



**ВОЗДЕЙСТВИЕ
НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ НА ХАРАКТЕР СВЯЗИ
НАУКИ С ПРОИЗВОДСТВОМ**

**Сборник статей
Международной научно - практической конференции
5 октября 2017 г.**

Челябинск
НИЦ АЭТЕРНА
2017

УДК 001.1
ББК 60

В 641

ВОЗДЕЙСТВИЕ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ХАРАКТЕР СВЯЗИ НАУКИ С ПРОИЗВОДСТВОМ: сборник статей Международной научно-практической конференции (5 октября 2017 г., г. Челябинск). - Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – 114 с.

ISBN 978-5-00109-272-8

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «ВОЗДЕЙСТВИЕ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ХАРАКТЕР СВЯЗИ НАУКИ С ПРОИЗВОДСТВОМ», состоявшейся 5 октября 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 № 242-02/2014К от 7 февраля 2014 г.

УДК 001.1
ББК 60

ISBN 978-5-00109-272-8

© ООО «АЭТЕРНА», 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 сельскохозяйственных наук,
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.

Ю.А. Абзаев

доктор физ. - мат. наук, профессор ТГАСУ,

г. Томск, РФ

E - mail: abzaev2010@yandex.ru

А.И. Гныря

доктор техн. наук, профессор ТГАСУ,

г. Томск, РФ

E - mail: tsp_tgasu@mail.ru

С.В. Коробков

канд. техн. наук, доцент ТГАСУ,

г. Томск, РФ

E - mail: korobkov_1973@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ МЕТОДОМ РИТВЕЛЬДА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ТВЕРЖДЕНИЯ 40 °С

Аннотация

В статье представлены исследования количественного содержания фаз методом Ритвельда в цементном камне в зависимости от времени изотермического твердения при температуре 40 °С. С высокой степенью надежности было установлено, что к основным фазам исследуемого цементного камня относятся $\text{Ca}_6\text{H}_2\text{O}_{13}\text{Si}_3$, $\text{Ca}_3\text{HO}_9\text{Si}_3$. В указанных решетках учтено присутствие атомов водорода. Содержание фаз оценено по вкладу расчетных интенсивностей отдельных фаз в интегральную интенсивность, а также по величине массовой доли фаз. Показано, что решетки перечисленных фаз находятся в высокостабильном состоянии и с ростом времени твердения наблюдается тенденция к повышению энергии связи решеток.

Ключевые слова

цементный камень, Метод Ритвельда, параметры решетки, кристаллическое строение, количественный фазовый анализ

В бетонах различного типа основным связующим является цементный камень. Цементный камень относится к многофазным материалам С–Н–S переменного состава. В литературе, посвященной анализу количественного содержания фаз гидратированных цементов (С–Н–S), как правило, не приводится полная структурная информация отдельных фаз [1–3]. Представляется актуальным детальное исследование внутренних свойств цементного камня в зависимости от времени и температуры твердения (тепловой обработки), и который не осложнен добавками различного типа.

Целью настоящей работы является исследование структурного гидратированного состояния цементного камня на основе портландцемента различных состояний методом Ритвельда, определение количественного состава, массовой доли отдельных фаз, возможность перераспределения элементного содержания в цементном камне различных состояний при условии стабильности решеток. Идентификация особенностей структурных параметров кристаллических фаз: параметров решеток, определение структурной информации фаз цементного камня при разных состояниях.

В работе были проведены исследования количественного содержания фаз методом Ритвельда цементного камня на основе портландцемента в зависимости от времени изотермического твердения при температуре 40 °С. Образцы кубической формы размерами 20×20×20 мм после схватывания в течении 3 - х часов были помещены во влажностную камеру и выдерживались в течение 0, 3, 6, 19, 30, 43, 54 и 67 часов.

Рентгеноструктурные исследования твердеющего цементного камня проводились на рентгенофазовом дифрактометре ДРОН4 – 07, который был модифицирован к цифровой обработке сигнала. Съемки производились на медном излучении (K_{α}) по схеме Брегга - Брегано с шагом 0.02° , временем экспозиции в точке 1 сек и в угловом диапазоне $16^{\circ} - 81^{\circ}$.

В количественном фазовом анализе (КФА) методом Ритвельда оценивается вклад интенсивностей отдельных решеток фаз в интегральную интенсивность нелинейным методом наименьших квадратов по разности интегральных и экспериментальных интенсивностей рентгеновского излучения в зависимости от вариации профильных, структурных параметров решеток фаз. Результаты рентгеноструктурного анализа цементного камня в исходном состоянии, а также в зависимости от времени твердения и температуры тепловой обработки приведены в табл. 1 и 2, а также на дифрактограммах (рис. 2–5). На дифрактограммах указаны экспериментальная, теоретическая интенсивности отраженного рентгеновского излучения, а также их разность в зависимости от угла отражения. Теоретическая интенсивность рассчитывается на основе суперпозиции интенсивностей отдельных фаз после полнопрофильного уточнения параметров структур. Список эталонных карточек базы COD, которые использовались для КФА [4] представлен в табл. 1–2.

Таблица 1. КФА цементного камня в исходном состоянии, 0 часов твердения (N1.4).
Изотермические испытания при 40 °С

№	Номер карты	Химическая формула	Химическое имя	Число атомов	Кристаллическая система и класс	0 часов твердения, $R_{wp}=7.01\%$, N1	
						Интенсивность, %	Массовая доля, %
1	2246	$Ca_3HO_9Si_3$	Tobermorite	30	P1, Triclinic	31.18	33.54
2	9534	$Ca_6H_2O_{13}Si_3$	Deliate	44	P1, Triclinic	49.81	42.86
3	1877	$Ca_3H_2O_{10}Si_2$	Reinhardbraunsite	40	2 / m, monoclinic	17.33	23.60
Суммарная интенсивность цементного камня – 98.32 %							100

Таблица 2. КФА цементного камня в зависимости от времени твердения.
Изотермические испытания при 40 °С

№	Химическая формула	3 часа твердения, $R_{wp}=11.7\%$, N2.1		6 часов твердения, $R_{wp}=8.87\%$, N3.3		19 часов твердения, $R_{wp}=12.09\%$, N4.3	
		Интенсивность, %	Массовая доля, %	Интенсивность, %	Массовая доля, %	Интенсивность, %	Массовая доля, %
2246	$Ca_3HO_9Si_3$	20.52	25.56	8.50	16.72	18.70	22.10
3985	$Ca_3H_6O_{10}Si_2$	0	0	64.47	62.49	0	0

953 4	$\text{Ca}_6\text{H}_2\text{O}_{13}\text{Si}_3$	63.48	59.89	22.99	16.97	61.31	57.08
176 9	$\text{H}_2\text{O}_2\text{Ca}$	0	0	0	1.21	0	4.66
996 5	$\text{Ca}_5\text{H}_2\text{O}_{10}\text{Si}_2$	0	0	0.01	0.00	8.22	6.19
187 7	$\text{Ca}_5\text{H}_2\text{O}_{10}\text{Si}_2$	14.42	14.55	3.35	2.61	10.37	9.97
	Сумма	98.42 %	100	99.32	100	98.6	100

Окончание табл. 2

№	Химическая формула	30 часов твердения, $R_{wp} = 6.98\%$, $N5.3$,		43 часа твердения, $R_{wp} = 9.66\%$, 6.3		54 часа твердения, $R_{wp} = 10.75\%$, 7.3		67 часов твердения, $R_{wp} = 9.20\%$, 8.3	
		Интенсивность, %	Массовая доля, %	Интенсивность, %	Массовая доля, %	Интенсивность, %	Массовая доля, %	Интенсивность, %	Массовая доля, %
224 6	$\text{Ca}_3\text{HO}_9\text{Si}_3$	14.11	12.45	37.40	33.40	27.57	31.26	26.70	31.03
398 5	$\text{Ca}_3\text{H}_6\text{O}_{10}\text{Si}_2$	63.27	59.00	0	0	0	0	0	0
953 4	$\text{Ca}_6\text{H}_2\text{O}_{13}\text{Si}_3$	16.83	12.65	37.33	29.57	47.00	44.69	35.86	34.51
176 9	$\text{H}_2\text{O}_2\text{Ca}$	4.30	2.15	4.04	1.14	0	0	2.00	0.42
996 5	$\text{Ca}_5\text{H}_2\text{O}_{10}\text{Si}_2$	0	0.12	0	2.26	10.80	11.35	17.06	16.58
187 7	$\text{Ca}_5\text{H}_2\text{O}_{10}\text{Si}_2$	0.94	13.64	18.76	33.64	13.07	12.70	16.62	17.46
	Сумма	99.45	100	97.52	100	98.44	100	98.23	100

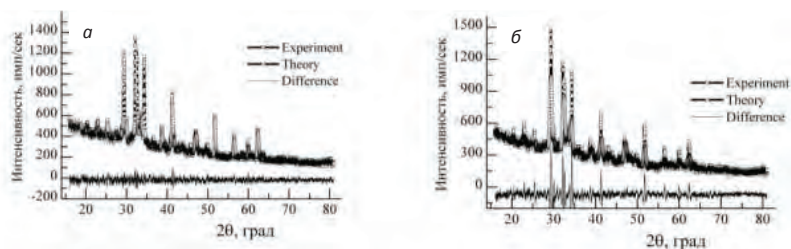


Рис. 2. Дифрактограммы цементного камня в зависимости от времени изотермического твердения при 40 °С: а) 0 часов; б) 3 часа. На рисунках указаны экспериментальная, теоретическая дифрактограммы и их разность

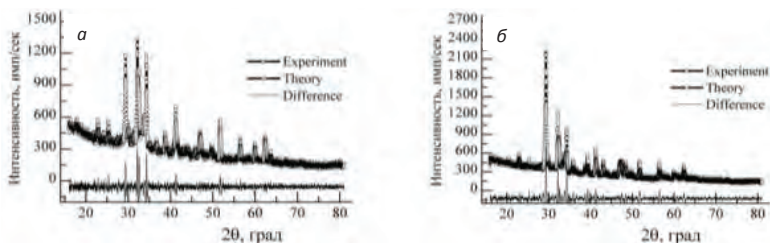


Рис. 3. Дифрактограммы цементного камня в зависимости от времени изотермического твердения при 40 °С: а) 6 часов; б) 19 часов. На рисунках указаны экспериментальная, теоретическая дифрактограммы и их разность

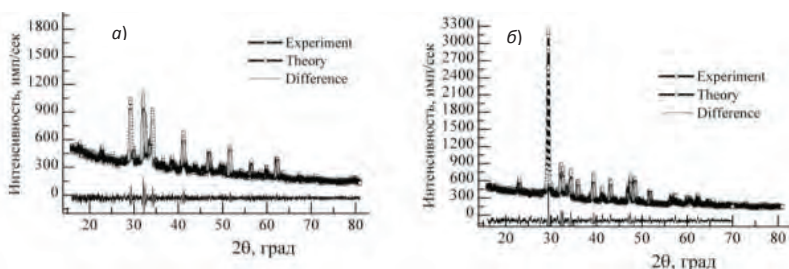


Рис. 4. Дифрактограммы цементного камня в зависимости от времени изотермического твердения при 40 °С: а) 30 часов; б) 43 часа. На рисунках указаны экспериментальная, теоретическая дифрактограммы и их разность

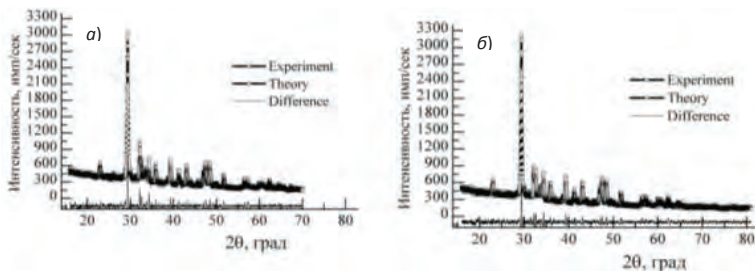


Рис. 5. Дифрактограммы цементного камня в зависимости от времени изотермического твердения при 40 °С: а) 54 часа; б) 67 часов. На рисунках указаны экспериментальная, теоретическая дифрактограммы и их разность

В таблицах 1–2 указаны: химическая формула соединения, имя, число атомов решетке соединения, кристаллический класс, доля интенсивности рентгеновского излучения, а также массовая доля в зависимости от времени твердения для разных температур прогрева. При КФА методом Ритвельда была достигнута высокая сходимость расчетных интегральных интенсивностей к экспериментальным дифрактограммам. Критерии сходимости приведены в таблицах 1–2. В таблицах приведена также суммарная доля

интенсивности излучения, которая оценивает долю фазы в цементном камне. С хорошей степенью достоверности количественное содержание фаз оказывается доминирующим, т.к. суммарная интенсивность фаз близка к единице 100 %. Обнаруженные фазы были использованы в дальнейшем для расчетов содержания связанной воды.

Количественный фазовый анализ цементного камня при температуре 40 °С прогрева показал, что доминируют фазы Tobermorite, Deliate, $O_{20}Si_4Ca_7$ в камне до 3 часов твердения (табл. 2), а также при дальнейшем твердении. В интервале времени твердения 3–30 часов существенно возрастает доля Afwillite, а с дальнейшим увеличением времени ее доля существенно снижается. После 67 часов в камне доминируют фазы Tobermorite, Deliate, Reinhardbraunsite и $Ca_3H_2O_{10}Si_2$. Фаза Afwillite в существенно степени оказывается неустойчивой.

Химическое взаимодействие минералов с водой приводит к насыщению водного раствора ионами Ca, Ca(OH) и др. На поверхности клинкерного зерна образуется слой, который обогащен кремнеземом. В водном растворе сила связей в кремнекислородных тетраэдрах ослабляется. Как следствие в результате реакций растворения частиц клинкерных минералов формируются новообразования, или гидраты $(CaO)_x \cdot (SiO_2)_y \cdot (H_2O)_z \cdot Ca(OH)_2$ и т.д. Продуктом взаимодействия является новая фаза C–S–H – гидросиликаты кальция. В составе жидкой фазы могут находиться также ионы алюминия, железа и др., которые стимулируют формирование гидроалюминатов, гидроферитов кальция. Химическое взаимодействие внутри цементных зерен и на поверхности различаются. В объеме цементных зерен формируются продукты гидратации C_3S , C_2S . Фазы C_3S , C_2S – метастабильны на начальных стадиях твердения, а на более поздних превращаются в более стабильные гидросиликаты сложного типа $(CaO) \cdot (SiO_2) \cdot (H_2O)$. Одновременно происходит гидратация оксида кальция. На поверхности продукты гидратации из-за слабой закристаллизованности и большого количества воды называют цементным гелем. На поверхности формируется слоистая структура, схожая с пластинчатым тоберморитом.

Из анализа результатов КФА следует, что при взаимодействии алита с водой образуются гидросиликаты $Ca_3HO_9Si_3$ (Tobermorite), $O_{26}Si_6Ca_{12}$ ($Ca_6H_2O_{13}Si_3$), $Ca_3H_6O_{10}Si_2$ (Afwillite). Химическая формула Tobermorite равна $5(CaO) \cdot 6(SiO_2) \cdot 5(H_2O)$. Гидросиликат $Ca_3H_6O_{10}Si_2$, который формируется на начальных стадиях твердения относится к первичному гидросиликату. С ростом времени прогрева доля фазы $Ca_3H_2O_{10}Si_2$ возрастает. С повышением температуры прогрева в цементном камне доли основных фаз Tobermorite, Deliate, $Ca_3H_2O_{10}Si_2$ мало изменяются за время прогрева, равного 54 часа. Повышение температуры прогрева стимулирует накопление доли фазы Afwillite. Доля фазы Calcium hydroxide с повышением температуры прогрева уменьшается от 4,66 и до 0,4 % . Гидросиликат $Ca_3HO_9Si_3$ относится к промежуточному состоянию, которое образуется по схеме гидратации Тоберморита, $\sim 3CaO \cdot 2SiO_2 \cdot 5H_2O$. Время прогрева, температура прогрева оказывает существенное влияние на количественное содержание вышеуказанных гидросиликатов, их перераспределение в зависимости от времени прогрева, а также долю связанной воды.

Таким образом, процесс твердения цементного камня оказывается сложным. Время и температура прогрева оказывают существенное влияние на количественное содержание гидросиликатов цементного камня.

Список использованной литературы:

1. Вовк А.И. Гидратация C_3S и структура С–S–Н - фазы: новые подходы, гипотезы и данные / А.И. Вовк // Цемент и его применение. – 2012. – №3. – С. 89–92.
2. Тейлор Х. Химия цемента. – М.: Мир, 1996. – 560 с.
3. Теория цемента / Под ред. А.А. Пашенко. – Киев: Будивельник, 1991. – 168 с.
4. Crystallography Open Database [Электронный ресурс]. URL: <http://www.crystallography.net> (дата обращения 17.01.2017).

© А.Ю. Абзаев, А.И. Гныря, С.В. Коробков, 2017

УДК 531.011

И. В. Ариничева

д-р биол. наук, доцент ВАК, профессор КубГАУ,

г. Краснодар, РФ

E-mail: loukianova7@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ СТЕРЖНЯ ПРИ ИЗГИБЕ

Аннотация

Понятие устойчивости тяжелого упругого стержня является важным параметром в различных областях науки, техники и сельского хозяйства. Целью данной работы является определение условий ограниченности колебаний деформации оси стержня при изгибе на основании анализа поведения функции, которая удовлетворяет соответствующему обыкновенному дифференциальному уравнению.

Ключевые слова: упругость, тяжелый, стержень, дифференциальное уравнение, деформация, колебание

Наземные сооружения аэродромов включают в себя мачты с изменяющимися по длине жесткостью и погонным весом. Эти мачты (в дальнейшем, стержни) должны сохранять устойчивость, испытывая совместное действие сил собственного веса, скручивающего момента, ветровой нагрузки [1, с. 28 - 29], [2, с. 51], [3, с. 270]. Система безразмерных дифференциальных уравнений, описывающая изгиб таких стержней имеет вид [4, с. 15]:

$$\begin{cases} (1 - \alpha x)y^{IV}(x) - 2\alpha y'''(x) + \mu z'''(x) + [\beta + \gamma(1 - x) + \varphi(x^2 - x)]y''(x) + \\ + [\varphi(3x - 2) - \gamma]y'(x) = -(q_1 - q_2x)\cos\varphi_v; \\ (1 - \alpha x)z^{IV}(x) - 2\alpha z'''(x) - \mu y'''(x) + [\beta + \gamma(1 - x) + \varphi(x^2 - x)]z''(x) + (1) \\ + [\varphi(3x - 2) - \gamma]z'(x) = -(q_1 - q_2x)\sin\varphi_v, \end{cases}$$

где $\alpha = c_1L / EJ_0$; $\mu = ML / EJ_0$; $\beta = BL^2 / EJ_0$; $\gamma = q_0L^3 / EJ_0$; $\varphi = c_2L^4 / EJ_0$; x, y, z – безразмерные координаты точек на оси стержня, ось x направлена вертикально вверх, ось y направлена на север, ось z – на восток; $x \in 0, 1$; связь размерных X, Y, Z и безразмерных координат: $X = xL$; $Y = yL$; $Z = zL$; $q_1 = Cv^2\rho D_0L^3 / (2EJ_0)$; $q_2 = Cv^2\rho c_3L^4 / (2EJ_0)$; C – коэффициент сопротивления в квадратической зависимости для ветровой нагрузки; v – скорость ветра; ρ – плотность воздуха; φ_v – азимут направления ветра; c_1, c_2, c_3 –

коэффициенты, характеризующие изменение по длине L соответственно жесткости, погонного веса и диаметра стержня; EJ_0 , q_0 , D_0 – соответственно жесткость при изгибе, погонный вес и диаметр стержня у основания (в начале координат); M – однородный скручивающий момент; B – некий сосредоточенный груз на конце стержня.

Вводя в системе (1) комплексный прогиб $w = y + iz$, где $i = (-1)^{1/2}$, получим уравнение [5, с. 189]:

$$(1 - \alpha)w^{IV}(x) - 2\alpha w'''(x) - i\mu w''(x) + [\beta + \gamma(1 - x) + \varphi(x^2 - x)]w'(x) + (2) \\ + [\varphi(3x - 2) - \gamma]w(x) = -(q_1 - q_2x)\text{exp}(i\varphi_0).$$

Для решения уравнения (2) приняты следующие граничные условия [6, с. 23]:

$$w(0) = 0; w''(0) - \theta w'(0) = 0;$$

$$(1 - \alpha)w''(1) - i\mu w'(1) + \beta w(1) + \beta(H/L)w'(1) = -P(H/L)\text{exp}(i\varphi_0);$$

$$(1 - \alpha)w'''(1) - i\mu w''(1) + \beta w'(1) + \beta(H/L)w''(1) = 0, (3)$$

где θ – параметр, характеризующий жесткость заделки нижнего конца стержня, причем, если $\theta = 0$ имеет место шарнирная заделка, если $\theta = \infty$ – жесткая; P – параметр, характеризующий ветровую нагрузку на сосредоточенный груз выше стержня, $P = cV^2 s p L^2 / (2EJ_0)$, s – площадь продольного сечения груза.

Уравнение (2) решается методом Бубнова – Галеркина, причем в качестве аппроксимирующей функции принимается степенной ряд [7, с. 400]:

$$w = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4, (4)$$

где a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 – постоянные комплексные коэффициенты, четыре из которых определяются из граничных условий (3), а пятый – после реализации условия ортогональности функции (4) дифференциальному оператору уравнения (2). В докладе приведены решение исходных уравнений (1) и числовой анализ полученных результатов, свидетельствующий о большом влиянии неоднородностей жесткости, погонного веса и ветровой нагрузки на изгиб консольно закрепленного ($\theta = \infty$) стержня [8, с. 17].

Список используемой литературы:

1. Лукьянова И. В. Исследование устойчивости к полеганию стебля риса / И. В. Лукьянова // Аграрная наука, № 12. – М., 2004. – с. 28 - 29.
2. Лукьянова И. В. Биофизические аспекты влияния внешних сил на полегание растений риса / И. В. Лукьянова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки, № 2. – 2004. – с. 51.
3. Ляпунов А. М. Общая задача об устойчивости движения / А. М. Ляпунов. – М. : Гостехиздат, 1950. – 473 с.
4. Лукьянова И. В. Устойчивость тяжелого упругого стержня при действии неоднородных скручивающих моментов и сил / И. В. Лукьянова, В. Г. Григулецкий. – Краснодар: Экоинвест, 2004. – 174 с.
5. Лукьянова И. В. Физико - механические свойства стеблей риса и сортовые особенности их устойчивости к полеганию / И. В. Лукьянова. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 205 с.
6. Лукьянов В.Т. Крутящий момент для вращения изогнутых буровых труб вокруг собственной оси в криволинейной скважине / В.Т. Лукьянов, Ю.А. Пуля, А.В. Лукьянов, И.В. Ариничева // НТЖ Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – М.: ВНИИОИГ, 2012. – № 12. – С. 22 - 24.

7. Лукьянова И. В. Анализ видовых и сортовых особенностей устойчивости стеблей злаковых культур к полеганию с учетом их физико - механических свойств и архитектоники для использования в селекции: дис. . . д - ра биол. наук / И. В. Лукьянова. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 554 с.

8. Лукьянова И. В. Сортовые особенности устойчивости стеблей риса к полеганию с учетом их физико - механических свойств: автореферат дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук / И. В. Лукьянова. – Краснодар: КубГАУ, 2000. – 24 с.

© И. В. Ариничева, 2017.

УДК 658.3.07

Н.В. Афанасьев

магистрант 3 курса

БАГСУ

г.Уфа, Российская Федерация

ПОДХОДЫ К СОДЕРЖАНИЮ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

Статья посвящена содержанию и оценке эффективности труда управленческого персонала предприятия. Кроме того, рассматриваются основные этапы оценки эффективности управленческого труда.

Ключевые слова

Управленческий персонал, эффективность труда, управление, оценка эффективности

Современные условия функционирования хозяйствующих субъектов предполагает необходимость постоянного поиска направлений повышения эффективности деятельности. Ключевым препятствием в данном случае является тот факт, что деятельность предприятия осуществляется под влиянием внешней среды, которая характеризуется сложностью, существенной скоростью изменений, неопределенностью. По большей части определение эффективности функционирования предприятия зависит от уровня эффективности процесса управления. Это связано с тем, что управление является ключевым элементом и неотъемлемой частью совокупного общественного труда [5, С. 46].

Управление представляет собой целенаправленную деятельность управленческого аппарата в социально - экономической системе, которая напрямую связана с реализацией специфических функций в соответствии с познанием, изучением и применением объективных законов и закономерностей, характерных для производственного процесса в интересах повышения эффективности [6, С.19]. Управленческий труд является определенной разновидностью умственного труда. Он является не только создателем материальных благ, но и является ключевой частью труда совокупного рабочего, и, соответственно, признается производительным трудом.

В рамках управления решение разнообразных управленческих проблем осуществляется субъектами. При этом проблемы имеют организационный, технический, экономический, социально - психологический, правовой характер. Представленное разнообразие выступает в качестве ключевой особенности управленческого труда [2, С. 104].

Отсюда следует, что управленческий труд представляет собой специфический вид человеческой деятельности, который характеризуется обособленностью в процессе разделения и кооперации общественного труда. В сравнении с другими видами труда на предприятии, управленческий труд характеризуется наличием определенных специфических особенностей, который отражаются в его характере, цели, предмете, результатах и применяемых средствах.

Результаты трудовой деятельности персонала управления предприятия не имеют конкретных вещественных результатов. В качестве конечного продукта управленческого труда выступает комплекс управленческих решений и влияние, которое оказывается на объем управления. Специфическая особенность управленческого труда заключается в том, что его результаты характеризуются отдаленностью во времени и пространстве от момента и места его затрат. Как уже было отмечено, управленческий труд характеризуется наличием специфических особенностей, а именно [3, С. 371]:

- управленческий труд применительно к конечным результатам производственной деятельности характеризуется опосредованностью, иными словами, этот труд не формирует конечную потребительскую стоимость, а направлен на управление работниками, которые занимаются производством материальных благ или оказанием услуг, и через них происходит формирование вещественного элемента производства;

- по большей части труд признается специфически выраженным творчески, ключевая роль отводится опыту и интуиции;

- определение сложности управленческого труда осуществляется в соответствии со сложностью непосредственно управленческих функций, уровнем самостоятельности их выполнения и повторяемости отдельных элементов трудовой деятельности, степенью иерархии управления.

Таким образом, труд персонала управления предприятия по сравнению с трудовой деятельностью других работников предприятия характеризуется наличием специфических особенностей. Кроме того, оценка эффективности управленческого труда также имеет определенные особенности. Трудности оценки связаны с тем, что результаты труда управленческого персонала не имеют четкого выражения.

Осуществлению оценки эффективности управленческого труда предшествует выделение основных видов управленческого труда (рис. 1).



Рисунок 1. Разновидности управленческого труда [1, С. 73]

На рисунке 1 представлены разновидности управленческого труда. С учетом этих разновидностей на предприятии принимается решение об оценке эффективности управленческого труда.

Эффективность управленческого труда – это отношение сформированного полезного результата к величине затрат живого труда и овеществленного труда в управленческой сфере. Данный показатель определяется не только величиной экономического эффекта, но и социально - психологическими результатами управленческой деятельности. Благодаря производительности управленческого труда формируется характеристика существующей взаимосвязи между итогами управленческой деятельности, которые выражаются объемом выполненных работ, а также затратами управленческого труда.

Оценка эффективности трудовой деятельности персонала управления на предприятии характеризуется наличием соответствующих этапов. При этом, этапы являются общими вне зависимости от формы, периодичности проведения, инициатора, анализируемых итогов трудовой деятельности и субъекта оценки (рис. 2).

