный сертификат, подтверждающий участие в конференции.

В течение 10 дней после проведения конференции сборники размещаются сайте **http://os-russia.com,** а также отправляются в почтовые отделения для рассылки заказными бандеролями.

Сборники статей размещаются в научной электронной библиотеке elibrary.ru и регистрируются в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Публикация от 130 руб. за 1 страницу. Минимальный объем 3 страницы

С информацией и полным списком конференций Вы можете ознакомиться на нашем сайте **http://os-russia.com**

СИМВОЛ НАУКИ

ISSN 2410-700X (print)

Международный научный журнал «Символ науки»

Свидетельство о регистрации СМИ № ПИ ФС77-61596

Договор о размещении журнала в НЭБ (elibrary.ru)№153-03/2015

Договор о размещении в "КиберЛенинке" №32509-01

Журнал является ежемесячным изданием.

Журнал издается в печатном виде формата А4

Статьи принимаются до 5 числа каждого месяца

Публикация и рассылка печатных экземпляров в течение 15 дней

НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ
МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

ISSN 2541-8084 (electron)

Научный электронный журнал «Матрица научного познания»

Размещение в НЭБ (elibrary.ru) по договору №153-03/2015

Периодичность: ежемесячно до 17 числа

Минимальный объем – 3 страницы

Стоимость – 80 руб. за страницу

Формат: электронное научное издание

Публикация: в течение 7 рабочих дней

Эл. версия: сайт издателя, e-library.ru

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСФЕРА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник статей
Международной научно - практической конференции
8 ноября 2017 г.

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.
Все материалы отображают персональную позицию авторов.
Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 10.11.2017 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 4,9. Тираж 500. Заказ 263.

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Международного центра инновационных исследований
OMEGA SCIENCE
450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2
http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 960-800-41-99
+7 347-299-41-99

OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 (347) 299-41-99
г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

ПОЛОЖЕНИЕ

о проведении
8 ноября 2017 г.
Международной научно-практической конференции
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСФЕРА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с планом проведения
Международных научно-практических конференций
Международного центра инновационных исследований «Omega science»

1. Международная научно-практическая конференция является механизмом развития и совершенствования научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья

2. Цель конференции:
1) Пропаганда научных знаний
2) Представление научных и практических достижений в различных областях науки
3) Апробация результатов научно-практической деятельности

3. Задачи конференции:
1) Создать пространство для диалога российского и международного научного сообщества
2) Актуализировать теоретико-методологические основания проводимых исследований
3) Обсудить основные достижения в развитии науки и научно-исследовательской деятельности.

4. Редакционная коллегия и организационный комитет.
Состав организационного комитета и редакционной коллегии (для формирования сборника по итогам конференции) представлен в лице:
1) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук
2) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
3) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
4) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,
5) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук
6) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук
7) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
8) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук
9) Venelin Terziev, DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
10) Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук, доцент
11) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук

5. Секретариат конференции

В целях решения организационных задач конференции секретариат конференции включены:

1) Асабина Катерина Сергеева
2) Агафонова Екатерина Вячеславовна
3) Зырянова Мария Александровна
4) Носков Олег Николаевич
5) Ганеева Гузель Венеровна
6) Тюрина Наиля Рашидовна

6. Порядок работы конференции

В соответствии с целями и задачами конференции определены следующие направления конференции

1. Инженерная геометрия и компьютерная графика.
2. Машиностроение и машиноведение.
3. Строительство и архитектура.
4. Процессы и машины инженерных систем.
5. Электромеханика и электрические аппараты
6. Металлургия и материаловедение.
7. Технология обработки и хранения и переработки материалов и веществ
8. Авиационная и ракетно-космическая техника.
9. Электроника и электротехника.
10. Приборостроение, метрология.
11. Радиотехника и связь.
12. Проектирование и конструкции
13. Анализ, управление и обработка информации
14. Информатика, вычислительная техника и управление.
15. Нанотехнологии и наноматериалы

7. Подведение итогов конференции.

В течение 5 рабочих дней после проведения конференции подготовить акт с результатами ее проведения

В течение 10 рабочих дней после проведения конференции издать сборник статей по ее итогам, подготовить сертификаты участникам конференции

Директор
МЦИИ Омега Сайнс
к.э.н., доцент **Сукиасян А. А.**

OMEGA SCIENCE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

http://os-russia.com
mail@os-russia.com
+7 (347) 299-41-99
г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции

«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСФЕРА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»,

состоявшейся 8 ноября 2017

1. Международную научно-практическую конференцию признать состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
2. На конференцию было прислано 34 статьи, из них в результате проверки материалов, было отобрано 23 статьи.
3. Участниками конференции стали 35 делегатов из России, Казахстана, Армении, Узбекистана, Китая и Монголии.
4. Все участники получили именные сертификаты, подтверждающие участие в конференции.
5. По итогам конференции издан сборник статей, который постатейно размещен в научной электронной библиотеке elibrary.ru и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 981-04/2014К от 24 апреля 2014г.
6. Участникам были предоставлены авторские экземпляры сборников статей Международной научно-практической конференции

Директор
МЦИИ Омега Сайнс
к.э.н., доцент **Сукиасян А. А.**