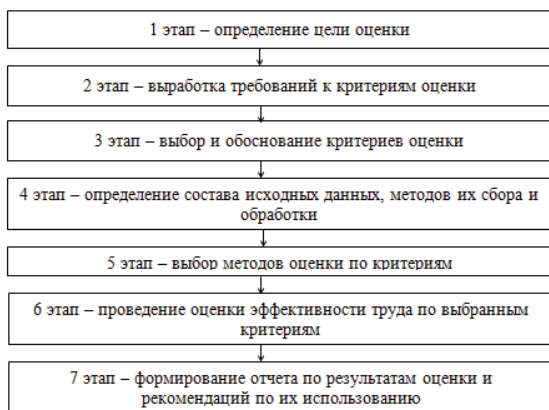


Рисунок 2. Этапы оценки эффективности управленческого труда [4, С. 453]

Таким образом, оценка эффективности трудовой деятельности персонала управления на предприятии осуществляется в несколько этапов. В то же время оценка эффективности управленческого труда характеризуется наличием определенных разновидностей. Соответственно, классификация осуществляется по определенным критериям, а именно [4, С. 454]:

- 1) по форме;
- 2) по инициатору оценки;
- 3) по субъекту оценки;
- 4) по регулярности проведения;
- 5) по рассматриваемым результатам деятельности.

Таким образом, оценка эффективности управленческого труда на предприятии признается одной из наиболее сложных задач управления. Затруднения состоят в том, что в соответствии со специфическими особенностями деятельности предприятия и сформированной управленческой взаимосвязи отсутствует единая универсальная методика. На наш взгляд, наиболее целесообразным моментом является учет существующих

различий и подбор методов и критериев оценки эффективности управленческого труда в зависимости от фактического содержания труда и уровня управления.

Список использованных источников

1. Аслаханова С. А. Роль руководителя в системе управления организацией // Молодой ученый. — 2015. — №24. — С. 370 - 372
2. Вязгин А. В. Оценка персонала высшего и среднего звена. — М.: Вершина, 2010. — 256 с.
3. Комаров А. Г., Кудашев А. Р. Стратегический менеджмент: учебное пособие по специальности «Менеджмент организации» / Под ред. А. Г. Комарова, А. Р. Кулашева. — Уфа, 2009
4. Филонович С. Р. Лидерство и практические навыки менеджера: 17 - модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». — М., 2009
5. Шапиро С. А. Основы управления персоналом в современной организации. - М.: Гросс - Медиа, 2012
6. Юрищева М.В. Сущность и содержание оценки эффективности труда управленческого персонала // Известия Саратовского университета. 2013. № 3 - 2. С. 451 - 455

© Н.В. Афанасьев, 2017

УДК 339.727.22

Б.Б.у.Бердикулов

магистр 1 курс. Институт Энергетики
Иркутский Национальный Исследовательский
Технический Университет,
664074, г. Иркутск,
ул. Лермонтова,83

«ПОИСКОВО - РАЗВЕДОЧНОЕ БУРЕНИЕ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ЮЖНАЯ ТАНДЫРЧА.»

В данной статье для прогнозных расчетов принимаются следующие параметры для «средней» анализ методы скважины:

Ключевые слова: Газ, управление, месторождение, добыча, проекты, gas, management, deposit, mining, projects

Коэффициенты фильтрационного сопротивления $a_{cp} = 20,51$; $b_{cp} = 0,0163$;

- максимальный проектный рабочий дебит (при скорости потока газа на устье скважины 13 м / с, на 01.07.2010 г.) - 425 тыс.м³ / сут.

Поисково - разведочное бурение на месторождении Южная Тандырча выполнялось с 1981 г. по 1991 г. За этот период на месторождении были пробурены 23 разведочные скважины, из которых 17 (скв. 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12,13, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23) на площади месторождения Южная Тандырча и 6(скв. 5, 7, 11, 15, 19, 21) на соседней площади Съёмочная. Эксплуатационное бурение началось в 1993 г., продолжаясь по настоящее время.Состояние фонда (на 01.07.2010 г.) пробуренных скважин, на месторождении Южная Тандырча, приведено в таблице.1

Таблица 1
Состояние фонда скважин месторождения Южная Тандырча

Категория скважин	Кол - во скважин	Номера скважин
1. Действующие	26	2, 3, 6, 10, 18, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 80, 81
2. Контрольные	1	22
3. В ожидании ликвидации	3	4, 11 (площадь Съемочная), 16
4. Ликвидированные, в том числе:	16	
4.1 по геологическим причинам	8	1, 12, 13, 17, 26, 28 (Южная Тандырча) 7, 21 (площадь Съемочная)
4.2 по техническим причинам	1	14 (Южная Тандырча)
4.3 выполнивших свое назначение	7	8, 9, 20, 23 (Южная Тандырча) 5, 15, 19 (площадь Съемочная)
5. В бурении	1	49
Всего	47	

Газоконденсатное месторождение Южная Тандырча введено в разработку 18.07.2001 г. Динамика основных технологических показателей за истекший период разработки месторождения приведена в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2
Динамика технологических показателей разработки месторождения Южная Тандырча

Годы	Добыча газа				Извлечение конденсата из пласта				Добыча воды		Кол - во газо добы ваю щих сква жин
	за год		с начала разработки		за год		с начала разработки		за год		
	млн. м ³	% от балан. за пасов	млн. м ³	% от балан. запасов	тыс. т	% от геол. запасов	тыс. т	% от геолог. запасов	тыс. т	% от общей добычи	
2001	533	0,7	533,0	0,7	19,5	0,7	19,5	0,7	4,5	1,1	7
2002	2428	3,3	2960,8	4,0	93,5	3,2	113,0	3,9	18,5	0,9	9
2003	2956	4,0	5916,9	8,1	109,2	3,7	222,2	7,6	23,8	1,0	12
2004	3065	4,2	8982,1	12,3	110,2	3,8	332,4	11,4	25,1	1,0	15

2005	4663	6,4	13645,2	18,6	162,6	5,6	495,0	16,9	39,2	1,0	19
2006	4635	6,3	18280,0	25,0	159,9	5,5	654,9	22,4	40,8	1,1	22
2007	4763	6,5	23043,0	31,5	161,5	5,5	816,4	27,9	43,0	1,1	23
2008	4455	6,1	27498,4	37,6	147,4	5,0	965,4	33,0	43,7	1,2	25
2009	3980	5,4	31478,2	43,0	124,9	4,3	1090,3	37,2	41,4	1,3	25
01.07.2010	1978	2,7	33456,5	45,8	58,7	2,0	1147,4	39,3	21,6	1,4	26

Начальный период нарастающей добычи, характеризуется интенсивным разбуриванием и вводом объектов обустройства месторождения, является продолжительным и его можно ограничить 2004 г. (достижение годового отбора 4600 млн. куб. м). За эти годы были введены 15 газодобывающих скважин (таблица 3) и добыто газа в объеме 12,3 % от его балансовых запасов.

Период постоянной добычи продолжался с 2005 - 2008 гг., за это время были введены 9 газодобывающих скважин и добыто газа в объеме 25,3 % от балансовых запасов. Максимальный годового отбор 4.7 млрд.куб.м (6,5 % от балансовых запасов) был достигнут в 2007 г. Накопленная добыча на месторождении за период нарастающей и постоянной добычи составила 37,6 % от балансовых запасов. С 2009 г. на месторождении Южная Тандырча наблюдается снижение добычи углеводородов от достигнутых показателей.



Список использованных источников

1. Алиев З.С., Мараков Д.А. Разработка месторождений природных газов: Учебное пособие. - М.: МАКС - Пресс, 2011. - 436 с.: ил.

© Бердикулов.Б.Б.у. 2017

Боровская Л.В.

К.х.н., доцент ФГБОУ ВО «КубГУ»

г. Краснодар, РФ

borovskaya@yandex.ru

Томайлы В.В.

Магистрант 2 курса ФГБОУ ВО «КубГУ»

г. Краснодар, РФ

anastaker@mail.ru

Денисов Е.В.

Магистрант 2 курса ФГБОУ ВО «КубГУ»

г. Краснодар, РФ

anastaker@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ ВЛИЯНИЯ ТРЦ НА ЭКОЛОГИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация

Рассмотрены проблемы влияния торговых развлекательных центров на инфраструктуру города и предложены пути их решения через разработку системы экологического менеджмента.

Ключевые слова:

экологический менеджмент, класс опасности, виды деятельности, разработка экологической политики

Структурное наполнение любого торгового центра многогранно и представлено не только арендными магазинами, но и целым рядом предприятий, оказывающих развлекательные и сопутствующие услуги. В эту структуру входят: зона торговли, включающая более 150 арендаторов; кинотеатр с развлекательным центром; игровой детский развлекательный центр; рестораны и другие предприятия общественного питания; складские помещения; административный отдел. Многофункциональность торгового центра выдвигает целый ряд проблем, требующих соблюдения не только экологических требований, но и защиты самих работников предприятия, именно поэтому создание интегрированной системы менеджмента [1].

Мега - центр торговли занимается сбором, вывозом, хранением твёрдых отходов, образовавшихся во время: торговой деятельности; организации и эксплуатации складских помещений; жизнедеятельности сотрудников и посетителей; уборки прилегающей территории; работы предприятий общественного питания, связанной с проблемами хранения и утилизации пищевых отходов [2, 3]. Для эффективного функционирования всего ТРЦ и минимального нанесения вреда инфраструктуре на предприятии должна быть внедрена система экологического менеджмента [4]. Учет отходов должен вестись с использованием федерального классификационного каталога отходов; Компанией составляются и поддерживаются в обращении документы по отходам производства в результате жизненного цикла продукции и потребления: план мероприятий по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды; перечень отходов

образующихся на предприятии, результаты определения класса опасности образовавшихся отходов; паспорта опасных отходов, с указанием кода отхода согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО); лицензия на деятельности по обращению с опасными отходами; свидетельства (сертификаты) на право работы с опасными отходами для лиц, допущенных к деятельности по обращению с опасными отходами; норматив образования отходов и лимиты на их размещение [5, 6].

Таблица 1. Классификация отходов ТРЦ по ФККО

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Вид деятельности
Отходы упаковочного картона незагрязнённые	187 102 02 01 00 5	5	Упаковка товаров
Отходы полиэтилена в виде плёнки	571 029 02 01 99 5	5	Упаковка товаров
Отходы жесткого пенопласта	571 012 00 01 00 5	5	Упаковка товаров
Отходы бумажных этикеток	187 109 00 01 07 4	4	Упаковка товаров
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный	912 004 00 01 00 4	4	Хозяйственная деятельность
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	912 010 01 00 00 5	5	Пищевой блок
Электрические лампы накаливания отработанные и брак	923 101 00 01 99 5	5	Хозяйственная деятельность
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1	Хозяйственная деятельность
Мусор складских помещений	912 007 00 01 07 4	4	Склад
Смет с территории организаций, не содержащий опасные компоненты в количестве, токсичном для окружающей среды	912 001 01 01 00 5	5	Хозяйственная деятельность

Учитывая, что основным источником загрязнения атмосферы с территорий, прилегающих ТРЦ, является автотранспорт, в результате эксплуатации которого в атмосферу выделяется огромное количество вредных веществ, таких как оксид углерода

(CO), оксиды азота (NOx), углеводороды (CH), сажа, диоксид серы (SO₂), соединения свинца и др., допустимые концентрации этих вредных выбросов должны быть оговорены нормативами. Нормативы предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу устанавливаются на уровне, при которых выбросы этих веществ на существующее положение и с учетом перспективы развития предприятия не приведут к превышению допустимых концентраций (ПДК) выбрасываемых веществ, для промышленной площадки и населенных мест.

Учитывая исключительную актуальность охраны атмосферного воздуха от отработанных газов, их влияния на людей, требуется создание экологически "чистых" видов транспорта и использование более "чистого" топлива, чем бензин. Экологическая политика предприятия - совокупность основных принципов, намерений и обязательств организации, создающих основу для разработки собственных экологических целей и задач, и является базовым элементом создания системы экологического менеджмента [7].

Список использованной литературы:

1. Бойко Е.А., Боровская Л.В. Управление несоответствиями в условиях интегрированной системы менеджмента // В сб.: Студенческий научный форум - 2017. IX Междунар. студ. электронная науч. конф., Москва 2017.

2. Термодинамические свойства комбинированных пищевых систем на основе овощных пюре, крупяных хлопьев и творога / Шамкова Н.Т., Яковлева Т.В., Зайко Г.М., Боровская Л.В. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 2008. № 2 - 3. С. 64 - 66.

3. Транспортировка и хранение скоропортящихся пищевых продуктов. Данилин В.Н., Петрашев В.А., Боровская Л.В. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1996. № 1 - 2. С.74.

4. Саяпина Р.П., Боровская Л.В. Разработка элементов СМК для опытной станции растениеводства // В сб.: Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование. Сб. научных трудов Междунар. молодежной научно - практич. конф.: в 2 - х томах. Ответственный редактор: Павлов Е.В.. 2015. С. 234 - 239.

5. Моделирование управления резервами качества на этапах жизненного цикла продукции малых инновационных предприятий / Никитин А.А., Боровский А.Б., Доценко С.П., Боровская Л.В. // Известия Юго - Западного государственного университета. 2012. № 2 - 1 (41). С. 133а - 139.

6. Определение системы корректирующих и предупреждающих действий управления качеством продукции малых предприятий стройиндустрии / Никитин А.А., Боровский А.Б., Доценко С.П., Боровская Л.В. // Известия Юго - Западного государственного университета. 2012. № 5 - 2 (44). С. 337 - 343.

7. Контроллинг отхоодообразования в менеджменте вторичных ресурсов сельскохозяйственного производства. Боровский А.Б., Доценко С.П., Боровская Л.В. // В сб.: Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья, импортоопережение. Сб. материалов междунар. научно - практич. конф. - Краснодар, КубГТУ, 2016, С. 73 - 75.

© Боровская Л.В., Томайлы В.В., Денисов Е.В.

Боровская Л.В.

Канд.хим.наук, доцент ФГБОУ ВО «КубГТУ»

г. Краснодар, РФ

borovskaya@yandex.ru

Максимов И.К.

Магистрант 2курса ФГБОУ ВО «КубГТУ»

г. Краснодар, РФ

anastaker@mail.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРИРОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА

Аннотация

Создание интегрированных систем менеджмента качества на предприятиях, оказывающих значительное влияние на инфраструктуру, какими являются торгово - развлекательные центры, ставит целый ряд задач, одна из которых – организация единого информационного пространства.

Ключевые слова:

интегрированная система менеджмента, производственные и информационные процессы, единое информационное пространство

Структуру современного мегаполиса трудно представить без такого предприятия, как торгово - развлекательный центр. Но одновременно с комфортными услугами, которые он предлагает, функционирование в инфраструктуре такого масштабного предприятия создает целый ряд проблем как экологического, так и урбанистического характера. Кроме этого, возникают проблемы менеджмента профессионального здоровья и безопасности работающего персонала.

В 2006 году принято решение о создании интегрированной системы менеджмента (ИСМ) на базе стандартов ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007, область применения которой включает в себя решение задач менеджмента качества (продукции, услуг), экологического менеджмента, менеджмента профессионального здоровья и безопасности персонала. Сходство структур с требованиями с составляющими ИСМ позволяет выделить определенные общие элементы этих систем менеджмента и применить интегрированную систему [1]:

- единые элементы, единая информационная структура (представитель руководства по ИСМ; ответственность руководства; политика в области ИСМ; менеджмент ресурсов);

- единые производственные и информационные процессы (анализ ИСМ со стороны руководства; принятие решений и действия со стороны высшего руководства; планирование, разработка и реализация мероприятий стратегического характера в области удовлетворения требований потребителя; проектирование и разработка; закупки; производство и обслуживание);

- единые процедуры (управление документацией и записями; внутренний аудит ИСМ; мониторинг и измерение процессов).

Воздействие оборудования и оргтехники, объектов, сооружений на здоровье и безопасность работников должно контролироваться Компанией и сторонними организациями, должны проводиться работы по предупреждению и устранению вредных и опасных факторов, поддерживаться соответствующими информационными актами.

Среди прочих задач компании одной из главных является обеспечение соответствия условий и охраны труда в ТРЦ федеральным законам и нормативным актам, законам и нормативно - правовым актам по охране труда субъектов РФ, а также отраслевым и межотраслевым нормативно - правовым актам, содержащим государственные нормативные требования охраны труда. На первое место по влиянию на долгосрочный успех предприятий и организаций выходит человеческий фактор. Это возможно при правильной организации управления персоналом, одной из основных задач которой на сегодняшний день становится обеспечение безопасности труда и здоровья персонала. Последовательность решений проблем производственной безопасности состоит из реализации трех групп задач: анализ, прогнозирование, моделирование источников возникновения опасностей, разработка методов и средств защиты и ликвидации последствий ее проявления. В своей деятельности отдел стратегического развития и отдел маркетинга должны руководствоваться следующими нормативными документами: действующим законодательством РФ; внутренними приказами и распоряжениями; ГОСТ ISO 9001; ISO14001; OHSAS 18001 [2].

Для обеспечения высокого уровня безопасности технологических процессов и благоприятных условий труда на производстве необходимо использовать все методы и средства, включая технические, организационные, информационно - правовые и экономические [3]. Для всех принимаемых на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан проводить инструктаж по охране труда. В действие вводятся типовые инструкции, содержащие требования к должностным обязанностям и охране труда для: руководителя отдела по работе с арендаторами, начальника отдела по работе с арендаторами; менеджера по работе с дебиторской задолженностью отдела по работе с арендаторами, менеджера по документообороту; ведущего инженера по работе с арендаторами; старшего администратора отдела по работе с арендаторами; администратора отдела по работе с арендаторами; старшего менеджера информационного центра; менеджера информационного центра. Типовые инструкции для каждой указанной профессии должны иметь следующие разделы: "Общие требования", "Квалификационные требования", "Должностные обязанности", "Права", "Ответственность".

Организация единого информационного пространства – главная задача, которую необходимо решить при построении интегрированной системы менеджмента. Документация интегрированной системы менеджмента качества должна включать: документально оформленные заявления о политике и целях в области качества; руководство по качеству; документированные процедуры; документы, необходимые организации для обеспечения эффективного планирования, осуществления процессов и управления ими; записи [4].

Целесообразность создания интегрированной системы менеджмента не вызывает сомнений. К числу явных достоинств таких систем можно отнести:

- создание интегрированной системы, как правило, значительно менее трудоемко, чем нескольких параллельных систем;

- число внутренних и внешних связей в интегрированной системе меньше, чем суммарное число этих связей в нескольких системах; объем документов в интегрированной системе значительно меньше, чем суммарный объем документов в нескольких параллельных системах;

- в интегрированной системе достигается более высокая степень вовлеченности персонала в улучшение деятельности организации.

Список использованной литературы:

1. Бойко Е.А., Боровская Л.В. Управление несоответствиями в условиях интегрированной системы менеджмента // В сб.: Студенческий научный форум – 2017. IX Междунар. студ. электронная науч. конф., Москва, 2017.

2. Применение технологий бенчмаркинга на предприятиях в нефтегазовой отрасли Цокур Л.С., Боровская Л.В. // В сб.: Студенческий научный форум – 2015. VII Междунар. студ. электронная науч. конф., Москва, 2015.

3. Моделирование управления резервами качества на этапах жизненного цикла продукции малых инновационных предприятий / Никитин А.А., Боровский А.Б., Доценко С.П., Боровская Л.В. // Известия Юго - Западного государственного университета, 2012. № 2 - 1 (41). С. 133а - 139.

4. Контроллинг отходообразования в менеджменте вторичных ресурсов сельскохозяйственного производства / Боровский А.Б., Доценко С.П., Боровская Л.В. // В сб.: Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья, импортоопережение. Сборник материалов междунар. науч. - практич. конф. - Краснодар, КубГУ, 2016, С. 73 - 75.

© Боровская Л.В., Максимов И.К.

УДК 622.691.4.052

Буров Д. С.

оператор научной роты Военной академии материально - технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева (Санкт - Петербург), E - mail: dmitry.burov@mail.ru

Руденко А.Е.

кандидат экономических наук

Научно - исследовательский институт (военно - системных исследований МТО ВС РФ)

Военной академии материально - технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева (Санкт - Петербург), E - mail: rudenko.ru.76@mail.ru

Лаврентьев А.П.

кандидат технических наук

ФГКВООУ ВО «Михайловская военная артиллерийская академия», г. СПб

E - mail: lavrentiev.a.p@mail.ru

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЙ

Аннотация

Повышение эффективности работы объектов газотранспортной сети является одним из наиболее актуальных направлений дальнейшего развития отрасли в целом. В данной статье

приводится аналитический обзор способов повышения эффективности работы газотранспортных систем за счет снижения технологических затрат на работу оборудования компрессорных станций магистральных газопроводов. Статья содержит информацию о путях снижения затрат топлива - энергетических ресурсов на собственные нужды объектов газовой отрасли. Рассмотрены основные методы снижения расхода топливного газа и электроэнергии. Приведенный анализ позволяет подобрать наиболее подходящий метод повышения эффективности для конкретного объекта.

Ключевые слова:

Газотранспортная отрасль, транспорт газа, энергоэффективность, компрессорная станция, газоперекачивающий агрегат

Газовая отрасль России является одной из наиболее значимых для развития экономики страны. На сегодняшний день Газотранспортная система (далее ГТС) России находится в постоянном развитии, обеспечивая поставки газа от месторождений к потребителям. ГТС включает в себя сеть магистральных газопроводов (далее МГ) и подземные хранилища газа. Одним из основных элементов в составе МГ являются компрессорные станции, состоящие из одного или нескольких компрессорных цехов (КЦ), в которых установлены газоперекачивающие агрегаты (ГПА) (рис. 1).

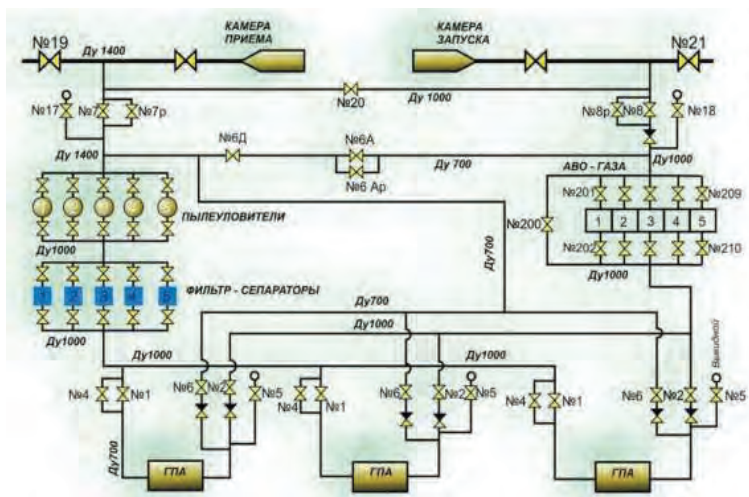


Рис.1. Принципиальная схема КЦ с параллельной обвязкой нагнетателей

В настоящее время затраты, связанные с энергосбережением, значительно меньше капиталовложений в освоение новых месторождений, кроме этого удельный вес энергетических затрат в себестоимости газа достиг в настоящее время примерно 20 % и, по мере роста цен на энергоресурсы, этот показатель будет только возрастать.

Анализ потребления природного газа на сегодняшний день показывает, что ряд газопроводов ГТС страны работает на режимах с пониженной загрузкой, что сказывается на их эффективности. Поэтому требуется разработка специальных мероприятий по снижению энергоемкости транспорта газа.

Величина средних удельных энергетических затрат на российских газопроводах примерно на 50+70 % превышает эти затраты на ряде зарубежных газопроводов, что указывает на существенный ресурс энергосбережения.

Как показывает анализ, за счет снижения энергозатрат при транспорте газа может быть получено около 60 - 70 % объемов энергосбережения в отрасли (см. табл. 1) [2]. В свою очередь, большая часть (~80 %) затрат связана с работой оборудования компрессорных станций. Данная величина имеет весомое значение, что ещё раз подтверждает актуальность проведения анализа направлений повышения энергоэффективности объектов КС.

Таблица 1. Общеотраслевой потенциал энергосбережения

№№ пп	Подотрасли	Снижение энергозатрат	
		Тыс. т.у.т. / год	%
1	Транспорт газа	6000	69,7
2	Распределение газа	650	7,5
3	Электроснабжение	645	7,5
4	Добыча газа, конденсата и нефти	600	7,0
5	Переработка газа, конденсата и нефти	400	4,6
6	Подземное хранение газа	300	3,5
7	Бурение и капитальный ремонт скважин	15	0,2
ВСЕГО:		8610	100

К наиболее эффективным мероприятиям по экономии топливного газа следует отнести оптимизацию режимов работы компрессорных станций, компрессорных цехов, ремонт и техническое обслуживание оборудования КЦ, а также совершенствование технологических операций и уменьшения технологических потерь газа.

Оптимизация режимов работы КС осуществляется за счет распределения нагрузки между компрессорными цехами и строительства межцеховых переемычек.

Оптимизация режимов работы компрессорных цехов включает в себя оптимизацию режимов работы газоперекачивающих агрегатов. Целью этих мероприятий является повышение объемов перекачки газа через более технологичные ГПА, соблюдая при этом заданную величину суммарного расхода газа через все центробежные нагнетатели компрессорного цеха. При данном виде оптимизации необходимо учитывать, что наиболее оптимальным режимом является работа минимального количества газоперекачивающих агрегатов. Для контроля расхода за топливо - энергетическими ресурсами необходимо внедрять современные средства автоматического управления ГПА.

Своевременное техническое обслуживание оборудования и его модернизация также способствуют снижению энергетических затрат на работу системы. Частным случаем уменьшения расхода топливного газа являются мероприятия по снижению гидравлического сопротивления выхлопного тракта газотурбинной установки, что приводит к увеличению мощности ГТУ при том же расходе ТЭР. Помимо этого, уменьшение радиальных зазоров проточной части осевых компрессоров повышает КПД данного узла в составе ГТУ, что положительно сказывается на энергоэффективности оборудования.

Значительная доля природного газа при транспортировке расходуется при проведении различных ремонтных работ. В этом случае повышение эффективности можно достичь за счет сокращения количества вынужденных остановок ГПА. Экономия при этом достигается путем уменьшения расхода пускового и топливного газа, а так же за счет уменьшения стравливания газа из контуров центробежных нагнетателей. Кроме этого,

необходимо брать во внимание внедрение новых, экономически обоснованных схем продувки пылеуловителей, что исключает сброс газа в атмосферу.

Перевод ГПА на электрический пуск также позволяет сэкономить некую долю ТЭР на работу оборудования.

В условиях снижения загрузки магистральных газопроводов, работы на пониженных режимах, отдельного внимания заслуживает вопрос замены проточной части центробежных нагнетателей в составе ГПА. Данное мероприятие позволяет согласовать характеристики ГПА и МГ, для получения наиболее оптимального режима работы оборудования.

Многолетний опыт использования газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом показывает, что очень часто имеют место безвозвратные потери тепла, образующегося в камере сгорания ГТУ. Значительная его часть теряется с отработанными продуктами сгорания с температурой в 400 - 500°C. Таким образом, уменьшение этих потерь является важной задачей как в при эксплуатации, так и на стадии проектирования.

Одним из наиболее эффективных способов является применение различного рода теплоутилизационных установок в выхлопном тракте ГТУ. Получаемое тепло можно использовать для отопления и горячего водоснабжения помещений, прилегающих населённых пунктов и т.д.

Тепловая мощность утилизационных установок зависит от множества факторов: типа и конструкции газотурбин, режима их работы, температуры окружающего воздуха, конструктивных размеров выхлопного тракта, а также типа и конструкции утилизаторов и т.д.

Помимо природного газа на собственные нужды объекты газотранспортной сети России потребляют весомое количество электроэнергии.

Согласно СТО Газпром 2 - 1.20 - 122 - 2007 экономии электроэнергии можно достичь за счет оптимизации режимов энергопотребления КЦ, КС; оптимизации режимов работы электрооборудования КЦ, повышение технического состояния электрооборудования и своевременного его обслуживания и ремонта.

Одним из главных потребителей электроэнергии на компрессорной станции является аппарат воздушного охлаждения (далее АВО) газа (рисунок 2), который состоит из секций теплообменников и вентиляторов. Оптимизация их работы позволяет достичь значительных результатов в снижении потребления электроэнергии.

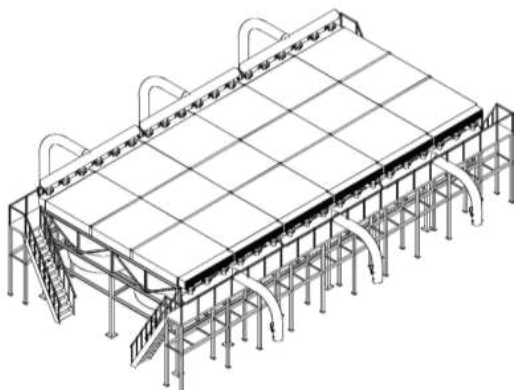


Рис. 2. Аппарат воздушного охлаждения газа АВГ - 85МГ

Кроме этого, следует особо отметить следующие мероприятия: оптимизация работы средств коррозионной защиты по токовой нагрузке, с целью её снижения, распределение анодных полей защиты, выравнивания защитных потенциалов; регулировка угла «атаки» лопастей вентиляторов АВО газа до 100 % загрузки электродвигателей и применение устройств «мягкого» пуска для электродвигателей АВО газа.

Решение задач повышения эксплуатационных показателей и снижения энергозатрат при транспорте газа требует изучения и анализа процессов, происходящих в энерготехнологическом оборудовании КС, а так же знания устройства этого оборудования. Данный анализ показывает о необходимости проведения мероприятий по повышению энергоэффективности объектов газотранспортной системы России. Рассмотренные направления снижения энергозатрат ГТС могут быть применены как на стадии проектирования новых магистральных газопроводов, так и в процессе реконструкции и модернизации существующих объектов, с учетом особенностей работы конкретного объекта.

Список использованной литературы:

1. ОНТП 51 - 1 - 85. Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы. Часть I. Газопроводы. – введ. 29.10.1985. - М.: Мингазпром, 1985 г. – 222 с.
2. Калинин, А.Ф. Расчет, регулирование и оптимизация режимов работы газоперекачивающих агрегатов / А.Ф. Калинин - М.: МПА - Пресс, 2011 г. - 264 с.
3. СТО Газпром 2 - 1.20 - 122 - 2007. Методика проведения энергоаудита компрессорной станции, компрессорных цехов с газотурбинными и электроприводными ГПА. – М.: ВНИИГАЗ, 2007 г. – 122 с.

© Буров Д.С., Руденко А.Е., Лаврентьев А.П., 2017

УДК 621.317.39.084.2

С.А. Васюков

д.т.н., профессор кафедры Электротехника и промышленная электроника,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, E - mail: sa_vasyukov@mail.ru

И.А. Мурзин

аспирант кафедры Электротехника и промышленная электроника,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, E - mail: murzinilshat10@gmail.com

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И УСТРОЙСТВ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИГНАЛОВ ПО ШТАТНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДКЕ АВТОМОБИЛЯ

Аннотация

Растущее число угонов, особенно с применением специальных технических средств делает актуальным разработку новых устройств в составе автомобильных сигнализаций, осуществляющих разрыв цепей автомобиля. Перспективным является создание реле,

получающих управляющие сигналы по штатной проводке автомобиля. Их трудно обнаружить и деактивировать. В работе проведен анализ достоинств и недостатков использования модулированных и немодулированных сигналов, при передаче цифровых сигналов по проводке автомобиля. Установлено, что немодулированная передача сигнала технически проще реализуема, что существенно снижает себестоимость автомобильного охранного комплекса. Для выделения полезного цифрового сигнала при наличии шумов и импульсных помех, предложено использовать компаратор с программно изменяемыми порогами. Это существенно повышает вероятность достоверного приема цифровой кодовой посылки.

Ключевые слова: реле, модуляция, цифровой сигнал, сигнализация.

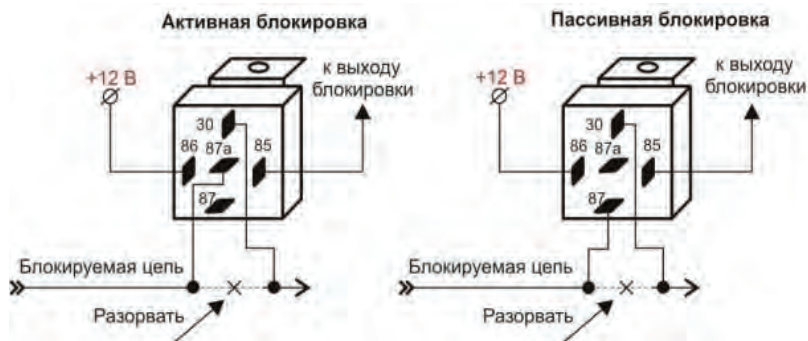
Введение

Стойкость автомобиля к угону определяется временем необходимым для деактивации противоугонного комплекса [1,2]. Это время включает поиск устройств (реле блокировки), разрывающих жизненно важные цепи автомобиля и не дающих злоумышленнику осуществить угон, и последующему восстановлению мест разрыва. В качестве таких цепей могут выступать стартер, катушка зажигания, бензонасос, питание форсунок, датчик положения коленчатого вала, контроллер автомобиля, сигнальная цепь от заводского иммобилайзера к контроллеру и др. Для разрыва силовых цепей обычно используются автомобильные реле на номинальный ток 20 - 30 А, для слаботочных цепей достаточно использовать сигнальные электромагнитные или твердотельные реле на 0,5 - 1 А. Какие цепи блокировать на конкретном автомобиле зависит от возможностей автомобильной сигнализации, специфики самого автомобиля, профессионализма установщика сигнализации и не является предметом исследования.

Рассмотрим основные типы блокировок.

Проводная блокировка

Провод от главного блока сигнализации, управляющий блокировкой - разблокировкой (так называемый выход блокировки) подключается к цепи управления (контакты 85 - 86) обычного реле, рисунок 1.



а б

Рисунок 1. Активная (а) и пассивная (б) блокировки.

Силовые контакты реле подключаются к блокируемой цепи (в разрыв провода управления стартером, бензонасосом...), и разрывают или замыкают эти цепи. Такая блокировка является контактной. Различают активную и пассивную блокировки двигателя [3]. Первая использует нормально замкнутые контакты реле 30 и 87а, рис. 1, которые размыкаются по сигналу блока управления в режиме тревога. Этот тип блокировки рекомендован в Европе, так как позволяет при неисправном блоке сигнализации просто отсоединить блок от проводки – и автомобиль заведется. Пассивная блокировка использует нормально разомкнутые контакты реле 30 и 87. Сигнал на разблокировку (замыкание контактов) подается от блока сигнализации в режиме снято с охраны при включенном зажигании.

Достоинства проводных блокировок – простота реализации и невысокая стоимость. Недостаток при обнаружении центрального блока сигнализации, можно по проводу блокировки найти реле и деактивировать их, восстановив разрываемую цепь.

Проводная блокировка по цифровой шине.

Передача команды блокировки производится также по проводу от главного блока, но кодированным сигналом. Использование обычного автомобильного реле в этом случае невозможно. Применяются специально разработанные реле [4]. Подача угонщиком на провод управления потенциала земли или +12 В не разблокирует реле, но возможность найти его, пройдя по проводу, остается.

Недостатки проводных реле блокировки очевидны. И поэтому актуальным является разработка реле блокировки нового типа, не связанных проводом с главным модулем сигнализации. Эти реле в дальнейшем будем называть беспроводными.

Устройство и принцип действия реле беспроводной блокировки

Преимущество таких устройств заключается в отсутствии прямой (проводной) связи реле с центральным блоком. Такие беспроводные реле трудно обнаружить и нейтрализовать. Число используемых блокировочных реле ничем не ограничено. И более того, даже найдя блок сигнализации, все равно остается неясным, сколько же использовано блокировочных реле. Во - вторых, места размещения блокировочных реле могут быть выбраны более укромные, и, естественно, более удаленные от блока. Снижение трудоемкости монтажа очевидно, т.к. прокладывать провода от блока сигнализации не нужно. При этом реле могут быть размещены в ранее недоступных местах (например, в багажнике). Наконец, последнее достоинство - миниатюрность и похожесть на штатные реле заставляет угонщика тратить драгоценное время на их поиск и проверку. Беспроводные реле, размещенные под капотом, вместе с электромеханическим замком капота являются на сегодняшний день одним из эффективных защитных комплексов.

Есть два подхода при передаче управляющего сигнала:

Радиореле – для передачи управляющих сигналов используются радиоканалы главного модуля сигнализации и беспроводного реле [4]. Радиоканал работает на одной из разрешенных частот ISM диапазона, как правило, на частоте 2,4 ГГц. Применяя стандартные приемо - передающие устройства (трансиверы), использующиеся в беспроводных технологиях Wi - Fi, Bluetooth, Zigbee, можно реализовать компактные беспроводные радиореле. Несмотря на очевидные достоинства, в числе которых и легкая возможность обеспечения диалогового режима, такие реле обладают рядом недостатков, ограничивающих их применение. При скрытной установке реле монтируются в жгут

штатной электропроводки, и весь жгут заматывается изоляционной лентой. Реле трудно обнаружить, но провода жгута являются своеобразным экраном и затрудняют прохождение радиосигнала. Кроме этого, при установке реле под капотом, сам металлический капот и перегородка моторного отсека также являются экраном между передатчиком блока сигнализации (а он всегда монтируется в салоне автомобиля) и приемником радиореле.

Управляющий сигнал радиореле легко заблокировать, поставив радиопомеху. При активной блокировке достаточно открыть машину, а сигнал блокировки не дойдет до реле из-за радиопомехи.

Реле, получающее цифровые управляющие сигналы по штатной электропроводке автомобиля. В основе такой беспроводной блокировки лежит метод передачи сигнала с уплотнением канала связи [5], в качестве которого используется штатная электропроводка автомобиля, несущая питание +12 В. Благодаря тому, что цепь +12 В распространена по всему автомобилю, потенциально она может обеспечить в этих же пределах и связь для управления блокировкой. Штатная электропроводка в рассматриваемом случае является, по существу, кабельной линией связи, по которой передается цифровой сигнал. Существуют два метода передачи цифрового сигнала по кабельным линиям: с высокочастотной модуляцией, или без модуляции. Цифровой сигнал называется немодулированным, если переходы из одного дискретного состояния в другое представляют собой скачки напряжения в кабеле. В то же время в модулированном сигнале переход между дискретными состояниями – это изменение амплитуды несущего сигнала, представляющего собой высокочастотные колебания напряжения.

Если используется модуляция, то по одному каналу можно передать несколько цифровых сигналов на разных несущих частотах и реализовать дуплексный канал связи. Однако при реализации беспроводных блокировок это не актуально, так как в один и тот же момент времени нет необходимости передачи нескольких цифровых кодов. Беспроводные реле, использующие модулированный сигнал достаточно давно реализованы в некоторых моделях автосигнализаций [4]. Несмотря на потенциально лучшую помехозащищенность модулированного сигнала, у такого способа передачи сигнала, применительно к автомобильным охранам комплексам, есть один существенный недостаток. Он связан с относительной сложностью технической реализации.

На передающей части в главном модуле сигнализации должен присутствовать генератор высокочастотного сигнала и модулятор. Генератор должен включаться только на время передачи кодовой посылки, а это значит, что необходим выход микроконтроллера, управляющего включением и выключением генератора. Если генератор реализуется средствами микроконтроллера сигнализации, то это требует дополнительных выходов. Кроме сказанного, на передачу модулированного сигнала требуется значительная мощность. Можно использовать стандартные микросхемы модуляторов, но они достаточно дороги.

На приемной части беспроводного реле обязательно должен присутствовать узкополосный активный фильтр и демодулятор высокочастотного сигнала.

В качестве альтернативы можно предложить использование на приемной части микросхем ФАПЧ, но они, опять же, дороги.

Передача с немодулированным сигналом на передающей части предполагает всего лишь один выход микроконтроллера главного модуля и транзистора, работающего в ключевом

режиме. На приемной части необходим импульсный усилитель, что легко реализуется на одном операционном усилителе.

В итоге, при использовании технологии передачи с модулированным сигналом, по сравнению с немодулированной передачей, себестоимость охранного комплекса увеличивается на 3 - 4\$. И это только при одном микроиммобилайзере. Если же используется более одного реле беспроводной блокировки (на практике таких реле устанавливается от одного до трех), да еще применяются и беспроводные сервисные реле, то себестоимость возрастает еще больше. В этом случае установщики охранных комплексов, в целях экономии средств устанавливают проводные блокировки, что существенно снижает стоимость комплекса к вскрытию.

Подводя итог, применение немодулированной передачи в беспроводных блокировках, несомненно, предпочтительнее, но требует решения ряда задач, главной из которых является выделение на приемной части цифрового сигнала на уровне помех.

Использование компаратора с плавающим порогом при демодуляции цифрового сигнала

Принцип передачи немодулированного цифрового кода по штатной проводке автомобиля показан на рисунке 2.

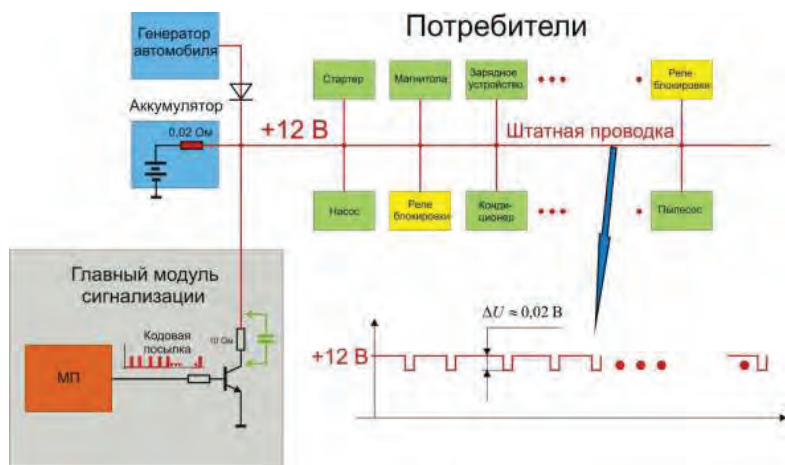


Рисунок 2. Передача немодулированного сигнала.

После снятия сигнализации с охраны, при включении зажигания микропроцессор главного модуля (МП) отправляет на коммутирующий транзистор кодовую посылку. При открытии транзистора, ток от аккумулятора проходит на землю через резистор с сопротивлением порядка 10 Ом. Величина тока коммутации через открытый транзистор составляет $(12 \text{ В} / 10 \text{ Ом}) = 1,2 \text{ А}$. Этот же ток проходит и через внутреннее сопротивление аккумулятора, порядка 0,02 - 0,04 Ом. Таким образом, на выходной клемме аккумулятора на фоне +12 Вольт, образуются провалы напряжения, величиной $\Delta U \approx 0,02 \text{ В}$, повторяющие кодовую посылку. При подключении параллельно резистору 10 Ом форсирующего конденсатора, пиковый уровень сигнала увеличивается в 5 - 6 раз. И этот сигнал распространяется по всей штатной проводке. Если в каком либо месте проводки

подключить реле беспроводной блокировки, то существует возможность выделить кодový сигнал, дешифровать его и выполнить команду на разблокировку реле. В рассмотренном случае передачи кодového сигнала (без использования модуляции), сигнал логической единицы в кодовой посылке соответствует промежутку времени между импульсами 70 - 95 мкс, а логического нуля 105 - 130 мкс.

Передача кодовой посылки происходит при включенных потребителях (некоторые из них показаны на рисунке 2), которые создают в проводке электромагнитные помехи. Наибольший уровень импульсных помех дают разнообразные дополнительные устройства, включаемые через разъем прикуривателя автомобиля: зарядные устройства, инверторы 12 - 220 В... В результате сигнал на приемной части реле оказывается зашумленным. На рисунке 3 а показан сигнал на входе компаратора, из которого схематическими средствами удален постоянный уровень +12 В.

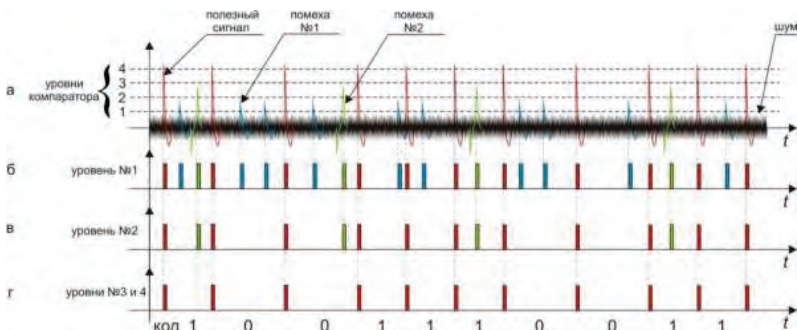


Рисунок 3. Структура сигнала на входе и выходе компаратора.

На фоне “шумовой дорожки” показан импульсный полезный сигнал (красным цветом) и импульсные помехи (синий и зеленый цвет). Для примера приведены два источника помех, хотя в реальной проводке в конкретный момент времени их может быть как меньше, так и больше. При выделении сигнала на фоне помех и шумов встает вопрос выбора опорного сигнала компаратора. Если напряжение опорного сигнала установить неизменным и выбрать выше уровня №4, то выделения сигнала не будет вообще. Если ниже уровня №1, то будет выделять импульсы от шумовой составляющей. Для выполнения блокировки или разблокировки главный модуль сигнализации всегда посылает несколько (не менее 10) кодových посылок, с небольшим промежутком времени между ними. Этим повышается вероятность достоверного приема сигнала. И поэтому предлагается иметь несколько опорных напряжений, которые последовательно устанавливаются микроконтроллером беспроводного реле в качестве опорного уровня компаратора. На каждом уровне должны проходить как минимум две кодové посылки. Микроконтроллер как бы перебирает различные уровни и анализирует выход компаратора. Например, если вначале установлен уровень №1 (минимальное опорное напряжение), рисунок 3 б, то порог компаратора превышает и импульсы полезного сигнала, и импульсы помех №1 и 2. Если напряжение поднять до уровня №2, то полезные импульсы будут вместе с импульсами от помехи №2. А на уровнях №3 и 4 – выделяется только полезный сигнал.

Следует отметить, что применение компаратора с плавающим порогом, предложенное авторами, повышает вероятность достоверного приема кодовой посылки. Однако не спасает в случае, если уровень помехи превышает уровень полезных импульсов. Здесь можно или увеличивать уровень полезного сигнала (что не целесообразно из - за

увеличения энергопотребления), или применять другие, более совершенные методы фильтрации помех.

Структура кодовой посылки и схемотехническая реализация реле.

Длина кодовой посылки не может быть малой, так как при этом есть вероятность ложных срабатываний от шумов. Экспериментальные исследования показали, что длины кодовой посылки в 7 - 9 байт вполне достаточно для достоверного выделения информационного сигнала. Реле беспроводной блокировки автосигнализаций Excellent (разработка и производство Мэджик Ринг, Москва), в создании которых авторы принимали непосредственное участие, имеет 8 - байтовую посылку, рисунок 4.



Рисунок 4. Структура кодовой посылки.

Префиксы 1 и 2 определяют начало сообщения.

Номер главного модуля сигнализации (ГМ) содержит информацию о главном блоке, который управляет реле.

Тип реле ID определяет адресата отправленной команды – какому именно реле (блокировочному, сервисному...) исполнить команду.

Синхронизация задает безопасность передаваемых данных от стороннего вмешательства.

Команда управления и параметр команды являются непосредственно полезной информацией.

Контрольная сумма определяет целостность принятых данных.

Передаваемая синхронизация шифрует номер главного модуля и является показателем актуальности принимаемых команд (чтобы реле воспринимали команды только того блока, которому они обучены).

Принципиальная схема одного из вариантов реле приведена на рисунке 5. Сигнал с электропроводки подается на фильтр, а затем на встроенные компараторы микроконтроллера PIC16F1824.

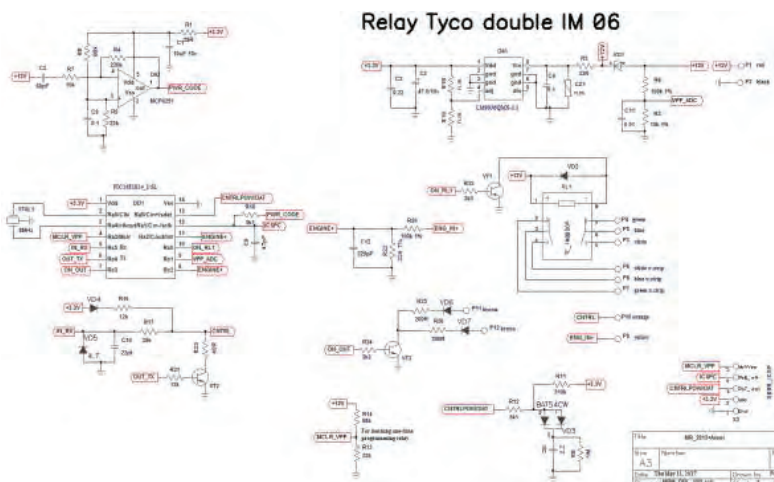


Рисунок 5. Принципиальная схема реле беспроводной блокировки.

Выводы

1. Рассмотрены принципы построения проводных и беспроводных блокировок. Отмечено, что простые проводные блокировки, а также реле, управляемые по проводу цифровым кодом, легко обнаруживаются и деактивируются. Беспроводные радиореле экранируются проводкой и кузовом автомобиля, в связи с чем, затруднен радиообмен с передатчиком главного модуля сигнализации. В этом случае актуальна разработка и применение интеллектуальных реле, получающих управляющий сигнал по штатной проводке автомобиля.

2. Проанализированы достоинства и недостатки использования модулированных и немодулированных сигналов, при передаче цифровых сигналов по проводке автомобиля. Установлено, что немодулированная передача сигнала технически проще реализуема, что существенно снижает себестоимость автомобильного охранного комплекса.

3. Для выделения полезного цифрового сигнала при наличии шумов и импульсных помех, предложено использовать компаратор с программно изменяемыми порогами. Это существенно повышает вероятность достоверного приема цифровой кодовой посылки.

Список литературы

1. Магауенов Р.Г. Системы охранной сигнализации, основы теории и принципы построения: Учебное пособие - 2 - е изд., Изд. - во: Горячая Линия - Телеком, 2004. – 367 с.

2. Андрианов В.И., Соколов А.В. Охранные устройства для автомобилей. Справочное пособие. – Спб.: Издательство Лань, 1997. – 320 с.

3. Противоугонные устройства. Под редакцией Мальцева В.М., Минск: Краснопринт, 1996. – 265 с.

4. Тихонов О.А. Цифровые блокировки двигателя. АвтоДела. Электронный журнал. Код доступа: <http://catalog.autodela.ru/article/view/3354>.

5. Томаси У. Электронные системы связи. Москва: Техносфера, 2007. - 1360 с.

© С.А Васюков, И.А. Мурзин, 2017

УДК 669.187.58

Н.В. Демидова¹

магистрант НИТУ «МИСиС» Москва, Российская Федерация

N.V. Demidova

master course student NUST «MISIS», Moscow, Russian Federation

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ПЫЛИ ДСП КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

EXTRACTION OF NON - FERROUS METALS FROM EAF - DUST AS THE POSSIBILITY OF INCREASE ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF THE METALLURGICAL PLANTS

Аннотация. Выполнена сравнительная оценка технологий извлечения цветных металлов, обоснована эколого - экономическая эффективность предлагаемой технологии.

¹ ndemidova_n@mail.ru

Ключевые слова: электросталеплавильная пыль, извлечение цветных металлов, рециклинг, плазменная печь, цинк, свинец

Abstract. Comparative assessment of technologies of extraction of non - ferrous metals was executed; the ecological and economical efficiency of the offered technology was proved

Keywords: steel - smelting dust, extraction of non - ferrous metals, recycling, plasma furnace, zinc, lead

На одну тонну стали, выплавляемой в дуговых сталеплавильных печах (ДСП), приходится до 30 кг пыли, таким образом, ежегодно на территории Российской Федерации её образуется более 650 тыс. т, которые накапливаются десятилетиями [1]. Необходимость утилизации пыли обусловлена не только её негативным влиянием на здоровье человека и окружающую среду (отчуждение земель, загрязнение почв, грунтовых вод), но и высоким экономическим потенциалом: при складировании пыли ежегодно теряется до 2,25 млн. т Fe, 280 тыс. т Zn и до 65 тыс. т Pb [2,3]. Высокое содержание цветных металлов в электросталеплавильной пыли обусловлено повышением доли металлического лома в плавке и ухудшением его качества (неизбежно при производстве и утилизации металлопродукции с покрытиями), что подтверждает необходимость разработки технологии переработки пыли, предусматривающей эти факторы.

Широко использующийся в России и за рубежом вельц - процесс имеет множество недостатков: длительность процесса, большой расход топлива (до 25 % коксовой мелочи) и флюсов (до 15 % SiO₂), необходимость предварительного окомкования шихты, минимальное содержание Zn в шихте – 4 % , трудности регулирования температуры и состава шихты, потери железа, большие затраты на эксплуатацию, конечным продуктом является сырой оксид цинка [4].

Использование плазменно - дугового нагрева – перспективное направление извлечения цинка и свинца из электросталеплавильной пыли. Плазменные технологии надежны, гибки к изменениям условий процесса и имеют легкоуправляемые энергетические параметры. Преимуществом использования плазменного нагрева также является возможность исключения стадии предварительного окускования пыли и максимально полного и раздельного извлечения легкоиспаряющихся компонентов. Железосодержащую пыль можно вернуть обратно в металлургический цикл после извлечения цветных металлов.

Разработанные технологии плазменно - дуговой переработки пыли («Mintek», «Tetronics») эффективны, но имеют «уязвимые места»: необходимы дорогостоящие восстановитель (кокс) и плазмообразующий газ (Ar), в качестве конечного продукта получают чугун, шлак и сырой цинк, невозможность раздельного извлечения компонентов (Pb и Zn) из пыли [5].

Теоретически установлено, что пары цинка, свинца и железа при плазменно - дуговом нагреве образуются с временным интервалом [6], что позволяет селективно извлекать цветные металлы из пыли, в зависимости от содержания в ней углерода.

Авторами [7 – 9] усовершенствована технология извлечения цинка и свинца из пыли ДСП с возможностью селективного извлечения цветных металлов (при содержании углерода менее 3 мас. % первым в процессе нагрева извлекается свинец, затем цинк) и применением нового подхода: безуглеродистой технологии дистилляции (без

дополнительного внесения восстановителя). При этом (при отсутствии значительных потерь Fe) степень извлечения цинка достигает 99 %, а свинца 97 % [9]. Применение предложенного решения позволит сократить длительность процесса (то есть повысить его производительность и снизить себестоимость за счет условно постоянных издержек), отказаться от использования восстановителя и флюсов (безуглеродный процесс дистилляции цветных металлов позволит сократить выбросы в атмосферу парникового газа в соответствие с требованиями Киотского протокола), снизить требования, предъявляемые к шихтовым материалам (а значит, во - первых, расширить возможности применения плазменно - дуговой технологии, и, во - вторых, сократить себестоимость производства за счет сокращения технологической цепи).

Предварительная оценка эколого - экономической эффективности предлагаемых технологий ведется с помощью расчета [10], где технология 1 – улавливание и продажа пыли без предварительной обработки; технология 2 – обработка пыли и дальнейшая ее переработка с целью извлечения цинка и свинца. Исходные данные: срок работы оборудования для переработки пыли – 10 лет, процентная ставка банка – 10 % , коэффициенты рассеяния и месторасположения – 1, нормативный коэффициент ущерба с учетом индексации на 2017 г. – 0,045 долл. / усл. т выброса. Образование пыли – 30 кг / т стали, степень улавливания – 99 %, состав пыли: ZnO – 22 % , PbO – 2,2 % . Затраты на улавливание и переработку пыли – 3 долл. / т пыли, издержки производства: 5 долл. / т пыли и 10 долл. / т пыли для схемы 1 и схемы 2, соответственно. Капитальные затраты (при производительности предприятия 1 млн. т стали в год) составляют для схемы 1 – 22,5 млн. долл. и для схемы 2 – 56,25 млн. долл. Цена извлекаемого металла, долл. / т: Zn – 1300, Pb – 1500, Fe – 100 (цена необработанной пыли, долл. / т: ZnO + PbO – 150, FeO – 30). Тогда, с учетом предотвращенного ущерба и горизонта планирования в 10 лет, экономия по схемам 1 и 2 составит: $-1,05 \cdot 10^7$ долл. и $2,32 \cdot 10^6$ долл., соответственно (рисунок 1).

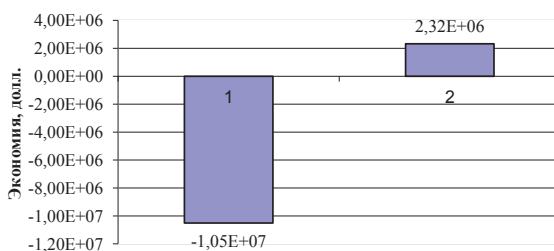


Рисунок 1 – Гистограмма оценки схем переработки ДСП - пыли

Таким образом, схема 2 предпочтительнее, однако для детального расчета необходимо уточнение некоторых данных в свете современных цен на оборудование и цен на металл.

Список использованной литературы

1. Симонян Л.М., Хилько А.А. Пылеобразование при выплавке стали (электросталеплавильное производство) // Издательство «Lambert Academic Publishing». 2011. С. 99. ISBN 978 - 3 - 8465 - 4256 - 9.
2. Alpatova A.A., Simonyan L.M., Isakova N.S. Dust formation in the arc heating of zinc - plated steel // Steel in Translation, 2016, 46 (5), pp. 303–308. Версия: Алпатова А.А., Симонян

Л.М., Исакова Н.Ш. Изучение процесса пылеобразования при дуговом нагреве оцинкованной стали // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2016. Т. 59. № 5. С. 293–299.

3. Исакова Н.Ш., Симонян Л.М., Хилько А.А. Изучение процесса пылеобразования при дуговом нагреве металлов // Известия вузов. Черная металлургия. - 2014. - № 3. - С. 3–9.

4. Паньшин А.М., Леонтьев Л.И., Козлов П.А., Дюбанов В.Г., Затонский А.В., Ивакин Д.А. Технология переработки пыли электродуговых печей ОАО «Северсталь» в Вельц - комплексе ОАО "ЧЦЗ" // Экология и промышленность России. 2012. № 11. С. 4–6.

5. Стовпченко А.П., Камкина Л.В. Процессы утилизации пыли сталеплавильного производства. Часть 2. Промышленные процессы переработки пыли в агрегатах средней мощности / Электрометаллургия. – №2. – 2010. – с. 42–43

6. Simonyan L.M., Zhuravleva O.E., Khil'ko A.A. The use of Plasma - arc for Extraction of Zinc and Lead from the Steelmaking Dust // Journal of Chemical Science and Technology (JCST), 2015, Vol. 4 Iss. 1, pp. 1 - 7.

7. Устройство для селективного извлечения цинка и свинца из пыли электросталеплавильного производства: пат. 2623509 РФ: МПК C22B 7 / 02 / C1. Л.М. Симонян, Е.Ф. Шкурко, А.А. Алпатова; № 2016125071; заявл. 23.06.2016; опубл. 27.06.2017, Бюл. № 18. – 7 с.: ил.

8. Khil'ko A.A., Simonyan L.M., Glinskaya I.V., Teselkina A.E. Determining the composition of electrosmelting dust // Steel in Translation, 2014, Vol. 44, No. 1, pp. 1–5. Версия: Хилько А.А., Симонян Л.М., Глинская И.В., Тесёлкина А.Э. Особенности изучения состава электросталеплавильной пыли // Известия вузов. Черная металлургия. 2014. № 1. С. 9–13.

9. Simonyan L.M., Alpatova A.A. Prediction of Zinc and Lead. Behavior During Steel Electric Smelting // Metallurgist, 2016, № 7–8. pp. 676–678 (1–3). ISSN: 1573 - 8892. Версия: Симонян Л.М. Алпатова А.А. Прогнозирование поведения цинка и свинца при выплавке электростали // Металлург, 2016, № 7, с. 36–37.

10. Симонян Л.М., Косырев К.Л. Экологически чистая металлургия. Ресурсосбережение и экология в металлургии: Учеб. пособие – М.: МИСиС, 2005 – 95 с.

© Н.В. Демидова, 2017

УДК 378.147

С.И. Дорофеева

ст. преподаватель КНИТУ - КАИ

г. Казань, РФ

МАТЕМАТИКА И ОБЩЕКУЛЬТУРНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Аннотация

Рассматриваются вопросы формирования общекультурной компетентности в процессе преподавания математики и факторы, способствующие ее формированию. Цель – повышения качества образования.

Ключевые слова

Математика, общекультурная компетентность

Для инженерно - технических специальностей, подготовку специалистов по которым проводит Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, математика и физика являются базовыми для специальных дисциплин по направлениям «Радиотехника», «Многоканальные инфокоммуникационные системы», «Электроника и нанoeлектроника», «Техническая физика», «Биотехнические системы и технологии», «Электроэнергетика и электротехника». Все технические дисциплины, входящие в эти направления являются математикоемкими.

Способность к креативному мышлению подразумевается в самом названии профессии – «инженер», от французского *ingenieur*, латинского *ingenium* – изобретательность, выдумка, знания.

Сравнительно недавно появился термин «инжиниринг» (от английского *engineering* < лат. *ingenium*) – одна из форм коммерческих связей в сфере науки и техники, основное направление которой – предоставление услуг по доведению исследовательских и опытно - конструкторских разработок до стадии производства.

Для инженерного творчества, для возникновения новых идей, а затем и воплощения их в действующие конструкции нужны прочные, осознанные фундаментальные знания, умение ориентироваться в смежных дисциплинах, широкий кругозор. Неизвестно, что подтолкнет человека к оригинальному решению проблемы. Дж. Нейман (1903 – 1957) писал: «Математические идеи возникают из опыта, хотя их генеалогия порой оказывается длинной и темной». Идеи, как и стихи, приходят не всегда очевидными путями. Анна Ахматова высказывала ту же мысль:

Когда б вы знали,
Из какого сора растут стихи...

Возникают вопросы к методике преподавания математики в технических университетах. Какие факторы будут способствовать развитию инженерного мышления?

Воспитание интереса к изучению математики:

- Решение и рассмотрение профессионально ориентированных задач [1, с.211 - 214; 2, с.73 - 83] показывает роль математики в инженерных дисциплинах, стимулирует ответственное отношение к изучению математики;
- Знакомство с факторами, связанными с возникновением идей, научными открытиями.

Знакомство с историей развития науки и техники, причем рассматривать направления не только близкие к изучаемой специальности, так как перенос идей из одной области применения в другую иногда ведет к открытиям: рентгеновские лучи – в медицине, бионика и т.д.

Изучение культурного наследия: литература, музыка, живопись.

Организаторские способности, необходимые инженеру и любому руководителю формируются, в основном во внеучебной работе, в организации своего личного времени таким образом, чтобы успеть принять участие в студенческих мероприятиях, научных кружках и т.д.

Крупнейший ученый энциклопедист В.И. Вернадский (1863 - 1945) писал: «... научные знания есть единственная форма духовной культуры, общая для всего человечества, не зависящая в своей основе от исторического или географического места и времени. Только наука и тесно связанная с нею техника вызывают единство культуры для всего

человечества, достигают того, к чему напрасно стремились различные формы религии и школы философии. Это является неизбежным следствием самой сущности науки – единой, в основе своих выводов для всех обязательной и непререкаемой. Одной из форм организации научной работы и главным путем проникновения ее в общечеловеческую культуру является высшая школа». [3, с.247 - 248].

Математика и инженерное творчество тесно взаимосвязаны: математика является языком, выражающим идеи инженера. Ярким примером является деятельность инженера В.Г. Шухова (1853 – 1939), который в 1896 г. разработал конструкцию стальной башни в виде гиперболоида вращения. Башня состоит из прямых стержней, удобных в обработке и при транспортировке. Самая высокая башня (148,3 м) такого типа построена в Москве. С 1945 г. отсюда транслировались передачи телевидения. Менее известно, что способности В.Г. Шухова как математика высоко ценил П.Л. Чебышев. Он предлагал ему занять должность ассистента кафедры прикладной математики С. - Петербургского университета.

Операционное исчисление, используемое в автоматике, электро - и радиотехнике, считается созданным английским инженером - электриком О.Хевисайдом (1850 – 1925), который положил начало его систематическому приложению к решению физико - технических проблем.

Для решения реализации внеучебной реферативной работы (для младших курсов) и научной работы бакалавров, магистров и аспирантов предоставляется платформа студенческих конференций. В КНИТУ - КАИ проводятся Туполевские чтения. В 2017 г. состоится XXIII Международная студенческая конференция.

Список использованной литературы:

1. Анфиногентов В.И., Дараган М.А., Дорофеева С.И. Значение прикладных задач математики и математического моделирования в технических университетах. Сб. образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство. Труды международной научной конференции. Армения. Астхик Гратун, 2015. с.211 - 214.
2. Данилаев П.Г., Дорофеева С.И. Профилизация преподавания математики в технических университетах. Математика в образовании: сб. статей. Вып. 11 под ред. И.С. Емельяновой. – Чебоксары: Изд - во Чуваш. Университета, 2015. с.73 - 83.
3. Вернадский В.И. начало и вечность жизни. Сост., вступ. ст. коммент. М.С. Бастраковой, И.И. Мочалова, В.С. Неаполитаской. М.: Сов. Россия, 1989. – 704 с.
4. Дорофеева С.И. Математика и год литературы. Теоретические и практические вопросы психологии и педагогики.: Сб. статей международной научно - практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2015. с.150 - 154.
5. Дорофеева С.И. Год культуры и математики. Наука третьего тысячелетия: сб. статей Международной научно - практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2014. с.3 - 6.
6. Дорофеева С.И. Математика, год кино и общекультурная компетентность. Практич. педагогика и психология: методы и технологии: Сб. статей Международной научно - практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2016. с.74 - 77.

© С.И. Дорофеева, 2017

Ершова И.Г., канд.техн.наук, доцент ЧГПУ им. И.Я.Яковлева,
г. Чебоксары, ЧР, РФ, E - mail: eig85@yandex.ru
Ершов М.А., канд.хим.наук, доцент, АО «Фармасинтез», патентовед,
г. Москва, РФ, E - mail: emal114@yandex.ru
Поручиков Д.В., руководитель отдела ООО «СМК»,
г. Москва, РФ, E - mail: dv.poruchikov@yandex.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕМ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

Аннотация

Целью работы является модернизация электрического регулятора с твердым наполнителем и электронагревателем теплового насоса. Разработаны новые конструктивные решения электрического регулятора, позволяющие использовать электрический исполнительный механизм в виде электронагревателя, расположенного вне корпуса. Модернизирована конструкция электрического регулятора с твердым наполнителем и электронагревателем теплового насоса, которая позволяет распределять энергоноситель (теплоноситель или хладоноситель) в овощехранилище и на объект потребления.

Ключевые слова:

электрический регулятор с твердым наполнителем и электронагревателем, тепловой насос

Электронагреватель 23 встроен в теплообменник 10, прижатый с помощью крепежных винтов 18 к баллону 8 (рис. 1, 2).

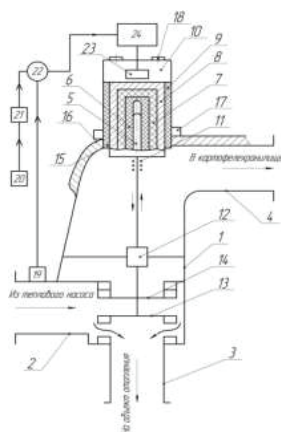


Рисунок 1. Электрический регулятор с твердым наполнителем и электронагревателем:

- 1 – корпус; 2, 3, 4 – патрубки; 5 – шток удлиненный; 6 – втулка резиновая;
- 7 – твердый наполнитель; 8 – баллон латунный; 9 – цилиндр теплоизоляционный
- 10 – теплообменники; 11 – пружина; 12 – втулка направляющая; 13 – клапан дополнительный; 14 – клапан основной; 15 – кольцо уплотнительное; 16 – прокладка уплотнительная; 17, 18 – винты крепежные; 19, 20 – датчики температуры и нагрузки;
- 21 – задатчик; 22 – блок сравнения; 23 – ЭН; 24 – блок управления

Механические элементы электрического регулятора находятся в цилиндре 9. Уплотнительное кольцо 15 и прокладка 16 создают герметичность регулятора. На датчике 21 необходимое значение температуры. Сигнал от датчика температуры 19 подается в блок сравнения 22. Одновременно сигнал от датчика нагрузки 20 подается на датчик 21, где формируется сигнал в соответствии с заданным режимом, поступающий на блок сравнения 22. В блоке сравнения 22 происходит вычисление регулирующего сигнала. Таким образом, сигнал, формирующийся на выходе блока управления 24, зависит от отклонений как регулируемой температуры, так и текущего значения нагрузки. Следовательно, возникает возможность использовать комбинированное регулирование, что позволяет уменьшить время запаздывания и повысить эффективность работы регулятора с электронагревательным элементом на всех температурных режимах овощехранилища. Конструктивный чертеж (рис. 2) и термосиловой датчик (рис. 3) позволяют представить конструкцию модернизированного регулятора.

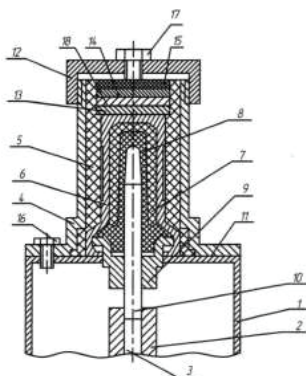


Рисунок 2. Конструктивный чертеж регулятора с твердым наполнителем и электронагревателем:

- 1 – корпус регулятора, 2 – втулка, 3 – шток,
 4 – корпус электро - нагревателя, 5 – тепло - изолятор, 6 – гильза,
 7 – твердый наполнитель, 8, 9 – втулка, 10 – шток,
 11 – прокладка, 12 – гайка, 13, 14 – контакты, 15 – шайба,
 16, 17 – винты крепежные, 18 – электронагреватель

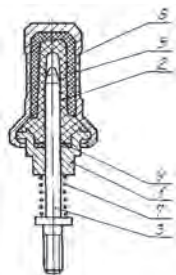


Рисунок 3 – Термосиловой датчик: 1 – втулка,
 2 – втулка, 3 – шток, 4 – кольцо, 5 – термоэлемент, 6 – гильза, 7 – пружина

Регулятор (рис. 3) представляет собой разомкнутую цепь структурных звеньев, одним из которых является термосиловой датчик температуры электрических регуляторов с твердым наполнителем [1,2].

Список использованной литературы:

1. Пат. № 123909 Российская Федерация, МПК F02G5 / 02. Устройство для регулирования температурного режима картофелехранилища с использованием теплового насоса; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012103116 / 06, заявл. 30.01.2012; опубл. 10.01.2013. Бюл. № 1.

2. Пат. № 131939 Российская Федерация, МПК A01F25 / 00. Устройство для регулирования температурного режима хранения картофеля; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012126205 / 13 (040448), заявл. 22.06.2012; опубл. 10.09.2013. Бюл. № 25. - 2 с.

© И.Г. Ершова, М.А.Ершов, Д.В.Поручиков, 2017

УДК 681.5

Ершова И.Г., канд.техн.наук,

доцент ЧППУ им. И.Я.Яковлева, г. Чебоксары, ЧР, РФ, E - mail: eig85@yandex.ru

Ершов М.А., канд.хим.наук, доцент

АО «Фармасинтез», патентовед, г. Москва, РФ, E - mail: email114@yandex.ru

Поручиков Д.В.,

руководитель отдела ООО «СМК», г. Москва, РФ, E - mail: dv.poruchikov@yandex.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

Аннотация

Тепловой насос обоснован для применения в сельском хозяйстве с целью экономии невозобновляемых источников энергии. Целью работы является обоснование параметров и режимов работы модернизированного электрического регулятора теплового насоса с твердым наполнителем и термоэлектрическим модулем. Модернизированный электрический регулятор с твердым наполнителем и термоэлектрическим модулем позволяет через распределение энергоносителя на конденсатор и на дополнительный испаритель теплового насоса поддерживать оптимальный температурный режим хранения картофеля.

Ключевые слова:

электрический регулятора с твердым наполнителем и термоэлектрическим модулем, тепловой насос, хранение картофеля

Электрический регулятор с твердым наполнителем и термоэлектрическим модулем (ТМ) работает как в режиме нагрева, так и в режиме охлаждения.

Для определения мощности ТМ появляется необходимость определения суммарных потерь теплоты в картофелехранилище, которые определяются из следующего равенства:

$$Q_{\text{потерь}} = Q_{\text{огр}}, \text{ Дж / ч, (1)}$$

где $Q_{\text{огр}} = Q_{\text{пок}}, Q_{\text{пол}}, Q_{\text{бок}}, Q_{\text{тор}}$ – теплопотери через покрытия, пол, боковые и торцевые стенки соответственно, Дж / ч.

Основные потери теплоты $Q_{\text{огр}}$ через ограждающие конструкции (Дж / ч) находим через следующее выражение:

$$Q_{\text{огр}} = \frac{\kappa_n \cdot F \cdot \Delta t}{R}, \text{ (2)}$$

где κ_n – поправочный коэффициент к расчетной разнице температур (0,9);

F – площадь поверхности ограждения, м^2 ;

Δt – расчетная разность внутренней и наружной температур воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

R – общее сопротивление теплопередаче ограждений, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Дж}$,

$$R = \frac{1}{\kappa} = \frac{\Delta_{y.c.}}{\lambda_{y.c.}}, \text{ (3)}$$

где $\frac{\Delta_{y.c.}}{\lambda_{y.c.}}$ – отношение толщины ограждения (м) и коэффициента теплопроводности [$\text{Вт} / (\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$].

Т. к. картофель убирается в относительно теплый период времени, то после его закладки до начала холодов необходимо охлаждать помещение. С наступлением холодов появляется необходимость поддержания температурного режима в помещении. Расход тепла на подогрев приточного воздуха находим по формуле: $Q = C_v \cdot M \cdot \Delta t$, Дж / ч, (4)

где C_v – весовая теплоемкость воздуха, Дж / $\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}$;

M – количество воздуха, поступающего в картофелехранилище, $\text{кг} / \text{ч}$.

Регулятор позволяет осуществлять нагрев твердого наполнителя от ТМ и теплоносителя (рис. 1). ТМ преобразует электрическую энергию в тепловую за счет элементов п - и р - типов, на спаях которого выделяется и поглощается теплота (рис. 2.12) (эффект Пельтье).

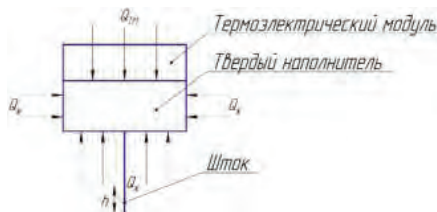


Рисунок 1. Функциональная схема электрического регулятора с твердым наполнителем и ТМ

Количество теплоты термоэлектрического модуля определяем по формуле (Цветков Ю.Н.)

$$Q_r = \alpha \cdot T_r \cdot I + 0,5 \cdot I^2 \cdot R - k \cdot \Delta T \cdot \delta, \text{ Вт, (5)}$$

$$\text{а отопительный коэффициент} - k_{\text{от}} = \frac{Q_r}{W} = \frac{\alpha \cdot T_r \cdot I + 0,5 \cdot I^2 \cdot R - k \cdot \Delta T \cdot \delta}{\alpha \cdot \Delta T \cdot I + I^2 \cdot R}, \text{ (6)}$$

где α – коэффициент термоэдс ТМ, $\text{В} / ^{\circ}\text{C}$; T_r – температура горячего спая, $^{\circ}\text{C}$;

I – сила тока, А ; R – сопротивление, Ом ; k – коэффициент теплопроводности, $\text{Вт} / (\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$; ΔT – разность температур между спаями, $^{\circ}\text{C}$; W – потребляемая мощность ТМ, Вт ; δ – толщина керамической пластины, м .



Рисунок 2. ТМ марки ТОМ 8 - 127

Баланс теплового потока в силовом датчике:

$$Q = Q_{\text{TM}} - Q_{\text{ж}}, \text{ Вт. (7)}$$

При этом расход электроэнергии выше, чем в режиме нагрева.

Список использованной литературы:

1. Пат. № 123909 Российская Федерация, МПК F02G5 / 02. Устройство для регулирования температурного режима картофелехранилища с использованием теплового насоса; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012103116 / 06, заявл. 30.01.2012; опубл. 10.01.2013. Бюл. № 1.
2. Пат. № 131939 Российская Федерация, МПК A01F25 / 00. Устройство для регулирования температурного режима хранения картофеля; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012126205 / 13 (040448), заявл. 22.06.2012; опубл. 10.09.2013. Бюл. № 25. - 2 с.

© И.Г. Ершова, М.А.Ершов, Д.В.Поручиков, 2017

УДК 681.5

Ершова И.Г., канд.техн.наук,

доцент ЧТПУ им. И.Я.Яковлева, г. Чебоксары, ЧР, РФ, E - mail: eig85@yandex.ru

Ершов М.А., канд.хим.наук, доцент

АО «Фармасинтез», патентовед, г. Москва, РФ, E - mail: email114@yandex.ru

Поручиков Д.В.,

руководитель отдела ООО «СМК», г. Москва, РФ, E - mail: dv.poruchikov@yandex.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

Аннотация

Целью работы является модернизация электрического регулятора с твердым наполнителем и термоэлектрическим модулем теплового насоса. Модернизированные электрические регуляторы с твердым наполнителем и термоэлектрическим модулем позволяет поддерживать необходимую температуру в картофелехранилище.

Ключевые слова:

электрический регулятор с твердым наполнителем и термоэлектрическим модулем, тепловой насос

Новое конструктивное исполнение электрического регулятора позволяет использовать электрический исполнительный механизм в виде термоэлектрического элемента, расположенного вне корпуса регулирующего органа (рис. 1). Электрический регулятор,

кроме вышеназванных элементов содержит термоэлектрический модуль 23 и патрубки энергоносителя 26, 27.

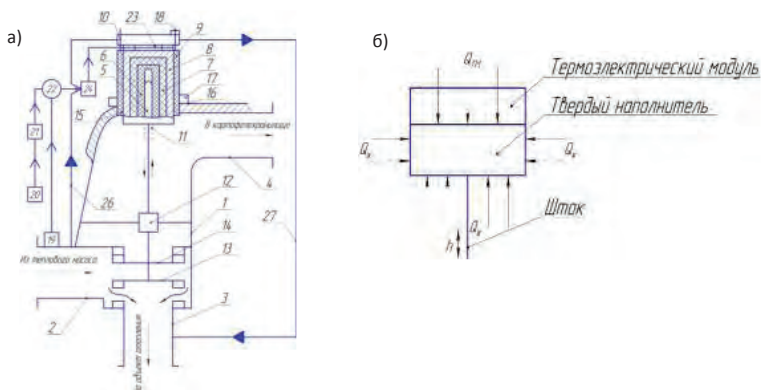


Рисунок 1 – Электрический регулятор с ТМ: а – структурная схема, б – функциональная схема; 1 – корпус; 2, 3, 4, 26, 27 – патрубки; 5 – шток удлинненный; 6 – втулка резиновая; 7 – твердый наполнитель; 8 – баллон латунный; 9 – цилиндр теплоизоляционный; 10 – теплообменник; 11 – пружина; 12 – втулка направляющая; 13 – клапан дополнительный; 14 – клапан основной; 15 – кольцо уплотнительное; 16 – прокладка уплотнительная; 17, 18 – винты крепежные; 19, 20 – датчики температуры и нагрузки; 21 – задатчик; 22 – блок сравнения; 23 – ТМ; 24 – блок управления

При эксплуатации картофелехранилища в зимнее время, когда температура воздуха становится ниже заданного значения, термоэлектрический модуль ТМ включается в работу, и регулятор начинает подачу потока энергоносителя, в данном случае теплоносителя, в картофелехранилище.

Во время эксплуатации картофелехранилища при низких температурах окружающей среды после «реверса» в блоке управления 24 «горячие» спаи термоэлектрического элемента 25 нагревают теплообменник 10, который за счет совместного теплообмена с термоэлектрическим модулем и теплоносителем через баллон 8 подогревает твердый наполнитель 7. При этом происходит быстрый нагрев твердого наполнителя.

Таким образом, термоэлектрический модуль в электрическом регуляторе повышает быстродействие его работы, причем для закрытия клапана 14 за счет реверса начинает охлаждаться твердый наполнитель (рис. 2).

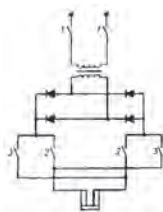


Рисунок 2 – Схема управления термоэлектрическим устройством с переключением режимов нагрева и охлаждения:
1, 2, 3 – контакты переключения устройства, охлаждения, нагрева соответственно

В этом случае холодные спаи нагреваются, а горячие – охлаждаются, и термоэлектрический модуль работает в режиме теплового насоса. Т. е., термоэлектрический модуль можно рассматривать и как обычный рекуперативный теплообменный аппарат, у которого в объеме стенки происходит выделение теплоты Джоуля, а на поверхности появляется эффект Пельтье [1].

Рассмотренный модернизированный электрический регулятор предназначен для теплового насоса системы поддержания микроклимата картофелехранилища, и может работать в режиме нагрева и режиме охлаждения [2,3].

Список использованной литературы:

1 Бараненко, А. В. Термоэлектрический эффект. Эффективность применения термоэлектрического охлаждения [Текст] / [А. В. Бараненко и др.] // ин - тернет газета Холодильщик.ру. – 2006. – № 2. – С. 14.

2. Пат. № 123909 Российская Федерация, МПК F02G5 / 02. Устройство для регулирования температурного режима картофелехранилища с использованием теплового насоса; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012103116 / 06, заявл. 30.01.2012; опубл. 10.01.2013. Бюл. № 1.

3. Пат. № 131939 Российская Федерация, МПК A01F25 / 00. Устройство для регулирования температурного режима хранения картофеля; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012126205 / 13 (040448), заявл. 22.06.2012; опубл. 10.09.2013. Бюл. № 25. - 2 с.

© И.Г. Ершова, М.А.Ершов, Д.В.Поручиков, 2017

УДК 681.5

Ершова И.Г., канд.техн.наук, доцент ЧГПУ им. И.Я.Яковлева,
г. Чебоксары, ЧР, РФ, E - mail: eig85@yandex.ru

Ершов М.А., канд.хим.наук, доцент, АО «Фармасинтез», патентовед,
г. Москва, РФ, E - mail: email114@yandex.ru

Поручиков Д.В., руководитель отдела ООО «СМК»,
г. Москва, РФ, E - mail: dv.poruchikov@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ И ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация

Разработана система с использованием термоэлектрических модулей и электронагревателей в помещении для хранения картофеля. Благодаря использованию термоэлектрических элементов и НПИЭ (грунтовые воды и грунт), возможно эффективно поддерживать параметры температуры и микроклимата при продолжительном хранении картофеля, однако для этого требуется большое количество электроэнергии (от 30 до 35 кВт), вследствие чего была разработана нижеприведенная энергосберегающая система.

Ключевые слова:

термоэлектрический модуль, энергосберегающая система, тепловой насос, картофелехранилище, электронагреватель.

Корпус хранилища 1 устанавливается в грунте 31, сверху накрывается грунтом (рис. 1), это необходимо для снижения потерь тепла и теплообмена картофелехранилища с НПИЭ грунта [1].

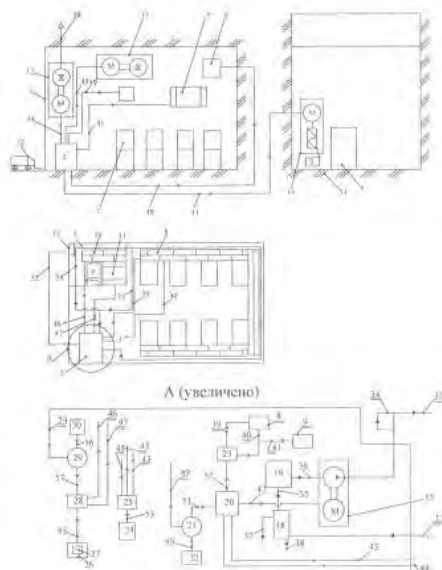


Рисунок 1 – Принципиальная схема системы для хранения картофеля:

- 1 – корпус хранилища; 2 – станция управления; 3 – теплое помещение; 4 – входная дверь;
- 5 – окно хранилища; 6 – увлажнитель воздуха; 7 – контейнеры с картофелем;
- 8, 10 – термоэлектрический охладитель - нагреватель (ТОН); 9, 11 – электронагреватель;
- 12, 13 – электровентильяторы; 14 – электропривод; 15 – электрический насос;
- 16, 17 – датчики температуры; 18 – теплообменник; 19 – расширительный бачок;
- 20 – блок управления; 21 – блок сравнения; 22 – задачник; 23 – блок реверса напряжения; 24 – таймер; 25 – блок управления таймером; 26 – пульт управления подогревателем помещения; 27 – переключатель; 28 – блок управления подогревателем помещения; 29 – блок сравнения; 30 – задачник; 31 – грунт; 32 – автопогрузчик; 33,34,35,36,37,38 – каналы охлаждающей жидкости «горячих», «холодных» спаев ТОН; 39,40,41,42,43,44,45,46,47,48 – каналы подачи электроэнергии; 49,50,51,52,53,54,55,56,57 – каналы подачи сигналов; 58 – канал отвода отработанного воздуха в атмосферу; 59 – озонатор

При использовании данного устройства условия хранения отвечают следующим основным требованиям: 1) система активной вентиляции подает в картофелехранилище 100 м³ / ч воздуха на 1 м³ продукции, при этом на выходе из каналов в массу клубней он имеет скорость 1 м / с не отличающуюся по всему хранилищу на 10...15 % ; 2) каждые 5 м в насыпи установлен термодатчик на глубине 0,5...0,7 м; на расстоянии 2 м от стен; 3) во время основного периода хранения относительная влажность воздуха в хранилище 90 % [2].

Клубни картофеля проходят лечебный период при заданных значениях температуры и относительной влажности, чтобы залечить механические повреждения, которые были нанесены при уборке и транспортировке, параллельно идет подготовка к продолжительному хранению. После завершения лечебного периода наступает период охлаждения. Если клубни здоровые, имеют минимум механических повреждений, температура хранилища 1 постепенно снижается на 0,5 °С в сутки в течение 20...30 дней до основной температуры хранения.

Данное терморегулирующее устройство, обеспечивает повышение эффективности автоматического регулирования заданной температуры при хранении картофеля в осенне-зимне - весеннее время [3].

Список использованной литературы:

1. Пат. 118406 Российская Федерация, МПК F25B21 / 02 (2006.01). Устройство для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую; заявитель и патентообладатель – Тимофеев В. Н. - № 2012104070 / 06, заявл. 06.02.2012; опубл. 20.07.2012. Бюл. № 20. – 6 с.: ил.

2. Пат. № 131939 Российская Федерация, МПК A01F25 / 00. Устройство для регулирования температурного режима хранения картофеля; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012126205 / 13 (040448), заявл. 22.06.2012; опубл. 10.09.2013. Бюл. № 25. - 2 с.

3. Пат. 100873 Российская Федерация, МПК A01F25 / 00 (2006.01). Устройство для хранения картофеля; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. – № 2010113047 / 21; заявл. 05.04.2010; опубл.10.01.2011. Бюл. № 1. – 8 с.: ил.

© И.Г. Ершова, М.А.Ершов, Д.В.Поручиков, 2017

УДК 681.5

Ершова И.Г., канд.техн.наук, доцент ЧГПУ им. И.Я.Яковлева,
г. Чебоксары, ЧР, РФ, E - mail: eig85@yandex.ru

Ершов М.А., канд.хим.наук, доцент, АО «Фармасинтез», патентовед,
г. Москва, РФ, E - mail: ema1114@yandex.ru

Поручиков Д.В., руководитель отдела ООО «СМК»,
г. Москва, РФ, E - mail: dv.poruchikov@yandex.ru

ТЕПЛОВОЙ НАСОС С МОДЕРНИЗИРОВАННЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕГУЛЯТОРАМИ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩА

Аннотация

Система с использованием теплового насоса с модернизированными электрическими регуляторами для поддержания температурного режима картофелехранилища производит теплоту, а использование дополнительного испарителя позволяет производить холод,

который можно использовать в теплое время года, что обеспечивает в течение круглого года поддержание оптимального температурного режима картофелехранилища.

Ключевые слова:

тепловой насос, электрические регуляторы, температурный режим, картофелехранилище, низкопотенциальный источник тепловой энергии

В представленной системе низкопотенциальный источник тепловой энергии (НПИЭ), который подается по каналу 10 в испаритель 1 (рис. 1) отдает энергию в результате теплообмена солевому раствору, который имеет концентрацию 3,83 % и температуру 6...8°C. Собранный из грунта хладагент, проходя через испаритель внутри теплового насоса, отдает в его внутренний контур. В качестве хладагента используется, например R-134a (тетрафторэтан $\text{CH}_2\text{F}-\text{CF}_3$ с давлением 40,603 бар в критической точке, который не оказывает влияния на озоновый слой) [1].

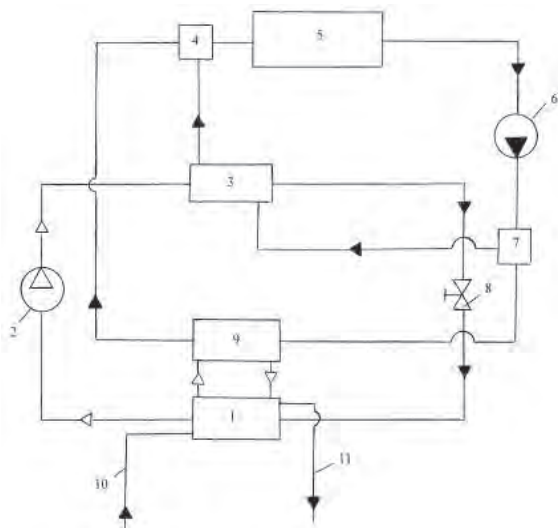


Рисунок 1 – Структурная схема теплового насоса картофелехранилища:

- 1 – испаритель, 2 – компрессор, 3 – конденсатор, 4, 7 – электрические регуляторы,
- 5 – картофелехранилище, 6 – насос, 8 – дроссель, 9 – дополнительный испаритель;
- 10, 11 – каналы низкопотенциальной энергии

Благодаря низкой температуре кипения, хладагент, проходя через испаритель, переходит из жидкого состояния в газообразное. Газообразный хладагент из испарителя имея низкую температуру, попадая в компрессор 2 сжимается, вызывая при этом повышение температуры и давления. После этого горячий сжатый газ поступает в конденсатор 3, где между горячим газом и теплоносителем из трубопровода отопления картофелехранилища 5 происходит теплообмен [2].

Если подача хладагента в дополнительный испаритель 9 происходит в летний период, то тепловой насос производит холод, подаваемый в картофелехранилище 5, при этом электрические регуляторы 4, 7 регулируют подачу хладоносителя, а подача теплоносителя из конденсатора 3 в картофелехранилище 1 прекращается.

Список использованной литературы:

1. Пат. № 123909 Российская Федерация, МПК F02G5 / 02. Устройство для регулирования температурного режима картофелехранилища с использованием теплового насоса; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012103116 / 06, заявл. 30.01.2012; опубл. 10.01.2013. Бюл. № 1.

2. Пат. № 131939 Российская Федерация, МПК A01F25 / 00. Устройство для регулирования температурного режима хранения картофеля; заявитель и патентообладатель – Васильева И. Г. - № 2012126205 / 13 (040448), заявл. 22.06.2012; опубл. 10.09.2013. Бюл. № 25. - 2 с.

© И.Г. Ершова, М.А.Ершов, Д.В.Поручиков, 2017

УДК 681.5

Ершова И.Г., канд.техн.наук,
доцент ЧГПУ им. И.Я.Яковлева,
г. Чебоксары, ЧР, РФ
E - mail: eig85@yandex.ru

Ершов М.А., канд.хим.наук, доцент
АО «Фармасинтез», патентовед,
г. Москва, РФ
E - mail: ema1114@yandex.ru

Поручиков Д.В.,
руководитель отдела ООО «СМК»,
г. Москва, РФ
E - mail: dv.poruchikov@yandex.ru

КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОВОГО НАСОСА С МОДЕРНИЗИРОВАННЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕГУЛЯТОРАМИ

Аннотация

Использование теплового насоса с модернизированными электрическими регуляторами в системе поддержания температурного режима картофелехранилища позволяет, производит теплоту, а благодаря наличию дополнительного испарителя – холод, но он используется только в теплое время года, в результате чего обеспечивается поддержание оптимального температурного режима в картофелехранилище в течение круглого года.

Ключевые слова:

тепловой насос, электрический терморегулятор, картофелехранилище, микроклимат, влажность

Конструкции и работа теплового насоса приведена на принципиальной схеме (рис. 1), и содержит четырех циркуляционных контура [1].

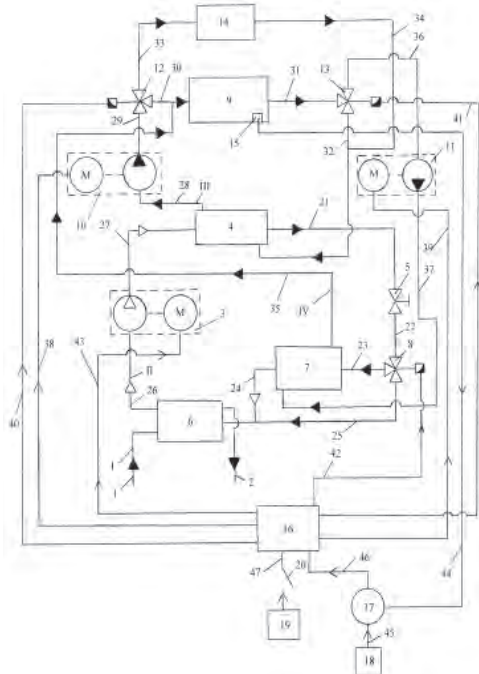


Рисунок 1 – Система поддержания температурного режима картофелехранилища с использованием теплового насоса с модернизированными электрическими регуляторами: 1, 2 – каналы подвода и отвода низкопотенциального источника энергии; 3 – электрический компрессор; 4 – конденсатор; 5 – дроссельный вентиль; 6 – основной испаритель,

7 – дополнительный испаритель; 8 – электрический регулятор с твердым наполнителем и ЭН; 9 – картофелехранилище; 10, 11 – электрические насосы;

12 – релейно - импульсный регулятор; 13 – электрический регулятор с твердым наполнителем и ТМ; 14 – объект отопления; 15 – датчик температуры; 16 – блок управления; 17 – блок сравнения; 18 – задатчик; 19 – блок питания;

20 - переключатель; I – контур НПИЭ; II – контур хладагента; III – контур теплоносителя; IV – контур хладоносителя

I контур: каналы подвода низкопотенциального источника энергии 1 и отвода 2 (другие элементы первого контура на рисунке не указаны).

II контур: основной испаритель 6; электрический компрессор 3, конденсатор 4, дроссельный вентиль 5, электрический регулятор 8, испаритель 7.

III контур теплоносителя: конденсатор 4, электрические регуляторы 12, 13; объект отопления 14; картофелехранилище 9; электрический насос 10.

IV контур теплоносителя: дополнительный испаритель 7; картофелехранилище 9; электрический регулятор 13; электрический насос 11.

В роли энергоносителя используется солевой раствор в первом, третьем и четвертом контурах [2].

Основные элементы системы поддержания температурного режима это: каналы подвода 1 и отвода 2 низкопотенциального источника энергии; электрический компрессор 3; конденсатор 4; дроссельный вентиль 5; основной испаритель 6, дополнительный испаритель 7; электрические регуляторы 8, 12, 13; картофелехранилище 9; электрические насосы 10, 11; объект отопления 14; датчик температуры 15; блок управления 16; блок сравнения 17; задатчик 18; блок питания 19; переключатель 20 [3].

Позиция 8 - первый электрический регулятор, второй – 12, третий – 13. Компрессор 3 может быть использован любой конструкции.

Во втором контуре в роли хладагента выступает легкокипящее вещество, например, R - 134A.

Во втором контуре циркуляцию хладагента осуществляет компрессор 3, третьего – насос 10, четвертого – насос 11.

Список использованной литературы:

1. Пат. 101321 РФ, МПК А01J9 / 04. Устройство для регулирования температуры сельскохозяйственных продуктов / И. Г. Васильева, В. Н. Тимофеев; патентообладатель – Васильева И. Г. – № 2010129516 / 21, заявл. 15.07.2010; опубл. 20.01.2011. Бюл. № 2.– 6 с.

2. Пат. 109507 РФ, МПК F03G6 / 00. Энергоресурсосберегающая установка / И. Г. Васильева, В. Н. Тимофеев; патентообладатель – Васильева И. Г. – № 2011119127 / 06; заявл. 12.05.2011; опубл. 20.10.2011. Бюл. № 29. – 9 с.

3. Пат. 100873 РФ, МПК А01F25 / 00. Устройство для хранения картофеля / И. Г. Васильева, В. Н. Тимофеев; патентообладатель – Васильева И. Г. – № 2010113047 / 21; заявл. 05.04.2010; опубл. 10.01.2011. Бюл. № 1. – 8 с.

© И.Г. Ершова, М.А.Ершов, Д.В.Поручиков, 2017

УДК 621.317.755

М. М. Зинин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ, ЗАПИСАННЫХ В ЛИНЕЙНОЙ ФОРМЕ, ДЛЯ СИНТЕЗА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МОСТОВ

Известна запись уравнений, измерительного моста, в линейной форме [1]:

$$(*) \|T_{ij}\| \|B_j\| = \|A_j\|,$$

где $\|T_{ij}\|$ – иммитанс [1];

B_j – активная величина (ток, напряжение или мощность);

A_j – активная величина (ток, напряжение или мощность).

Возможности использования данных уравнений являются следующими:

1. Анализ (по данному измерительному мосту, составляют систему уравнений и находят неизвестные величины).

2. Синтез (по заданным $\|A\|$ и $\|B\|$ определяют $\|T_{ij}\|$).

Обе задачи решаются стандартными методами линейной алгебры. При этом находят $\|T_{ij}\|$, по которой нужно восстановить схему замещения измерительного моста. Для этой цели удобно использовать гибридную $\|T_{ij}\|$ матрицу, которая позволяет решить обе задачи (п.п. 1 и 2). По виду T_{ij} можно построить схему замещения двухполосника, входящего в ветвь схемы замещения. В этом случае следует использовать наиболее простую, из возможных схем замещения. Эквивалентные схемы замещения находятся по T_{ij} известными методами теории цепей. По найденной схеме замещения измерительного моста можно построить аппаратную реализацию. Для этого удобно использовать таблицы соответствия схем замещения аппаратуры и измерительного моста.

Можно использовать преобразования, например, Лапласа для записи системы уравнений (*) и (**).

Существенный интерес представляет эквивалентная запись системы уравнений (*) в виде системы дифференциальных уравнений.

$$(**) \|T_{ij}\| \left\| \frac{dF_j(t)}{dt} \right\| = \|A\|,$$

$$\text{Где } dF_j(t) = \int_0^t B_j dt.$$

Умножим систему уравнений (**) на $\|T_{ij}\|^{-1}$ слева. Получим:

$$(***) \left\| \frac{dF_j(t)}{dt} \right\| = \|T_{ij}\|^{-1} \|A\|.$$

Тогда решение системы дифференциальных уравнений (***) сводится к решению системы уравнений (*), что делается стандартными методами линейной алгебры [3]. Таким образом система дифференциальных (разностных и др.) уравнений решается в квадратурах, что полезно для синтеза измерительных мостов (см. п. 2). Запись решения аналогична линейному случаю [4], в частности, для описания поочередного уравновешивания (и одновременного) измерительного моста [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зинин М. М. Запись уравнений, описывающих измерительные мосты / Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития. Ч.1.: Сборник статей Международной научно - практической конференции, (г. Уфа, 15 сентября 2017 г.). – Уфа: МЦИИ «ОМЕГА САЙНС», 2017. - С.11.

2. Зинин М. М. Синтез электроизмерительных мостов [Текст]: монография / М. М. Зинин. – Самара: СамГУПС. - 106С.

3. Борович З. И. Определители и матрицы [Текст]: учебное пособие / З. И. Борович. – М.: Наука, 1970. - 199С.
4. Королев А. В. Дифференциальные и разностные уравнения [Текст]: учебник и практикум / А. В. Королев. – М.: Юрайт, 2017. - 280С.
5. Зинин М. М. Анализ процессов уравнивания нулевых цепей с объектом измерения в виде трехэлементной схемы замещения: автореф. диссерт... канд. техн. наук: 05.11.05 / Зинин Михаил Михайлович – Л., 1985. - 22С.

© Зинин М.М.

УДК62

Ибрагимов А.Ф.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Рахматуллин Д.В.

(доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ», канд.техн.наук),

Суяргулов Ю.Х.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ») **ФГБОУ ВО Опорный ВУЗ Российской Федерации**

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СМАЗОЧНОЙ ДОБАВКИ САБ - 3 НА СВОЙСТВА БУРОВОЙ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН НА ШЕЛЬФЕ И НА МОРЕ

Ключевые слова: буровые промывочные жидкости, морское бурение, морская вода, смазочная добавка.

Аннотация: в настоящей статье рассматривается влияние смазочной добавки на свойства буровой промывочной жидкости на основе пресной и морской воды.

При бурении скважин на шельфе и на море буровые промывочные растворы должны выполнять определенные функции.

К основным функциям бурового раствора при строительстве нефтяных и газовых скважин на морских месторождениях, так же, как и на суше относятся [1,2]:

- 1.Создание противодавления на пласт с целью предупреждения возникновения газонефтеводопроявлений.
- 2.Удаление шлама из скважины, поддержание его во взвешенном состоянии и вынос его на поверхность.
- 3.Образование глинистой корки.
- 4.Сохранение стабильности ствола скважины.
- 5.Минимальное загрязнение продуктивных коллекторов.
- 6.Смазка и охлаждение долота, снижение веса колонны.
- 7.Передача гидравлической мощности долоту.

8. Обеспечение необходимой информации о геологическом разрезе.
9. Предупреждение коррозии бурового оборудования и инструмента.
10. Повышение качества цементирования.
11. Минимальное негативное воздействие на окружающую среду как в процессе бурения, так и после заканчивания скважины.

Одним из наиболее сложных видов аварий при бурении нефтяных и газовых скважин является прихват бурильной колонны, который происходит в результате нарушения технологии строительства скважины и отклонения параметров бурового промывочного раствора от проектных значений. С целью предупреждения возникновения прихватов бурильной колонны в практике бурения скважин широко применяются смазочные добавки.

В настоящей работе рассматривается влияние смазочной добавки САБ - 3 (условно названная смазочная антикоррозионная буровая добавка) на различные свойства буровой промывочной жидкости для строительства скважин на шельфе и на море.

Для проведения экспериментов была исследована буровая промывочная жидкость следующего состава: бентонит (3 %) + кальцинированная сода (0,2 %) + мел (8 %) + унифлок (0,3 %) + КМЦ (0,6 %) + КССБ (0,5 %).

В качестве растворителя применялась дистиллированная вода (раствор №1) и «морская вода» (раствор №2).

Основные параметры буровых промывочных жидкостей замерялись по стандартной методике [4].

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры буровых промывочных жидкостей

Номер Опыта	ρ , кг / м ³	УВ, с	ПФ, см ³ / 30мин	Толщина корки, мм	pH	СНС 1 / 10 , дПа
1	1070	28	7	0,5	8	5 - 15
2	1200	30	7	0,5	8	7 - 17

Дальнейшие лабораторные исследования установили, что введение в буровой раствор смазочной добавки САБ - 3, приводит к снижению условной вязкости на 30 - 40 % , а показатель фильтрации при этом уменьшается на 10 - 20 % .

Таким образом, можно сделать вывод, что смазочная добавка САБ - 3 является эффективной, в том числе и для буровых промывочных жидкостей на основе морской воды.

Список используемой литературы

1. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам. – Оренбург: издательство «Летопись», 2005. - 664 с.
 2. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учеб. пособие для вузов. - М.: ОАО "Издательство "Недра", 1999. - 424 с.:
 3. Кистер Э.Г. Химическая обработка буровых растворов. - М.: "Издательство "Недра", 1972. - 393 с.:
 4. РД 39 - 2 - 645 - 8. Методика контроля параметров буровых растворов. М.:1981. - 47с.
- © Ибрагимов А.Ф., Рахматуллин Д.В, Суяргулов Ю.Х.

СПОСОБЫ ОБОГРЕВА РЕЗЕРВУАРОВ НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЯХ

В нефтедобывающей и нефтехимической промышленности в малых, средних и больших резервуарах при низких температурах вязкость нефти и нефтепродуктов возрастает, что приводит к загустению вязких нефтепродуктов, а также выпадению твердых фракций.

На сегодняшний день существует множество различных вариантов решений данной проблемы, в том числе наиболее распространенные и удобные в применении способы нагрева нефтепродуктов.

Существует следующие способы обогрева резервуаров с жидкостью:

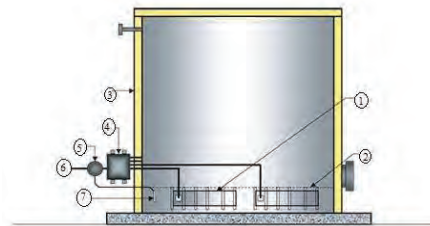
1. Обогрев резервуаров нагревательными панелями
2. Кабельный обогрев резервуаров
3. Водозеркальный способ.

Одни из первых способов обогрева является водозеркальный способ. Данный метод заключается в подъеме нефтепродукта на водяную подушку с последующим подогревом воды острым паром. Этот способ не требует специальных технических подогревательных устройств. В настоящее время не применяется ввиду малой эффективности теплообмена. Помимо этого, образуется большое количество воды, загрязненной нефтепродуктами.

Вышерассмотренный способ имеет большое количество недостатков:

- 1) необходимость в больших человеческих и технологических ресурсах
- 2) отсутствие возможности регулировки температуры продукта
- 3) проблема возврата водяного конденсата, неизбежно образующегося при использовании пара
- 4) высокая температура опасна для персонала
- 5) низкий коэффициент полезного действия
- 6) необходимость в получении большого количества пара, что влечет за собой дополнительные затраты
- 7) приводит к дополнительным экологическим проблемам, связанным с водопотреблением и водоотведением

Панель обогрева – это средство, изначально предназначенное для электрообогрева резервуаров и ёмкостей. На рисунке представлена система обогрева резервуара, с использованием панелей.



- 1 – нагреватель, 2– минимальный уровень жидкости (должен быть ниже нагревателя),
 3 – теплоизоляция, 4 – распределительная коробка, 5– термостат, 6 – ввод питания,
 7 – датчик температуры.

Рисунок 1 – Система обогрева резервуара с использованием панелей

Эти панели делятся на два вида: промышленные и взрывозащищенные.

В отличие от остальных способов обогрева резервуаров и емкостей, нагревательные панели благодаря своей конструкции обеспечивают необходимый обогрев и обладают следующими достоинствами:

1. Максимальная площадь контакта панели и обогреваемой поверхности, которая позволяет увеличить эффективность системы обогрева. В отличие от кабельных систем обогрева, нагревательная панель, благодаря своей конструкции, имеет надёжный 100 % контакт с обогреваемой поверхностью, что исключает перегрев панели

2. Простой монтаж и эксплуатация.

3. Температура нагрева до 232.

4. Равномерное распределение тепла.

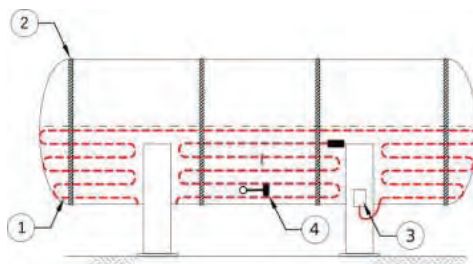
5. Монтаж к неровным поверхностям.

6. Отсутствие эффекта падения мощности.

7. Отсутствуют пусковые токи, существенно увеличивающие стоимость питающей сети для кабельных систем обогрева.

8. Стойкость к влаге и агрессивным средам.

Для обогрева резервуаров и емкостей рекомендуется использовать саморегулирующиеся нагревательные кабели (рисунок 2). Связано это с тем, что при некачественной фиксации кабеля на поверхности резервуара возможен перехлест ниток кабеля. Для саморегулирующихся кабелей это не является проблемой, в то время как резистивные кабели могут выйти из строя.



- 1– нагревательный кабель, 2– монтажная лента,
 3– соединительная коробка, 4 – терморегулятор

Рисунок 2 – Подогрев резервуара нагревательным кабелем

В резистивном кабеле выделение тепла происходит за счет омических потерь в нагревательной жиле кабеля. Кабель также может содержать токопроводящую жилу, что достаточно сильно упрощает схему его подключения. Тепловая мощность резистивных кабелей в значительной степени не зависит от температуры. Для обеспечения длительной и надежной работы кабелей этих типов необходимо соблюдать расчетные условия теплоотдачи, чтобы не вызвать перегрева.

Саморегулирующийся кабель имеет две параллельные токопроводящие жилы, промежуток между которыми заполняется специальным полупроводниковым составом, изменяющим свое сопротивление в зависимости от температуры. Этим обеспечивает саморегулирование тепловой мощности кабеля. Благодаря эффекту саморегулирования нагревательный кабель выделяет тем больше тепла, чем ниже температура резервуара, при повышении температуры его тепловыделение уменьшается. Таким образом, он сберегает электроэнергию и никогда не перегорает, даже при самопересечении. Свойство саморегулирования позволяет создавать безопасные системы для обогрева емкостей.

Компании, которые занимаются обогревом резервуаров и цистерн, достаточно мало. Наиболее распространенные среди них: «Энергия Тепла», «Сибирские Системы и Технологии (ССТ)», «BriskHeat», «Элак».

Список использованных источников

1. <http://artterm-m.ru/index.php/kabelnijobogrev1/obogrevtruboprovodov>
2. http://www.thm-npo.ru/catalog/promyshlennyy-obogrev/?SECTION_ID=225&ELEMENT_ID=853
3. <http://www.teplina.ru/thermon/reservoir/>

© Д.А. Иванова, 2017.

УДК62

Бекимбетов К.Т.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Бердымуратов Б.К.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Джафаров А.А.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Еселбаев Б.А.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Рахматуллин Д.В

(доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ», канд.техн.наук)

ФГБОУ ВО Опорный ВУЗ Российской Федерации

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»,

г. Уфа

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН НА МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ И ГАЗА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Ключевые слова: буровые промывочные жидкости, Каспийское море, морское бурение, экологическая безопасность, экологический мониторинг.

Аннотация: В данной статье проведен анализ экологических проблем строительства нефтяных и газовых скважин в условиях Каспийского моря и предложены варианты минимизации антропогенного воздействия при нефтегазодобыче на морских акваториях.

Каспийское море является крупнейшим на Земле замкнутым водоёмом, который может классифицироваться как самое большое бессточное озеро, либо как полноценное море, из-за своих размеров, а также из-за того, что его ложе сложено земной корой океанического типа. Данное море расположено на стыке Европы и Азии и омывает территорию следующих стран: Азербайджан, Иран, Казахстан, Российская Федерация и Туркменистан[1,2,3].

Морская нефтегазодобыча в Каспийском море активно осуществляется практически всеми вышеназванными государствами. Бурение нефтяных и газовых скважин в условиях шельфа и морских месторождений неизбежно сопровождается рядом производственно-технологических рисков.

С целью защиты Каспийского моря от антропогенного воздействия в 2006 году была принята рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря [4]. Конвенцией [4] предусматривается ряд мер по предотвращению, снижению и контролю загрязнения Каспийского моря из наземных источников, в результате хозяйственной деятельности на дне моря, сбросов с морских и воздушных судов, а также иных видов деятельности, включая мелиорацию земель и связанные с этим работы по выемке грунта и строительству дамб. Стороны, принявшие положения настоящей конвенции, обязуются принимать меры для постоянного мониторинга окружающей среды и использования процедур оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) любой планируемой деятельности, которая может оказать значительное отрицательное воздействие на морскую среду Каспийского моря, и оповещать друг друга о результатах такой оценки [4].

Одним из наиболее опасных видов хозяйственной деятельности человека с точки зрения потенциального экологического ущерба Каспийскому морю является процесс строительства нефтяных и газовых скважин с палубы бурового судна либо стационарной буровой платформы.

При бурении нефтяных и газовых скважин применяются различные химические реагенты и материалы с определенной степенью токсичности.

Наибольшую опасность при бурении скважины для морских акваторий представляют следующие вещества и материалы:

- нефть и горюче-смазочные материалы
- буровые промывочные жидкости;
- тампонажные растворы.

Попадание нефти в морскую воду опасно в первую очередь тем, что происходит образование тонкой непроницаемой пленки на поверхности воды, что приводит к гибели рыбы и гидробионтов, а это в свою очередь может необратимо нарушить экологическое равновесие всего моря.

Буровые промывочные и тампонажные растворы представляют угрозу для моря с точки зрения повышения мутности воды, что негативно сказывается на среде обитания рыбы и гидробионтов. Наибольшая опасность такого загрязнения достигается в период нереста рыбы.

В таблице 1 представлены основные виды потенциальных видов загрязнителей морской воды при бурении нефтяных и газовых скважин, а также возможные способы борьбы с антропогенным воздействием на морские акватории при добыче нефти и газа.

Таблица 1 - Основные виды потенциальных видов загрязнителей морской воды

Вид загрязнителя	Источник поступления	Способ борьбы
1. Буровая промывочная жидкость	Циркуляционная система буровой установки, бурильная и водоотделяющая колонны, подводное устьевое оборудование	Контроль соблюдения технологии бурения нефтяных и газовых скважин(ТБНГС), применение биоразлагаемых компонентов бурового промывочного раствора, экологический мониторинг состояния морской воды в радиусе 500 - 1000 м от борта бурового судна(платформы)
2. Нефть	Непосредственно скважина, подводное устьевое оборудование, емкости хранения нефти и нефтепродуктов на палубе бурового судна(платформы)	Контроль соблюдения требований ТБНГС, разработка природоохранных мероприятий при аварийных разливах нефти, замена нефти иными материалами(в качестве примера можно привести рыбий жир, который необходимо рассматривать как возможную альтернативу нефти в качестве смазочной добавки к буровому промывочному раствору), экологический мониторинг состояния морской воды в радиусе 500 - 1000 м от борта бурового судна(платформы)
3. Горюче смазочные материалы	- Блок хранения ГСМ на палубе бурового судна(платформы)	Производственный экологический контроль на палубе бурового судна(платформы), экологический мониторинг состояния морской воды в радиусе 500 - 1000 м от борта бурового судна(платформы)
4. Тампонажный раствор	Непосредственно скважина, водоотделяющая колонна, блок приготовления тампонажного материала на палубе бурового судна(платформы)	Контроль соблюдения технологии бурения нефтяных и газовых скважин(ТБНГС), внедрение инновационных технологий заканчивания скважин на морских месторождениях нефти и газа, экологический мониторинг состояния морской воды в радиусе 500 - 1000 м от борта бурового судна(платформы)

5.Сточные воды	Палуба бурового судна(платформы)	Производственный экологический контроль на палубе бурового судна(платформы), экологический мониторинг состояния морской воды в радиусе 500 - 1000 м от борта бурового судна(платформы)
6.Жидкие бытовые отходы	Жилые помещения бурового судна(платформы)	Производственный экологический контроль на палубе бурового судна(платформы), экологический мониторинг состояния морской воды в радиусе 500 - 1000 м от борта бурового судна(платформы)
7.Бытовые отходы	Жилые помещения бурового судна(платформы)	Производственный экологический контроль на палубе бурового судна(платформы), экологический мониторинг состояния морской воды в радиусе 500 - 1000 м от борта бурового судна(платформы)

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1.Каспийское море является уникальным по целому ряду признаков(количество омываемых территорий государств, бессточность воды, неопределенность статуса «море - озеро», огромные запасы нефти и газа в недрах под дном моря)

2.С целью минимизации экологических рисков необходимо совершенствовать технологию бурения скважин на шельфе и на море, важное значение следует уделить экологическому мониторингу загрязнений.

3.В рамках конвенции [4] необходимо разрабатывать мероприятия по сотрудничеству между странами - участницами по мониторингу трансграничного переноса загрязнителей как в прибрежной зоне этих государств, так и непосредственно в акватории морских нефтегазовых месторождений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Каспийское_море
- 2.Каспийское море // Большая советская энциклопедия. — М, 1969—1978.
- 3.Resolution of conference «Climate and Water Balance Changes in the Caspian Region» (October 2010)
4. <https://ria.ru/eco/20101124/300238515.html>. Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря (Тегеранская конвенция), разработанная при содействии Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), была подписана 4 ноября 2003 г. представителями правительств пяти прикаспийских стран:

Азербайджанской республики, Исламской Республики Иран, республики Казахстан, Российской Федерации и Туркменистана.

© Бекимбетов К.Т., Бердымуратов Б.К., Джафаров А.А., Еселбаев Б.А. Рахматуллин Д.В

УДК62

Кашапов А.М.

(магистрант кафедры

«Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Рахматуллин Д.В.

(доцент кафедры

«Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ», канд.техн.наук)

ФГБОУ ВО Опорный ВУЗ Российской Федерации

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»,

г. Уфа

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАСТАНИЕ БУРОВЫХ СУДОВ И СТАЦИОНАРНЫХ ПЛАТФОРМ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА НА МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ

Ключевые слова: буровое судно, биологическое обрастание, морское бурение, морская стационарная платформа.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема биологического обрастания буровых судов и стационарных платформ, а также приведены основные способы борьбы с данным явлением.

Проблема биологического обрастания опор нефтедобывающих платформ является на сегодняшний день одной из актуальнейших в связи с интенсификацией добычи нефти и газа на континентальном шельфе [1,2]. Увеличение числа разведочных и эксплуатационных морских стационарных платформ (МСП) на шельфе мирового океана сопровождается учащением случаев их аварий, связанных в основном со штормами и выбросом нефти из скважин. Массовое развитие обрастаний создает непредвиденные помехи эксплуатации платформ. В результате этого возникает дополнительная нагрузка на опоры от постепенно возрастающей массы обрастания (при средней биомассе обрастания 20 кг / м² общая биомасса обрастания одной опоры на глубине от поверхности до 50 м, что составляет не менее 3 т), возрастает сопротивление опор волновым нагрузкам [1,2,3].

На платформе со сроком эксплуатации более 2 - х лет степень обрастания является существенной и сопротивление опор волновым нагрузкам возрастает не менее чем на 50 % . Большую трудность при проведении операций по контролю за техническим состоянием элементов конструкции с использованием подводно - технических средств, представляет невозможность обнаружения дефектов опор скрытых под сплошным слоем обрастаний. На рисунке 1 представлены фотографии биообрастаний на нефтяных морских платформах[4].



Рисунок 1 – Типовые виды биологических обрастаний морских стационарных нефтяных платформ

Таким образом, обрастание опор МСП представляет собой достаточно серьезную опасность и при длительной эксплуатации может способствовать возникновению аварийной ситуации. Одной из самых крупных аварий МСП была гибель буровой платформы «Ocean Ranger», которая опрокинулась во время шторма. Вполне вероятно, что решающую роль здесь сыграли биопомехи не принятого в расчет обрастания. Одним из современнейших направлений защиты подводных поверхностей конструкций буровых платформ, в частности подводного устьевого оборудования (ПУО) является их регулярная очистка от обрастаний различными способами. Из известных способов под водой можно применять только те, которые по своим техническим признакам приемлемы, а именно которые представлены на рисунке 2 [4,5].



Рисунок 2 – Основные способы очистки поверхностей под водой

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Резниченко О. Г., Старостина. И. В. Обрастание и биокоррозия в водной среде, - М. 2005 г.
2. Зевина Г.Б., Лебедев Е.М. Морское обрастание .Биоповреждения материалов и изделий, - М., 2001 г.
3. Зеленская Е. А. Проблемы обрастания морских буровых установок эксплуатируемых на континентальном шельфе, - Журнал Сфера. Нефть и газ - 2015 г.
4. Явления обрастания в море [Электронный ресурс] // Биология моря URL: <http://www.sea-biology.ru/?cat=29> (дата обращения 24.05.2017)
5. Герасименко А.А. Защита материалов от биоповреждения, - М., 2004 г.

© Кашапов А.М., Рахматуллин Д.В.

УДК 693.547.34:519.6

С.В. Коробков

канд. техн. наук, доцент ТГАСУ,
г. Томск, РФ

E - mail: korobkov_1973@mail.ru

С.А. Томрачев

канд. техн. наук, доцент ТГАСУ,
г. Томск, РФ

E - mail: tomrachev_sa@mail.ru

А.И. Гныря

доктор техн. наук, профессор ТГАСУ,
г. Томск, РФ

E - mail: tsp_tgasu@mail.ru

РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМОСНОГО ВЫДЕРЖИВАНИЯ БЕТОНА МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

Аннотация

В данной статье дано описание разработанной на кафедре ТСП ТГАСУ программы для ЭВМ, позволяющей выполнять расчеты времени остывания и прогнозирования прочности бетона монолитных конструкций в зимнее время с применением метода «термоса». Программа предназначена для инженерных расчетов параметров выдерживания бетонных конструкций методом термоса в зависимости от геометрических, физических и технологических параметров, а также факторов окружающей среды.

Ключевые слова

Метод термоса, зимнее бетонирование, прочность бетона, программа для ЭВМ

Зимнее бетонирование методом термоса нашло широкое применение на стройках нашей страны с 30 - х годов 20 века. Впервые он был применен при строительстве

Магнитогорского и Нижне - Тагильского металлургических комбинатов, канала Москва - Волга, завода в Краматорске, Цимлянского гидроузла, Днепростроя и др. Данный метод характеризуется минимальными энергетическими и трудовыми затратами. Применяется он, как правило, при бетонировании конструкций большой массивности, при использовании быстротвердеющих портландцементов и современных теплоизоляционных материалов. При этом методе бетон, имеющий положительную температуру, укладывается в утепленную опалубку и набирает критическую прочность за счет изначальной теплоты и энергии, выделяющейся при взаимодействии воды с цементом.

Степень массивности конструкции определяется модулем ее поверхности (M_{Π}), который характеризуется отношением площади охлаждаемой поверхности к объему всей конструкции [1, с. 7]

$$M_{\Pi} = \frac{\Sigma F}{V}, \text{ м}^{-1}, \quad (1)$$

где ΣF – сумма площадей охлаждаемых поверхностей, м^2 ; V – объем конструкции, м^3 .

Научный и практический опыт бетонирования при отрицательных температурах рекомендует применять этот метод при M_{Π} от 3 до 8 м^{-1} .

Существующий метод расчета продолжительности остывания бетона в конструкции основан на принципе теплового баланса по формуле Б.Г. Скрамтаева [1, с. 54]:

$$\tau = \frac{C_{\text{б}} \cdot \gamma_{\text{б}} \cdot (t_{\text{б.н.}} - t_{\text{б.к.}}) + \Pi \cdot \Theta}{3,6 \cdot K \cdot M_{\Pi} \cdot (t_{\text{б.ср.}} - t_{\text{н.в.}})}, \quad (2)$$

где $C_{\text{б}}$ – удельная теплоемкость бетона, $\text{кДж} / (\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$; $\gamma_{\text{б}}$ – плотность бетона, $\text{кг} / \text{м}^3$; Θ – тепловыделение цемента, $\text{кДж} / \text{кг}$, за время твердения бетона; $t_{\text{н.в.}}$ – температура наружного воздуха (средняя за время остывания бетона), $^\circ\text{C}$; $t_{\text{б.к.}}$ – температура бетона к концу остывания, $^\circ\text{C}$; Π – расход цемента в бетоне, $\text{кг} / \text{м}^3$; K – коэффициент теплопередачи опалубки, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; $t_{\text{б.н.}}$ – начальная температура бетона после укладки, $^\circ\text{C}$; $t_{\text{б.ср.}}$ – средняя температура за время остывания бетона, $^\circ\text{C}$.

Расчет времени набора критической прочности [1, 2] по формуле (2), является трудоемким по причине обращения к таблицам и графикам нарастания прочности бетона в зависимости от температуры, времени твердения и марки цемента. При этом необходимо учитывать теплофизические характеристики материала опалубки.

Для того чтобы упростить решение данной задачи, на кафедре «Технология строительного производства» ТГАСУ была разработана программа «Термос». Для реализации данной программы была разработана база данных в которую были помещены все необходимые параметры для расчета времени набора критической прочности бетоном выдерживаемом методом «термоса»: зависимость нарастания прочности бетона от температуры, времени твердения и марки цемента, а также теплофизические характеристики материалов опалубки. Данная база данных разработана на основе СУБД Firebird.

Программа «Термос» выполнена с использованием языка программирования Delphi. Она позволяет определить продолжительность остывания бетона и величину набранной им за это время прочности при заданной конструкции опалубки на основе алгоритма, опубликованного в работе [3]. Интерфейс программы включает в себя одно окно, которое позволяет ввести исходные данные для расчета в удобном для пользователя виде.

Внешний вид программы представлен на рис. 1.

Программа предназначена для решения задач студентами строительной специальности при изучении курса «Технология бетонных работ в зимнее время» Программа может быть

использована для инженерных расчетов параметров выдерживания бетонных конструкций в зимних условиях методом термоса в зависимости от геометрических, физических и технологических параметров, а также факторов окружающей среды.

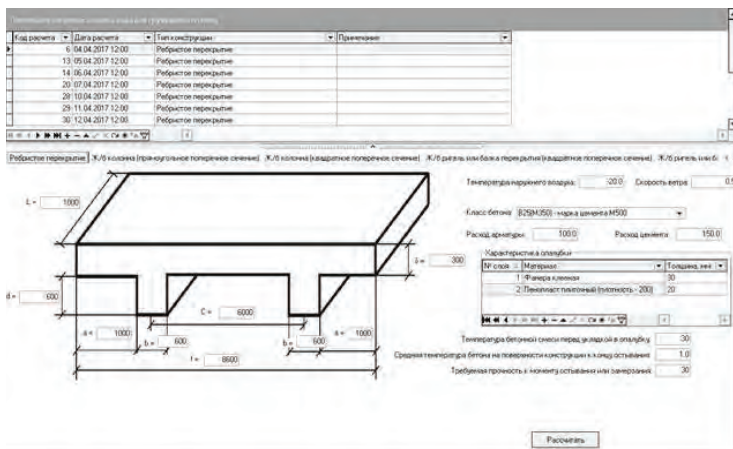


Рис. 1. Экранный интерфейс программы «Termos»

Список использованной литературы:

1. Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях, районах Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера / ЦНИИОМТП Госстроя СССР. – М. : Стройиздат, 1982 – 213 с.
2. Гныря, А.И. Технология бетонных работ в зимних условиях: учеб. пособие / А.И. Гныря, С.В. Коробков. – Томск: Изд. - во Том. гос. архит. - строит. ун - та, 2011. – 412 с.
3. Проектирование технологии производства бетонных работ (с применением ЭВМ): учебное пособие / А.И. Гныря, И.А. Боровских. – Томск : Изд. - во ТПИ им. С.М. Кирова, 1989. – 115 с.

© С.В. Коробков, С.А. Томрачев, А.И. Гныря, 2017

УДК: 331.4

Кочетов О. С., д.т.н., профессор,
Шмырев В.И., к.т.н., доцент,
Горбунова В.А., преподаватель,
 Российский государственный социальный университет (РГСУ),
 Москва, e - mail: o_kochetov@mail.ru

ШТУЧНЫЙ ЗВУКОПОГЛОТИТЕЛЬ ДЛЯ СЕЙСМОСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Аннотация

Рассмотрен принцип работы штучного звукопоглотителя с винтовыми звукопоглощающими элементами для сейсмостойких производственных помещений.

Приведена пространственная виброизолированная конструкция междуэтажного перекрытия здания с гидроизоляционным материалом.

Ключевые слова

штучный звукопоглотитель, виброизолированная конструкция, перекрытие.

Шум и вибрация являются сопутствующими вредными производственными факторами, поэтому одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств защиты производственного персонала от этих факторов [1,с.47]. На рис.1 представлена сейсмостойкая конструкция здания, содержащая каркас с фундаментом в цокольном этаже с системой виброизоляции, оконные 9 и дверные 10 проемы, а также несущие стены 1,2,3,4 с ограждениями 5,6 (пол и потолок), которые облицованы звукопоглощающими конструкциями. Штучные звукопоглотители 7 и 8 крепятся к потолку здания и устанавливаются над наиболее шумным оборудованием 11.

Пространственная виброизолированная конструкция междуэтажного перекрытия здания (рис.2) содержит установочную плиту 12, выполненную из армированного вибродемпфирующим материалом бетона, которая устанавливается на базовой плите 15 межэтажного перекрытия с полостями 16 через слои вибродемпфирующего материала 14 и гидроизоляционного материала 13 с зазором 17 относительно несущих стен 1,2,3,4 производственного помещения.

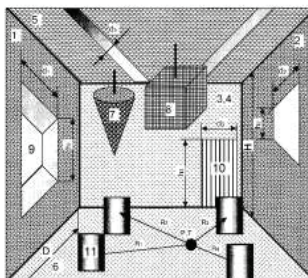


Рис.1.Общий вид сейсмостойкого производственного помещения.

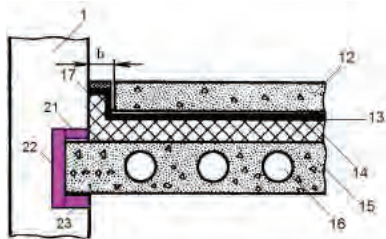


Рис.2.Схема сейсмостойкого перекрытия.

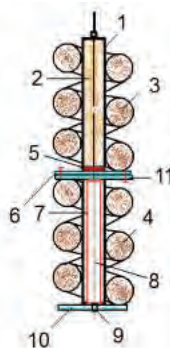


Рис.3.Схема штучного звукопоглотителя.

Чтобы обеспечить эффективную виброизоляцию установочной плиты 12 по всем направлениям слою вибродемпфирующего материала 14 и гидроизоляционного материала 13 выполнены с отбортовкой, плотно прилегающей к несущим конструкциям стен 1,2,3,4 и базовой несущей плите 15 перекрытия. Для повышения эффективности виброизоляции и сейсмостойкости здания базовые несущие плиты 15 перекрытия снабжены в местах их крепления к несущим стенам здания системой пространственной виброизоляции, состоящей из горизонтально расположенных виброизоляторов 21 и 23, воспринимающих вертикальные статические и динамические нагрузки, а также вертикально расположенных виброизоляторов 22, воспринимающих горизонтальные статические и динамические нагрузки.

Штучный звукопоглотитель с винтовыми звукопоглощающими элементами содержит звукопоглотители активного и реактивного типов, размещенные на жестком каркасе 1. Каркас 1 состоит из двух частей, при этом нижняя, реактивная, часть 7 выполнена в виде жесткого, полого цилиндра 8, днище которого соединено с опорным диском 11, связывающим его с опорным диском 6, на котором через упруго - демпфирующий элемент 5 закреплена верхняя часть 2 каркаса 1. Верхняя, активная, часть 2 выполнена в виде жесткой перфорированной цилиндрической обечайки с перфорированной крышкой и сплошным основанием, соединенным с опорным диском 6. Полость цилиндрической обечайки заполнена звукопоглощающим материалом, а соединение верхней и нижней частей выполнено посредством упруго - демпфирующего элемента 5, позволяющего демпфировать высокочастотные колебания. При этом к перфорированной крышке перфорированной цилиндрической обечайки шарнирно закреплён элемент, при помощи которого каркас крепится к требуемому объекту, например потолку производственного помещения. Вокруг жесткой перфорированной цилиндрической обечайки, расположен винтовой звукопоглощающий элемент 3, выполненный по форме в виде цилиндрической винтовой пружины, охватывающей ее, и опирающийся на опорный диск 6.

Список использованной литературы:

1. Кочетов О.С. Звукопоглощающие конструкции для снижения шума на рабочих местах производственных помещений. Безопасность труда в промышленности. № 11. 2010. С.46 - 50.

© О.С.Кочетов, В.И. Шмырев, В.А. Горбунова, 2017

УДК 628.8:67

Кочетов О. С., д.т.н., профессор,
Сошенко М.В. к.т.н., доцент,
Зубкова В.М., д.б.н., профессор,
Российский государственный социальный университет (РГСУ),
e - mail: o_ kochetov@mail.ru

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация

Рассмотрен принцип работы двухступенчатой системы очистки выбросов промышленных предприятий, состоящей из вихревых пылеуловителей и скруббера с подвижной насадкой и оросительным устройством.

Ключевые слова

Система очистки выбросов, вихревые пылеуловители, скруббер.

Количество и состав вентиляционных выбросов промышленных предприятий строго регламентирован, в частности в соответствии с законом РФ №7 - ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды».

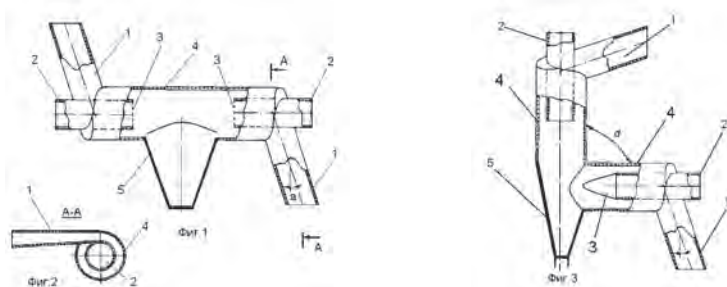


Рис.1. I - я ступень очистки: варианты вихревых пылеуловителей.

Для предприятия ОАО «Троицкая камвольная фабрика» (г.Троицк Московской области) была разработана двухступенчатая установка для очистки воздуха от вентиляционных выбросов гребнечесального цеха, где запыленность воздуха рабочей зоны превышала ПДК и составляла $8,5 \text{ мг} / \text{м}^3$. На рис.1 представлены: общий вид вихревого пылеуловителя и варианты его компоновки в качестве первой ступени комбинированной очистки воздуха с использованием вихревого пылеуловителя типа ВЗП, а в качестве второй ступени применен скруббер с подвижной насадкой (рис.2) [1,с.72].

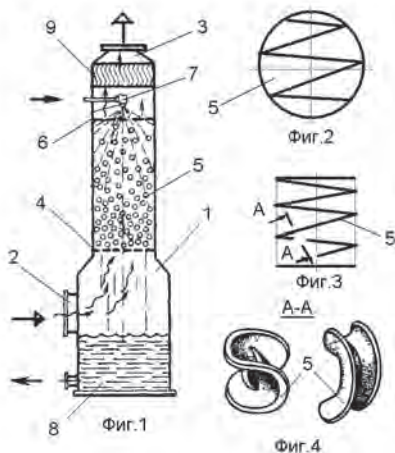


Рис.2. II - я ступень очистки: скруббер с вариантами подвижной насадки.

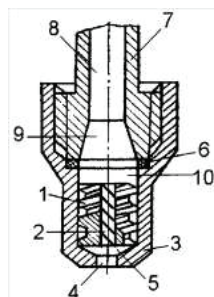


Рис.3. Центробежная форсунка оросительного устройства.

Скруббер с подвижной насадкой содержит корпус 1 с патрубками 2 и 3 соответственно для запыленного и очищенного газа, оросительное устройство 7, нижнюю опорно - распределительную тарелку 4 и верхнюю ограничительную тарелку 6, между которыми расположен слой насадка 5, брызгоуловитель 9 и устройство для отвода шлама 8. Нижняя 4 опорно - распределительная и верхняя 6 ограничительная тарелки и насадка 5 выполнены из упругих материалов. На нижней опорно - распределительной тарелке 4 и верхней ограничительной тарелке 6 установлены вибраторы (на чертеже не показаны). Насадка 5 выполнена в виде полых шаров, на сферической поверхности которых прорезана винтовая канавка или в виде винтовой линии, образованной на сферической поверхности, и имеющей в сечении, перпендикулярном винтовой линии, профиль типа круга, многоугольника, «седла Берля» или седла «Италлокс». В качестве оросительного устройства применена центробежная форсунка для распыливания жидкостей (рис.3), которая состоит из корпуса 3, внутри которого расположен шнек 1, запрессованный в корпус 3. Внутри шнека 1 выполнено отверстие 2 с левой (или правой) винтовой нарезкой. В днище корпуса 3 выполнено дроссельное отверстие 4, ось которого совпадает с осью отверстия 2 в шнеке 1. Между нижним торцом шнека 1 и срезом дроссельного отверстия 4 расположена коническая камера смешения 5. Подача жидкости (раствора) осуществляется через штуцер 7, закрепленный в верхней части корпуса 3 через герметизирующую прокладку 6. Внутри штуцера 7 выполнено цилиндрическое отверстие 8, переходящее в диффузор 9, который соединен с цилиндрической камерой 10, выполненной в корпусе 3, в которую запрессован шнек 1. Центробежная форсунка для распыливания жидкостей работает следующим образом. Жидкость подается по цилиндрическому отверстию 8 в диффузор 9, а из него - в камеру 10, из которой под давлением поступает одновременно по двум направлениям: во - первых, в винтовую внешнюю полость шнека 1, и во - вторых, - в отверстие 2 с винтовой нарезкой.

Список использованной литературы:

1. Кочетов О.С. Методика расчета скруббера с акустическими форсунками во второй ступени улавливания пыли продукта в процессах распылительной сушки. Сборник трудов первого международного экологического конгресса «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно - транспортных комплексов». Том III. ЕЛПИТ 2007, г.Тольятти, с.70 - 76.

© О.С.Кочетов, М.В. Сошенко, В.М.Зубкова, 2017

УДК: 66.011

Кочетов О. С., д.т.н., профессор,
Сошенко М.В., к.т.н., доцент,
Лебедева В.М., к.ф - м.н., доцент,
Российский государственный социальный университет (РГСУ),
Москва, e - mail: o_kochetov@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ШУМА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК

Аннотация

Рассмотрена методика расчета шума в вентилируемых помещениях с использованием номограмм испытаний центробежного вентилятора, который обусловлен вентилятором при

различной скорости потока с учетом характеристик путевой арматуры и воздухораспределительных устройств.

Ключевые слова

Центробежный вентилятор, шум, вентилируемые помещения.

Для центробежных вентиляторов не предусмотрены меры по устранению шума от неоднородности потока, в октавной полосе, на которую приходится частота $f_z = n_b z / 60$ (z – число лопаток рабочего колеса), и поэтому можно считать, что $P_{наг} \approx P_{вс} + 5$, а критерий шумности следует увеличивать в среднем на 10 дБ. В лабораторных условиях были проведены акустические испытания центробежного вентилятора, имеющего следующие характеристики: объемный расход $Q = 950 \text{ м}^3 / \text{ч}$, полное давление (напор) вентилятора $H = 2200 \text{ Па}$, $(220 \text{ кгс} / \text{м}^2)$ число оборотов электродвигателя $n = 3000 \text{ об} / \text{мин}$, (мощность двигателя $N = 1,1 \text{ Квт}$); число лопаток вентилятора $z = 12$ (лопатки загнуты назад), диаметр рабочего колеса $D_k = 340 \text{ мм}$, диаметр всасывающего отверстия 120 мм, а размеры выходного фланца вентилятора 125×125 мм. Октавные уровни шума, $L_{п.вент.}$ создаваемого вентилятором рассчитываем по формуле:

$$L_{п.вент} = P_{наг} - \sum \Delta - \Delta_{вых} + 10 \lg \left(\frac{\Phi \chi}{4\pi r^2} + \frac{4\phi}{B} \right), (1)$$

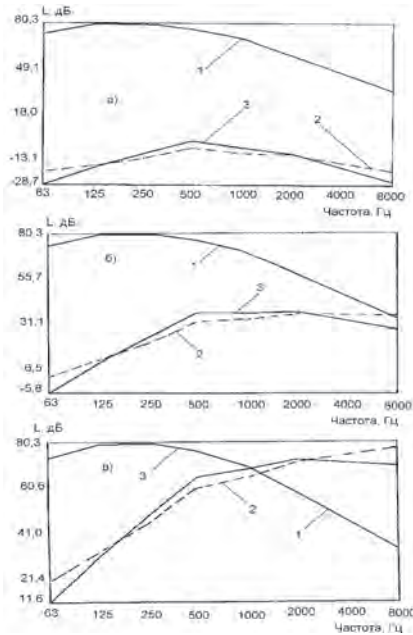


Рис.1.Октавные уровни звукового давления при различной скорости в воздуховоде: а) 2 м / сек; б) 5 м / сек; в) 10 м / сек , излучаемые:

- 1 - вентилятором; 2 – путевой арматурой;
- 3 –воздухораспределительными устройствами.

где $\Sigma\Delta$ – суммарные потери звуковой мощности в элементах нагнетательного участка вентиляционной системы, дБ; $\Delta_{\text{вых}}$ – потери звуковой мощности, которые зависят от частоты и размеров проходного сечения трубопровода, дБ; Φ – фактор направленности решетки или открытого конца трубопровода, зависящий от их размеров и положения относительно граничных поверхностей вентилируемого помещения, а также от частоты; χ_1 – коэффициент, учитывающий влияние ближнего акустического поля; φ – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении, принимаемый по графику в зависимости от отношения $V / S_{\text{отр}}$; V – постоянная помещения после его акустической обработки, м³; $S_{\text{отр}}$ – площадь ограждающих поверхностей, м².

Для снижения шума в вентилируемых помещениях был исследован многокамерный аэродинамический глушитель шума (рис.2).

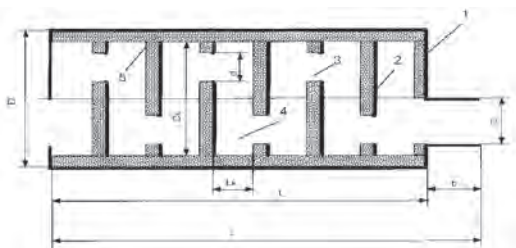


Рис.2. Схема многокамерного аэродинамического глушителя шума с обработкой внутренних полостей звукопоглотителем толщиной 10 мм.

В результате эксперимента были выявлены следующие оптимальные соотношения параметров глушителя: отношение длины корпуса L_1 к его диаметру D лежит в оптимальном интервале величин: $L_1 / D = 3,5 \dots 4,0$; а отношение диаметра корпуса D к диаметру D_1 выпускного патрубка лежит в оптимальном интервале величин: $D / D_1 = 4,5 \dots 5,5$; а отношение диаметра корпуса D к диаметру d отверстия дисков лежит в оптимальном интервале величин: $D / d = 5,0 \dots 6,0$.

© О.С.Кочетов, М.В.Сошенко, М.В.Лебедева, 2017

УДК 691.31

В.В. Курбанова

магистрант 1 курса ВГТУ, г. Воронеж, РФ

E - mail: kurb.nika.kazgasa@mail.ru

Научный руководитель: В.И. Чететка

канд. филолог. наук, доцент ВГТУ, г. Воронеж, РФ

E - mail: ChechetkaValentina@yandex.ru

УГЛЕПЛАСТИК КАК АЛЬТЕРНАТИВА СТАЛЬНЫХ БАЛОК И ТОРКРЕТИРОВАНИЕ БЕТОНА (УКРЕПЛЕНИЕ БЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ)

Аннотация: В статье рассматривается усиление бетона с помощью композиционного материала – углепластика, что является экономичной альтернативой традиционным мерам

усиления частей бетонного сооружения. В результате профессионального расчета и планирования можно посредством усиления углепластиком конструктивного элемента значительно сократить продолжительность возведения, затраты труда и время простоя.

Ключевые слова: бетон, бетонные сооружения, углепластик, композитные материалы, торкретирование, армирование.

Бетон имеет огромное значение для строительной сферы, так как при помощи этого раствора можно создавать прочные и долговечные дома с отличительными эксплуатационными характеристиками. XX век стал «золотым веком» бетона. Интенсивное развитие всех областей строительства дало мощный толчок развития теории и технологии бетона. Бетон и железобетон становятся основными материалами, используемыми для возведения капитальных сооружений, что и обуславливает *актуальность* данной работы. Теория и технология бетона и железобетонных изделий интенсивно развиваются во всех экономически развитых странах мира. Исследуются вопросы долговечности бетона, его разнообразные свойства, сложные взаимосвязи структуры, состава и свойств бетона различных видов.

В ФРГ, например, интенсивно исследуются возможности использования композитных материалов для укрепления бетонных сооружений [1]. История применения различных добавок в бетоны и растворы начинается, по существу, с зарождения истории самих этих материалов. В XX в. введение разнообразных сплавов в бетон стало одним из наиболее эффективных технологических приемов регулирования его свойств и ресурсосбережения. В настоящее время в развитых странах мира большая часть бетона изготавливается с введением добавок - модификаторов.

Многие бетонные сооружения, такие как мосты, стоянки, многоквартирные дома и бизнес центры, подвержены влиянию времени, поэтому должны быть усилены дополнительным армированием. Зачастую для этого инженеры - строители прибегают к дополнительному укреплению стальных балок или торкретированию бетона. Это не всегда необходимо и в основном очень накладно в сравнении традиционными методами с дополнительным улучшением усиленными углеродными волокнами пластмассы, например, автостоянки или мосты.

В результате огромного увеличения перевозок за последние годы и риска повреждения, вызванного хлоридной коррозией, многие мосты и гаражи больше не отвечают повышенным нагрузкам. Грязная вода и снег, смешанные зимой с солью против обледенения, атакуют бетон и наносят значительный ущерб арматуре в случае недостаточной защиты бетона, поэтому неизбежны ремонт и статическое усиление.

По сравнению с армированием стальными балками или арматурой, в торкретбетоне композиты CFK (армированная углеродным волокном пластмасса) могут быть значительно более экономичны в случае планового увеличения нагрузки или повреждения арматуры. Ошибки в статике или строительных работах так же могут быть устранены через последующие меры укрепления. В Германии композиты CFK были одобрены строительным надзором уже почти два десятилетия назад. Они отвечают признанным правилам техники и сегодня распространены во многих странах.

Рассмотрим и сравним стальные балки, торкретбетон с углепластиком. Существует ряд компонентов, которые могут быть использованы для последующего усиления. На автостоянках и мостах может быть необходимым усиление потолочных плит и балок, а

также усиление патрубков. Для усиления зоны растяжения можно использовать установку стальных балок или дополнительную арматуру в торкретбетоне. Толщина слоя торкретбетона и дополнительного усиления чаще всего составляет 10 см из - за необходимого бетонного покрытия, армирования поперечного сечения и минимального зазора для старого бетона. Дополнительная стальная балка для перехвата потолка зачастую имеет толщину от 15 до 20 см. В результате четкая высота компонента существенно уменьшается, и после мер укрепления на автостоянке для транспортеров и фургонов она может быть очень узкой.

В сравнении с этим усиливающие меры с углепластиком имеют большие преимущества, поскольку поверхностно связанный углепластик имеет толщину менее 0,5 см, включая клей. В случае с углепластиком, который наклеивается на поверхности щелей в бетоне, уровень высоты вообще не меняется. Это так же может быть выгодным в случае перевозок по железнодорожным путям, так как здесь не должны быть нарушены некоторые свободные габариты. Даже дорожные мосты, по которым движутся высокие грузовые автомобили, могут быть сокращены лишь в ограниченной степени.

Стройматериалы из углепластика сочетают чрезвычайно низкий вес с очень высокой прочностью на растяжение. Например, рулон из углепластика ($d=1\text{м}$) длиной 150 м и поперечным сечением $50\text{мм} \times 12\text{мм}$, весит всего 14,4 кг. Он достаточно легок для переноса человеком и хранится на строительной площадке, экономя пространство. Из - за малой массы углепластика не требуется дополнительная опора во время старения. Если применять вместо этого стальную накладку, то при той же самой прочности с весом примерно в 400 кг, чистый вес конструктивного элемента увеличится. Перевозка к месту применения может быть весьма дорогостоящей. Дополнительная стальная накладка во время старения должна дополнительно поддерживаться. В целом можно сказать, что издержки перед, во время и после мер усиления из стали выше, чем при применении углепластика. Из - за тонкости углепластика, его незначительного веса и гибкости он может проводиться насквозь между уже имеющимся трубопроводом и линией снабжения, что становится невозможно при использовании торкретбетона или стальных балок. Это особенно выгодно в промышленных зданиях и торговых центрах, поскольку это экономит дорогостоящую укладку линий.

При усилении торкретбетоном полная нагрузка конструктивного элемента может происходить только после его затвердевания. Требуемая минимальная прочность на сжатие достигается через 28 дней. В зависимости от величины проекта применение углепластика занимает не более двух дней, с учетом соответствующей подготовки поверхности. После двухдневного старения клея конструктивный элемент может полностью нагружаться.

Таким образом, время строительства и время блокировки конструкции могут быть сведены к минимуму. Даже порванные арматурные элементы для предварительного напряжения можно быстро заменить углепластиком, устраняя сложную работу дополнительных арматурных элементов.

Для усиления зоны сжатия часто используется бетон. Это может случиться, к примеру, у опор. Однако из - за дополнительного применения бетона окружность опоры увеличивается, и, следовательно, существует ограничение пространства. Проведение тоннеля моста ограничивается, узкие территории парковочных мест в многоярусной стоянке больше не могут быть полностью использованы. В результате парковочные места,

и, следовательно, доходы, могут быть упущены. Этого можно избежать посредством сужения опоры CF - листами. Гибкая маскировочная сетка наматывается на стройплощадке в несколько слоев вокруг круглых опор и пропитывается на месте с помощью эпоксидной смолы. В результате прочность на сжатие может быть увеличена в два раза. CF - листы также могут использоваться для замены отсутствующих или поврежденных коррозией арматур в опоре.

Рассмотрим подробнее расчеты *экономической эффективности*. Цена на материалы из углепластика выше, чем цена на сталь. Однако если рассматривать совокупную систему и учитывать простои во время работы, дорогостоящее оборудование строительной площадки, логистику строительной площадки, связанную с более высокими издержками заработной платы и многое другое, то выходит весьма дорогая картина. Следует отметить, что при незначительных прямых линиях армирования использование углепластика более экономично, чем использование стали или торкретбетона. Чтобы правильно оценить затраты на армирование углепластиком, необходим предварительный расчет. При этом проверяется применимость усиления углепластиком и рассчитывается минимально необходимое поперечное сечение углепластика, которое затем приводит к стоимости. Важно правильно произвести расчеты. В Германии существуют специальные (и необходимые) правила расчета для гибкости арматуры с наклеенным углепластиком и маскировочной сеткой CF, а также для заклеивания трещин углепластиком [2]. Она (сетка CF) регулирует поперечное усиление посредством скрепленных листов CF и стальных пластин, а также усиление колонн и элементов жесткости. С введением директивы в 2012 году в ФРГ изменилось измерение изгиба поверхностного армирования. Теперь стало возможно полностью использовать прочность углепластика. В результате этого необходимое поперечное сечение углепластика может быть уменьшено. При этом, однако, объединяется комплексное ведение отчетной документации, что вручную посчитать практически невозможно. Тем не менее, проектировщик может рассчитать меры усиления углепластиком или CF - сеткой через соответствующую программу расчета для того, чтобы минимально необходимое поперечное сечение углепластика вычислялось за гораздо более короткое время [3].

Для экономического использования системы, тем не менее, требуется больше, чем просто знание директив расчета и допущений. Правильный выбор углепластика играет большую роль при вопросе затрат. Углепластик отличается на немецком и на нашем рынке по E - модулю. При примерно одинаковой прочности на растяжение пластик E - модуля имеет около 160 ГПа, а высокомодульный углепластик E - модуля имеет около 200 ГПа. При доказательстве несущей способности у нормально модульного пластика часто нет большого недостатка по сравнению с высокомодульным пластиком. Однако, они дешевле и поэтому должны применяться по возможности с усилением. Так же влияет на издержки выбор применения. Заклеенный в щели углепластик может принимать значительно более высокие напряжения соединения, чем поверхностно наклеенный. Таким образом, достаточно вклеить в трещины пластик при незначительных поперечных разрезах к принятию тех же сил, как и при поверхностно наклеенном углепластике. При более простой поверхностной подготовке при заклеивании трещин углепластиком, стоимость применения и материальные затраты могут сократиться [1].

Противопожарная защита. Следует подчеркнуть, что, как и в случае обычных мер усиления стально, меры по защите от огня также должны учитываться при расчете рентабельности усилений углепластиком. Температура стеклования клея на основе эпоксидных смол, которым склеивается углепластик, выше 55С. При этой температуре клей начинает «плыть», в результате чего силы из бетона больше не могут полностью переноситься в углепластик. Поэтому пластик в случае пожара рассчитывается без дополнительных мер противопожарной защиты. Как указано в немецких стандартах, при анализе противопожарной защиты согласно Еврокоду 2, конструктивный элемент с сокращенными частичными коэффициентами надежности подтверждается для исключительных комбинаций действий без влияния углепластика [4]. Внутренняя стальная арматура в этом случае должна быть способна принять нагрузки. Если несущая способность может быть проверена в результате анализа противопожарной защиты, то можно отказаться от особо дорогостоящего огнезащитного покрытия. Это происходит, как показывает опыт, в 85 - 90 % случаях мер усиления.

Важно отметить, что определен лимит усиления углепластиком. При использовании композитных материалов из углепластика не каждый конструктивный элемент может быть применен повторно. Существуют пределы применения, которые заранее необходимо уточнять. К ним относятся, например, усиление вогнуто - согнутых конструктивных элементов и таких, которые подвергаются длительному воздействию температур выше 40 С. Высота несущей нагрузки часто ограничена разрушением бетона при сжатии. Например, при высоко установленном концевом креплении необходимо проверить, смогут ли закрепляться в бетоне силы с помощью хомутов или в трещинах, заклеенных углепластиком. Использование усиления углепластиком нужно заранее контролировать через предварительный расчет. Если практики приходят к выводу, что усиление углепластиком невозможно, то необходимо использовать конверсионный метод усиления.

Таким образом, меры усиления с композиционными материалами углепластика являются мало затратными и экономичными – альтернативой традиционным мерам усиления частей бетонного сооружения. После профессионального расчета и планирования можно посредством усиления углепластиком конструктивного элемента значительно сократить продолжительность возведения, затраты труда и время простоя. Усиление углепластиком технически зрело и одобрено строительным надзором. Углепластики используются уже более 20 лет и соответствуют признанным правилам техники.

Список использованной литературы

1. Otto, Sabrina. Nachträgliche Verstärkung von Betonbauwerken. CFK - Lamellen als Alternative zu Stahlträgern und Spritzbeton . Jg.13, Nr.1 (2017), Abb., Lit., S.30 - 32. URL: https://www.derbausv.de/archiv.jsp?jahr=2017&heft_nr=1.(дата обращения: 24.09.2017)
2. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Praxisingerechte Bemessungsansätze für das wirtschaftliche Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung - Verbundtragfähigkeit unter nicht ruhender Belastung, DafStb - Heft 593, Beuth 2013 - 03. URL: <http://www.irbnet.de/daten/rswb/17029002685.pdf> (дата обращения: 14.09.2017)
3. Statik - und Bemessungsprogramm Lasoft 4.0 der MC - Bauchemie Müller GmbH & Co. KG. URL: <http://www.irbnet.de/daten/rswb/17029002685.pdf> (дата обращения: 15.09.2017)

4. DIN EN 1992 - 1 - 2:2010 - 12: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton - und Spannbetontragwerken - Teil 1 - 2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992 - 1 - 2:2004 + AC:2008, Beuth. URL: <http://www.irbnet.de/daten/rswb/17029002685.pdf> (дата обращения: 16.09.2017)

© Курбанова В.В., Четечка В.И., 2017

УДК 004

К. Ю.Лабыскина

Магистрант 2 курса

Поволжский государственный университет сервиса,

г. Тольятти, РФ

E - mail: labiskina.k@yandex.ru

Научный руководитель: Я.С. Митрофанова

канд. экон. наук, доцент кафедры прикладной информатики в экономике,

Поволжский государственный университет сервиса,

г. Тольятти, РФ

E - mail:yana_1979@list.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ ОРГАНИЗАЦИЙ СФЕРЫ УСЛУГ

Аннотация

В статье поднимается проблема эффективности предоставления государственных и муниципальных услуг, связанные с территориальными особенностями нашей страны и индивидуальными процессами в разных регионах. Рассматривается модель «спираль качества» в контексте организации предоставляющей услуги, которая может быть представлена как совокупность процессов. Данная модель может быть шагом к решению проблемы, а также применима в системах автоматизированного управления менеджментом качества работы этих систем.

Ключевые слова:

система автоматизированного управления, менеджмент качества, спираль качества, проектирование качества, систем управления знаниями

Деятельность организаций, оказывающих информационные, административные и организационные услуги юридическим и физическим лицам основана, на регламентах о предоставлении государственных и муниципальных услуг. И регулируются постановлениями, законодательными актами, и другими правообладающими документами. Особенностью этого процесса является то, что из-за больших территориальных размеров нашей страны, на местах у органов власти часто возникает необходимость в корректировке под себя процессов предоставления государственных и муниципальных услуг, с учетом местного региона дополняя основной процесс.

Эффективность деятельности в равной степени определяется функциональными свойствами применяемых систем автоматизированного управления и менеджментом качества работы этих систем.

В основу разрабатываемой системы менеджмента положено рациональное использование инструментов качества [3] в рамках систем управления знаниями в области менеджмента качества [2].

Модель «спираль качества» [1] в контексте организации предоставляющей услуги может быть представлена как совокупность таких процессов как проектирование качества, обеспечение качества и поддержка, и реализация качества.

На этапе проектирование качества поводится анализ данных внутренней и внешней среды с применением специализированных и универсальных средств [4] проходят такие шаги как маркетинговое исследование, разработка услуги, проработка её процессов, подготовка материальной и законодательной базы.

На этапе обеспечения качества, происходит внедрение процессов на местах, пробное оказание услуги. На этом этапе четко отслеживается процесс, выявляются и фиксируются недостатки в ходе предоставления услуги, чтобы в дальнейшем учесть их, так же первые получатели услуг выступают в качестве, группы тестирования в некотором роде.

На этапе реализации качества происходит массовое внедрение услуги, утверждение процессов предоставления, пост обслуживание в некоторых случаях или если предыдущий этап оказался неудачным заморозка или удаление услуги, это же ждет услуги предоставляемые по определенным программам, после окончания периода предоставления услуги.

Визуальное представление изложенных принципов, выполненное средствами MS Office, показано на рисунке.



Рис. 1. Спираль качества услуг

В целом предлагаемые подходы к организации модели менеджмента качества систем автоматизированного управления информационными потоками организаций сферы услуг

обеспечивает грамотное использование современных средств и методов управления качеством в производственной сфере.

Список используемых источников

1. Панюков Д.И., Хрипунов Н.В., Альшанская Т.В. Принципы формирования интеллектуальных информационных систем поддержки качества на различных этапах жизненного цикла продукции // Научный альманах – Тамбов: Юком, 2015. №12(14) - 2. С. 130 - 134.

2. Панюков Д. И., Хрипунов Н. В., Альшанская Т. В. Общие подходы к формированию систем управления знаниями в области менеджмента качества // Новая наука: опыт, традиции, инновации – Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2016. № 1 – 1. С. 151–153.

3. Панюков Д. И., Хрипунов Н. В., Альшанская Т. В. Семь инструментов качества в свете современных интегральных автоматизированных систем управления // Новая наука: проблемы и перспективы – Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2016. № 1 – 2. С. 94–96.

4. Уланов, С. В. Реинжиниринг бизнес - процессов крупных корпораций при рассмотрении тендерных заявок предприятий - подрядчиков [Текст] / С. В. Уланов, Ю. Н. Макаров // Рос. предпринимательство. - 2016. - № 2(Вып. 2). - С 99 - 106.

© Лабыскина К.Ю., 2017

УДК 338

С. Н. Лаврищева

Магистрантка 2 курса Инженерно - строительного института
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»
Научный руководитель: Т. С. Питель
к. э. н., доцент кафедры ЭЭиУН

ПОДДЕРЖКА ГОСУДАРСТВОМ И ПРАВИТЕЛЬСТВОМ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В РАЗВИТИИ РЕГИОНА

Аннотация научной статьи: В статье показано значение и роль малых предприятий строительной отрасли в развитии Орловской области, указана роль государственной поддержки малого предпринимательства.

Ключевые слова: экономика, малые предприятия, льготы, поддержка, правительство, закон.

Малые предприятия в условиях развития рыночных отношений играют важную роль в формировании антимонопольной структуры рынка, в преодолении ведомственного экономического монополизма, а также оказывают большое влияние на развитие национальной экономики.

В основе создания и развития правовых норм предпринимательства — Закон РСФСР «О предприятиях и предпринимательской деятельности», Постановления Совмина РСФСР от

18 июля 1991 г. № 6 «О мерах по поддержке и развитию малых предприятий в РСФСР» и (Федеральная программа государственной поддержки малого предпринимательства в Российской Федерации на 1998—1999 гг.) от 3 июля 1998 г. № 697.

Российским законодательством определены основные преимущества создания малого предпринимательства. К ним можно отнести:

1) предельно упрощенный (заявительный) порядок регистрации, лицензирования предпринимательской деятельности;

2) доступность малого предпринимательства в большинстве его форм многим гражданам в силу небольших первоначальных вложений капитала и отсутствия необходимости в больших оборотных средствах;

3) повышенная мобильность, гибкость его, возможность быстрого реагирования на изменения рыночного спроса;

4) решение проблемы создания новых рабочих мест;

5) небольшой аппарат управления и, следовательно, более низкие накладные расходы;

6) использование местных сырьевых ресурсов;

7) поддержка отечественных товаропроизводителей;

8) новые системы налогообложения и бухгалтерского учета и отчетности.

В соответствии с Указом Президента РФ от 22 декабря 1993 г. № 2270 «О некоторых изменениях в налогообложении и во взаимоотношениях бюджетов различных уровней» максимальные льготы имеются у предприятий малого бизнеса, работающих в приоритетных сферах деятельности, осуществляющих:

1) строительство объектов жилищного, производственного, социального и природоохранного назначения;

2) ремонтно - строительные работы.

Малые предприятия, работающие в этих сферах деятельности, в первые два года работы не уплачивают налог на прибыль при условии, что доход в указанных видах деятельности превышает 70 % , и в третий и четвертый год работы уплачивают налог на прибыль в размере соответственно 25 % и 50 % от основной ставки, если доход от перечисленных видов деятельности составляет 90 % от общей суммы дохода реализованной ими продукции (работ, услуг).

Развитие малого и среднего предпринимательства в Орловской области за последние годы приобретает все большее экономическое и социальное значение. По опыту западных стран известно, что нормальным уровнем развития экономики считается состояние, когда 25 % в валовом региональном продукте приходится на субъекты малого предпринимательства.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области (Орелстат), на 1 октября 2015 года количество субъектов малого и среднего предпринимательства (с учетом микропредприятий), предоставивших статистическую отчетность, составило 27026 единиц (104 % к уровню аналогичного периода 2014 года), из них: 91 - средние, 1064 - малые, 6806 - микропредприятия, 19065 - индивидуальные предприниматели. Доля предприятий малого и среднего бизнеса составляет 47,4 % от числа всех хозяйствующих субъектов в Орловской области.

Наибольшее число предприятий действуют в следующих отраслях: оптовая и розничная торговля - 38,6 % , операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг - 18,7 % , строительство - 12,2 % , обрабатывающее производство - 12,1 % .

Строительство является одной из важнейших отраслей реального сектора экономики Орловской области.

Всего по виду экономической деятельности "Строительство" осуществляли свою деятельность на 1 января 2015 года 1511 хозяйствующих субъекта. За отчетный период среднесписочная численность работников строительных организаций составила 10 тыс. человек.

Объем работ, выполненных организациями по виду деятельности "Строительство", в 2014 году составил 16861,4 млн. рублей и в сопоставимой оценке увеличился по сравнению с показателем прошлого года на 2,2 % .

Высоких результатов в сфере развития малого и среднего предпринимательства удается добиваться благодаря политике целенаправленного стимулирования деловой активности, проводимой Правительством Орловской области.

С 2014 года государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в Орловской области реализуется на основании постановления Правительства Орловской области от 8 октября 2012 года N 353 "Об утверждении государственной программы Орловской области "Развитие предпринимательства и деловой активности в Орловской области", в составе которой действует подпрограмма "Развитие и поддержка малого и среднего предпринимательства в Орловской области на 2014 - 2020 годы".

В целом на реализацию подпрограммы до 2020 года предусмотрено 1057335,1 тыс. рублей, в том числе за счет средств:

федерального бюджета - 594325,8 тыс. рублей;

областного бюджета - 83243,8 тыс. рублей;

внебюджетных средств в виде собственных средств получателей поддержки - 379765,5 тыс. рублей;

В 2015 году завершена проверка целевого и эффективного использования бюджетных средств, выделенных в рамках государственной программы Орловской области "Развитие предпринимательства и деловой активности в Орловской области" подпрограммы "Развитие и поддержка малого и среднего предпринимательства в Орловской области на 2014 - 2020 годы" за 2014 год», предусмотренная планом деятельности на 2014 год.

Исполнение мероприятий подпрограммы "Развитие и поддержка малого и среднего предпринимательства в Орловской области на 2014 - 2020 годы» в 2014 году за счет бюджетных средств составило 129870,6 тыс. рублей или 98,0 % утвержденного госпрограммой.

Не в полном объеме из - за низкой активности субъектов малого и среднего бизнеса (МСБ) в участии в конкурсе на получение бюджетных субсидий использованы средства, выделенные на исполнение мероприятия «Субсидирование части затрат, связанных с приобретением нового оборудования».

В целом в 2014 году по всем направлениям подпрограммы получена господдержка 509 субъектами МСП, при плане 428. Основным видом полученной господдержки субъектами МСП стало предоставление микрозаймов ОАУ «Орловский региональный фонд развития

микрофинансирования малого предпринимательства» и НО «Фонд микрофинансирования Орловской области». Займами воспользовались 431 субъекта МСП при плане 347

Реализация указанной подпрограммы поддержки позволяет решать возникающие проблемы, максимально снижать негативное влияние на малый бизнес и создавать благоприятные условия для его развития.

В текущем 2015 году средства субсидии были направлены на инфраструктуру поддержки предпринимательства, созданную в 2015 году на базе некоммерческой организации "Фонд поддержки предпринимательства Орловской области":

создание Центра поддержки предпринимательства;

создание Центра кластерного развития.

Кроме того, были реализованы следующие программные мероприятия:

1) предоставление грантов начинающим предпринимателям на создание собственного дела (в размере до 300 тыс. рублей);

2) предоставление субсидий на возмещение части затрат, связанных с приобретением нового оборудования (в размере до 4 млн. рублей);

3) развитие системы микрофинансирования;

4) развитие системы гарантий и поручительств;

5) оказание консультационных и образовательных услуг субъектам малого предпринимательства;

6) предоставление субсидий бюджетам муниципальных образований Орловской области для реализации (финансирования) мероприятий, предусмотренных муниципальными программами развития предпринимательства.

С целью информационной поддержки бесплатно выпускается ежемесячное периодическое издание "Мой бизнес" и запущен современный Интернет - сайт "Инфраструктура поддержки малого и среднего предпринимательства Орловской области".

В области улучшения условий ведения предпринимательской деятельности действует институт Уполномоченного по защите прав предпринимателей в Орловской области.

Кроме того, ежегодно в Орловской области проводятся мероприятия, направленные на снижение налогового бремени для субъектов малого и среднего бизнеса.

С этой целью в Орловской области начиная с 2009 года для налогоплательщиков, применяющих упрощенную систему налогообложения по схеме "доходы, уменьшенные на величину расходов" и осуществляющих экономически и социально значимые виды деятельности, устанавливается пониженная налоговая ставка в размере 5 %. Аналогичная мера поддержки установлена на 2015 - 2018 годы.

Также действующий Закон Орловской области от 2 ноября 2012 года N 1423 - ОЗ "О введении на территории Орловской области патентной системы налогообложения" в 2015 году был усовершенствован соответствующими изменениями, в частности, расширением видов предпринимательской деятельности действия патента, а также применением нулевой ставки налога при осуществлении деятельности в сфере бытовых услуг.

Указанные законодательные меры позволят субъектам малого предпринимательства, осуществляющим экономически и социально значимые виды деятельности, уменьшить налоговую нагрузку и направить высвободившиеся средства на развитие бизнеса, что в конечном итоге окажет положительный эффект на доходную часть бюджета.

Источники:

1. Красавина С. Анализ развития малого предпринимательства в России // Регионы. 2007.;
2. Попов В.М., Ляпунов С.И. Практика малого бизнеса. - М. 2007.;
3. <http://orel.gks.ru/>;
4. <http://orel-region.ru/>;
5. <http://www.garant.ru/>

© С. Н. Лаврищева, 2017

УДК62

Мухутдинов Р.Р.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Яхин А.А.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Рахматуллин Д.В.

(доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ», канд.техн.наук)

ФГБОУ ВО Опорный ВУЗ Российской Федерации

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»,

г. Уфа

ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН В РАЙОНАХ ЗАЛЕГАНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД И СПОСОБЫ ИХ ЛИКВИДАЦИИ

Ключевые слова: многолетнемерзлые породы, осложнения при бурении нефтяных и газовых скважин, призабойная зона пласта, растепление горных пород.

Аннотация

В данной статье рассматриваются основные виды осложнений, возникающие при бурении скважин в многолетнемерзлых породах. Описаны причины их появления, условия возникновения. Приведены наиболее распространенные способы предупреждения и ликвидации осложнений.

Согласно принятой терминологии, многолетнемерзлые (вечномерзлые) породы (ММП) – это породы, температура которых долгое время не поднимается выше 0°C. Мощность ММП, залегающих в верхней части геологического разреза многих северных районов иногда достигает 500 м и более.

Опыт строительства скважин в районах распространения вечной мерзлоты свидетельствует о том, что при применении промывочных жидкостей с положительной температурой в породах, теряющих свою вязкость при протаивании, как, например, в песке, цементированном только льдом, приводит к целому ряду осложнений [1].

Увеличение концентрации песка в промывочной жидкости, ввиду протаивания порового льда, приводит к засорению циркуляционной системы, усиленному износу инструмента, что в итоге, проявляется в замедлении скорости механического бурения. Снижение данного

показателя приводит к увеличению времени контакта промывочной жидкости со стенками скважины, что в свою очередь способствует еще большему протаиванию стенок скважины и дальнейшему размытию песка с образованием каверн. Каверны служат причиной возникновения многочисленных осложнений и аварий, таких как образование провалов и провальных воронок, угрожающих устойчивости вышки, появление уступов, возникновение аварий с буровым инструментом, также, кавернообразование ухудшает качество бурового раствора и затрудняет процесс крепления скважины. Причем, чем выше температура и длительность контакта циркулирующей жидкости с мерзлыми породами, тем выше кавернообразование. Поэтому для уменьшения объема каверн и последствий кавернообразования необходимо снижать температуру и время контакта.

Для снижения температуры циркулирующего раствора возможно использование низкотемпературных режимов промывки: применение градиен, водооборотное охлаждение, заглубление теплообменных батарей в мерзлые породы, добавки льда в циркулирующий раствор. Однако, все эти приемы низкотехнологичны и требуют наличия специальных холодильных агрегатов, что сильно ограничивает их использование на практике. Так же, возможна продувка скважин охлажденным воздухом. Недостатком является высокая температура на выходе из компрессора (70 - 80 °С) и выпадение конденсата в скважине при охлаждении. Наиболее широкое распространение получили газожидкостные системы (азированные жидкости и пены), в том числе из - за снижения затрат энергии, расхода дизельного топлива (до 30 %) по сравнению с продувкой скважины воздухом, а также почти вдвое меньшие эксплуатационные расходы при бурении ММП [2,3,4].

Однако, поскольку реализация перечисленных мероприятий приводит к значительному удорожанию стоимости скважины, более предпочтительными являются мероприятия, направленные на сокращение времени контакта промывочной жидкости с неустойчивой мерзлой породой [5,6].

Одним из простых и наиболее эффективных средств против образования каверн является перекрытие неустойчивого интервала мерзлых пород сразу после его проходки дополнительной колонной, получившей название удлиненного направления [2]. Причем башмак колонны обязательно должен устанавливаться в устойчивых породах, иначе дальнейшее бурение может привести к обрыву или падению колонны. Однако, применение удлиненного направления приводит к усложнению конструкции скважины и ограничивается небольшой глубиной. Еще одним характерным осложнением при бурении скважин в мерзлых породах является размыв трубных направлений восходящим потоком тепловой промывочной жидкости. Причиной является просачивание бурового раствора в кольцевой канал между цементным камнем и породой, образованный протаиванием ледяной корки. Это приводит к потере несущей способности породы и возникновению деформационных процессов под действием сил горного давления, в результате чего образуются воронки и провалы [3,4,5].

Для предотвращения провалов следует тщательно выбирать участок под строительство буровых установок (подбор участка только в течение бесснежного периода, избегание чрезмерно заболоченных, увлажненных участков и местности со значительным уклоном), а при проектировании скважин в ММП руководствуются принципом сохранения почвенно - растительного покрова в естественном состоянии в течение всего периода эксплуатации.

Так же, для предупреждения последствий протаивания мерзлых пород в период продолжительного бурения были разработаны различные способы пассивной и активной теплозащиты [2,3,4,5,6].

Пассивная теплозащита предполагает ограничение величины теплового потока от скважины в породу путем заполнения пространства между трубами материалом с низкой теплопроводностью. В качестве теплоизоляционных материалов могут применяться: воздух, газы, вакуумированные экраны, различные вязко - текучие композиции и волокнисто - пористые материалы.

Активная теплозащита подразумевает выведение теплового потока от скважин на поверхность земли с последующим его рассеиванием в атмосфере, то есть для вывода тепла необходима циркуляция хладагента в пространстве за скважиной. Активная теплозащита не требует больших затрат только на малых глубинах, поэтому было предложено отказаться от холодильной установки и использовать атмосферный холод и исключить принудительную циркуляцию за счет использования естественной конвекции (вентиляционный патрубок) [6].

Остановка скважины на длительное время приводит к восстановлению естественного поля температур и к замерзанию водосодержащих сред, то есть, происходит обратное промерзание. При замерзании увеличивается объем твердой фазы по сравнению с жидкой и развиваемые в замкнутой емкости давления могут быть настолько высокими, что могут привести к смятию или разрыву колонн в интервале мерзлых пород.

Для решения проблемы обратного промерзания предлагаются два следующих способа: снижение температуры замерзания жидкости в заколонном пространстве ниже температуры породы путем подачи в нее антифризов или отведение избытка жидкости из каверн.

В первом случае применяют такие соли как NaCl или CaCl₂, которые могут применяться еще на стадии бурения (в составе бурового промывочного раствора), однако, при длительном пребывании раствора в заколонном пространстве их концентрация будет постепенно уменьшаться, то есть в данном случае процесс обратного промерзания лишь оттягивается, но не ликвидируется.

Во втором случае, сначала осуществляется обогрев колонны путем пропускания тока через саму колонну или по кабелю, спущенному параллельно колонне. Затем осуществляется отведение избытка жидкости, замерзшей в кавернах, через каналы вокруг колонны, образованные ее нагревом или эту жидкость собирают в замкнутую полость, образованную кожухом и обсадной колонной.

Список используемой литературы

1. Особенности строительства и эксплуатации скважин в условиях многолетней мерзлоты [Электронный ресурс] / Группа ЭРТА. – Электрон. журн. – Москва: [б.и.], 2004. – Режим доступа: <http://gasforum.ru/obzory-i-issledovaniya/885/>.
2. Быков И.Ю. Термозащита конструкций скважин в мерзлых породах [Текст]: учеб. пособие / И.Ю. Быков, Т.В. Бобылёва. – Ухта: УГТУ, 2007. – 131 с.
3. Страбыкин Н.Н. Техника бурения взрывных скважин в мерзлых породах [Текст] / Н. Н. Страбыкин. – М.: Недра, 1989. – 172 с.

4. Грязнов Г.С. Конструкции газовых скважин в районах многолетнемерзлых пород [Текст] / Г.С. Грязнов. – М.: Недра, 1978. – 136 с.

5. Кудряшов Б.Б. Бурение скважин в мерзлых породах [Текст] / Б.Б. Кудряшов, А.М. Яковлев. – М.: Недра, 1983. – 286 с.

6. Медведский Р.И. Строительство и эксплуатация скважин на нефть и газ в вечномерзлых породах [Текст] / Р.И. Медведский. – М.: Недра, 1987. – 230 с.

© Мухутдинов Р.Р., Яхин А.А., Рахматуллин Д.В.

УДК62

Насртдинов А.Г.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Рахматуллин Д.В.

(доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ», канд.техн.наук)

ФГБОУ ВО Опорный ВУЗ Российской Федерации

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»,

г. Уфа

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ БУРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА

Ключевые слова: Арктический шельф, промышленная безопасность при строительстве скважин, роботизированные буровые комплексы.

Аннотация

В данной статье рассматривается возможность применения роботизированных буровых комплексов в условиях Арктического шельфа.

Строительство нефтяных и газовых скважин в условиях Арктического шельфа сопряжено с рядом производственно - технических рисков. Одним из опасных производственных факторов при бурении скважин в условиях Крайнего Севера является воздействие низких температур, а также высокая влажность[1].

Актуальным представляется разработка способов строительства скважин в условиях Крайнего Севера с минимальным применением ручного труда. Одним из таких методов является внедрение роботизированных буровых комплексов.

Основные виды технологических процессов строительства скважины, которые представляется целесообразным автоматизировать представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные виды технологических процессов строительства скважины, подлежащие автоматизации

Технологический процесс	Устройство(механизм)	Ожидаемый эффект
Монтаж - демонтаж бурового оборудования	Роботизированный буровой комплекс, встроенный	Повышение промышленной безопасности,

	специализированный кран	повышение качества вышкомонтажных работ
Спуск - подъемные операции	Интегрированный в буровую установку силовой верхний привод	Повышение промышленной безопасности, сокращение сроков строительства скважины в целом
Наращивание бурильной колонны	Роботизированный буровой комплекс, система верхнего привода	Повышение промышленной безопасности, формирование качественного ствола скважины, сокращение сроков строительства скважины в целом
Процедура перемещения бурильной и обсадной колонны с приемных мостков в направлении бурового станка и в обратном направлении	Роботизированный буровой комплекс, специальные приспособления интегрированные в систему бурового робота	Повышение промышленной безопасности, сокращение сроков строительства скважины в целом

На рисунке 1 представлена сравнительная характеристика традиционной буровой установки мощностью 1500 л.с. и бурового робота Drillmec НН - 300[2,3].

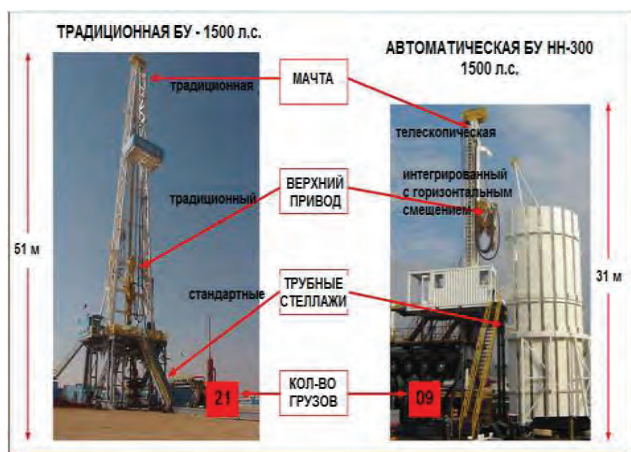


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика традиционной буровой установки мощностью 1500 л.с. и бурового робота Drillmec НН - 300

Применение буровых роботов позволит существенно снизить сроки строительства скважин и повысит условия промышленной безопасности при проведении буровых работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. М.:2016, Постановление правительства.

2. <http://www.drillmec.com>

3. http://piperint.com/sites/default/files/burovye_ustanovki_serii_hh_drillmec.pdf

© Насртдинов А.Г., Рахматуллин Д.В.

УДК 303.732.4

Нэй Лин(Nay Lynn)

аспирант

ПОиАИС,

«КГУ»,

г.Курск, РФ

e - mail:naylynn16@gmail.com

ГРУППИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИИ

DOCUMENT CLUSTERING BASED ON ONTOLOGY

Аннотация

В статье анализируется один из способов группирование документов. Определяются подходы к реализации этого способа. Группирование текста традиционными методами осуществляется на основе синтаксической информации, а не семантической информации. Поэтому система группирование не понимает значение слов, и при этом в документах имеются синонимы и полисемии. В этой статье предлагается новый обобщенный метод группирование, который использует онтологию.

Ключевые слова: группирование, онтология

Annotation

The article analyzes one of the ways of clustering documents. Approaches to the implementation of this method are determined. Clustering of the text by traditional methods is carried out on the basis of syntactic information, rather than semantic information. Therefore, the clustering system does not understand the meaning of words, and there are synonyms and polysemy in the documents. This article proposes a new generalized clustering method that uses ontology..

Keywords: clustering, ontology, search, semantic weight

Группирование документов - это автоматическое группирование сходных документов из коллекции документов. Здесь необходимо учитывать объём текстов документов, размер и семантические проблемы. Однозначными в наборе документов считаются слова с

одинаковыми характеристиками. Больше всего способов группирования документов объединяют документы по длине и частоте документа. Поэтому характеристика документа зависит от однозначности термина и не представляет дополнительные характеристики.

В хорошем кластере – все объекты отличаются от других объектов других кластеров. Группированием документов называется обработка данных. Документ кластер можно использовать в базе данных. Подобные документы находятся в подобном кластере. Документы из похожих кластеров извлекаются пользователями. Это является лучшим результатом информационного поиска.

В информационной системе традиционно для пользователя осуществляется сортировка результатов по релевантности запросов. Хотя рейтинг хорошо работает, когда база данных маленькая и запрос корректный, и не будет формировать желаемые результаты, когда база данных крупная и запрос пользователя плохой.

Если пользователи хотят найти подобные документы, то здесь можно выделить интересное свойство, т.к. кластеризация способна обнаруживать документы, которые концептуально идентичны, в отличие от поисковых систем, которые могут реализовывать поиск только тогда, когда в документах используются одни и те же слова.

В результате поиска формируется обзор документа. Затем может осуществляться обращение к кластеру релевантности, который выявляет данные интересные пользователям.

Запрос пользователя сравнивается не с отдельными документами, а со сгруппированными кластерами, поэтому скорость поиска уменьшается. При этом алгоритме используются два метода: иерархический и разделений. Иерархические методы группируют данные объекты, как дерево кластера. Эти методы могут быть далее классифицированы в агломерационную и делительную иерархическую кластеризации в зависимости от того, формируется ли иерархическое разложение восходящим или нисходящим способом.

Чтобы группировать подобные документы надо определить величину различия документов. Здесь считают каждый документ, как кластер и подобные документы объединяются к единому документу. Измерение различия между двумя кластерами может быть реализовано с единой связью, полной связью и средней связью. Когда используется полная связь и средняя связь возникают проблемы. Максимум различия - это расстояние между документами одного кластера и другого кластера. Подобие между документами можно определить с помощью следующей формулы.

$$Sim(d_m, d_n) = sim(d_m, d_n)^{word} + \alpha \cdot sim(d_m, d_n)^{concept} + \beta \cdot sim(d_m, d_n)^{category}$$

которая вычисляет подобие между документами α, β , представленными векторами понятий и категорий.

AndresHotho утверждает, что онтология это иерархическая система понятий, поэтому ее можно использовать для кластеризации документов. LeiZhang, Zhichao[2]Wang утверждают, что можно использовать алгоритм основанный на кластеризации и характеристику веса. Характеристика веса в дереве онтологии определяет релевантность их характеристики и актуальный терм документа. HmwayHmwayTar and ThiThiSoeNyunt[1] утверждает, что определяя вес понятий онтологии, можно группировать документы. Это меняет подход от характеристики к понятию представления. Поэтому кластер документов становится понятием уровня. Эта система включает 3 части: обработка документов, расчет веса концепции на основе онтологии, определение веса документов кластера. При этом вес - это семантический вес.

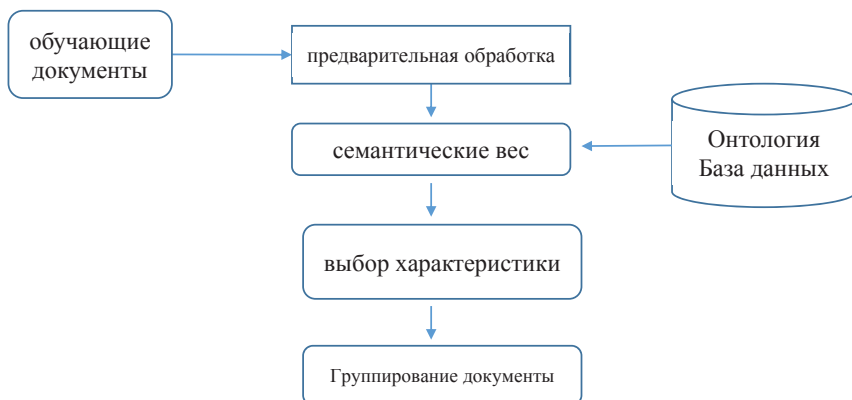


Рисунок 1 - Группирование документов по понятиям.

Список Литературы

1. HmwayHmway Tar and ThiThiSoeNyunt, "Ontology - Based Concept Weighting for Text Documents", 2011 International Conference on InformationCommunication and Management IACSIT Press, Singapore.
2. Ahmed Sameh, Amar Kadray, "Semantic Web Search Results Clustering Using Lingo and WordNet", InternationalJournal of Research and Reviews in Computer Science (IJRRCS) Vol. 1, No. 2, June 2010.
3. Yoo, I., Hu, X. and Song, I. - Y. 2006. Integration of semantic - based bipartite graph representation and mutual refinement strategy for biomedical literature clustering. In Proceedings of the 12th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. (Philadelphia, PA, August 20 – 23, 2006). ACM Press, New York, NY, 791 – 796.
4. Zhang, X., Jing, L., Hu, X., et al. A Comparative Study of Ontology Based Term Similarity Measures on Document Clustering. In Proceedings of 12th International conference on Database Systems for Advanced Applications. (Bangkok, Thailand, April 9 - 12, 2007).115 - 126.
5. G. Salton, "The SMART Retrieval System Experiments in Automatic Document Retrieval", New Jersey, Englewood Cliffs: Prentice Hall Inc., 1971.

© NayLynn,2017

УДК 336

А.П. Савельев

Слушатель ВАМТО, г. Санкт - Петербург, РФ, savelevaleksey1983@gmail.com

Е.И. Верболюз

докт. тех. наук, профессор ИТМО, г. Санкт - Петербург, РФ, elenaverboloz@mail.ru

СПЕЦИФИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Аннотация Вода является основным компонентом для производства хлеба. От ее вкусовых качеств, содержания в ней вредных примесей зависит качество хлеба. В современных условиях у предприятий выпускающих хлеб и хлебобулочные изделия

возникает острая необходимость поиска новых, дешёвых, но эффективных способов очистки воды.

Ключевые слова: подготовка воды, хлебопечение, вкусовые качества

Методы водоподготовки, используемые для приготовления питьевой воды, очень разнообразны. Применение конкретных методов или их сочетаний определяется химическим составом воды. То есть, чтобы выбрать тот или иной способ, необходимо знать химический состав воды. Для определения химического состава воды необходимо провести химический анализ. Ниже приведен перечень анализируемых показателей (таблица 1) [1, 2].

Таблица 1. Перечень анализируемых показателей

№	Показатель	Нормативы по ГОСТ 2874 - 82 (СанПин 2.1.4.559 - 96)
1	Мутность, мг / дм ³	1.5
2	Цветность, градусы	20
3	Запах при 20 ⁰ С, баллы	2
4	pH	6.0 - 9.0
5	Сухой остаток, мг / дм ³	1000
6	Окисл.(KMnO ₄), мгO ₂ / дм ³	5.0
7	Железо общ, мг / дм ³	0.3
8	Марганец, мг / дм ³	0.1
9	Аммоний, мг / дм ³	2.0 (5.0)
10	Жесткость общая, мг - экв / дм ³	7.0
11	Хлориды, мг / дм ³	350
12	Сульфаты, мг / дм ³	500
13	Фториды, мг / дм ³	1.5

Таким образом, питьевая вода (вода, необходимая для хлебокомбината) должна быть свободна от возбудителей болезней и не иметь качеств, опасных для здоровья людей; практически свободна от микроорганизмов. Она бесцветна, прозрачна, прохладна, безупречна на вкус и не имеет посторонних запахов; уровень растворенных в питьевой воде элементов должен соответствовать нормативам; вступая в контакт с другими материалами, питьевая вода не должна вызывать коррозии.

На сегодняшний день существует следующие методы и способы очистки воды: осветление воды, обеззараживание воды, фильтрование на скорых фильтрах, фильтрование через барабанные сетки. Это традиционные методы. Существуют также специальные методы очистки воды: дистилляция, электродиализ, гиперфильтрация, ионный обмен и др.

Так как хлебозаводу требуется доочистка воды, что влечет за собой издержки предприятия или увеличение себестоимости продукта, принимаем основные методы водоподготовки. Рассмотрим характеристики некоторых методов водоподготовки:

1. Предварительная очистка (в общем случае).

- Первичное отстаивание с (или без) применения реагентов, в зависимости от состава исходной воды. В качестве элементов очистки используют решетки и сетчатые фильтры с размером ячеек от 0, 005 мм до 1 см, в зависимости от уровня загрязнений.

- Коагуляцию (т. е. введение в обрабатываемую воду солей алюминия или железа) и при определенных условиях добавление флокулянтов, чтобы укрупнить взвешенные и коллоидные частицы дисперсной системы и перевести их в фильтруемую форму.

Для хлебокомбината, в городских условиях, предварительная очистка воды не требуется, так как вода поступает из системы городского водоснабжения и требует только доочистку воды.

2. Фильтрация:

Фильтровальные сооружения при приготовлении питьевой воды используются для решения следующих задач:

2.1. Обезжелезивание.

Под этим термином понимают удаление ионов железа из сырой (исходной) воды. Обезжелезивание сырой воды осуществляется следующими способами:

- аэрация, т. е. нагнетание воздуха и интенсивный процесс окисления в водонапорном баке. Расход воздуха для насыщения воды кислородом составляет около 30 л / м³. Дополнительный расход для окисления железа составляет 1 л / мг железа.

- добавление сильных окислителей - озон, хлор, двуокись хлора или перманганат калия.

- обезжелезивающие фильтры (песчаные, гравийные или многослойные фильтры).

Так как в кондитерском производстве железо не допустимо, из-за потемнения готовой продукции, а, следовательно, потеря товарного вида, ухудшения вкуса, а также из-за того, что содержание железа в воде на хлебокомбинате составляет 4 мг / л, выбираем обезжелезивание с помощью сильных окислителей хлора или перманганата калия, в зависимости от экономической выгоды [3, 4].

Выбор данного метода основан еще на том, что в водах содержится марганец, для удаления которого требуются сильные окислители, такие как хлор или перманганат калия.

2.2 Нейтрализация:

Нейтрализация или снижение кислотности воды - это процесс, который не произошел в природных геологических условиях и перенесен на фильтровальные сооружения.

Фильтровальный бак заполняется гранулированным карбонатом кальция или полубожеженным, содержащим магнезий, доломитом. При прохождении воды через этот фильтрующий материал, достигается равновесное значение водородного показателя.

При более высоких значениях агрессивной уголекислоты, наряду с вышеназванной "химической нейтрализацией", имеется возможность удаления уголекислоты с помощью "открытых аэрационных установок" или "скрубберов". Это достигается разбрызгиванием артезианской воды через систему сопел (форсунок). Воздух, движущийся от воздуходувки, обеспечивает снижение свободной уголекислоты до концентрации менее 10 мг / л. Одновременно с такой "механической нейтрализацией" достигается насыщение воды кислородом. Остаточная уголекислота при таком способе обработки воды впоследствии или "связывается" описанной выше "химической нейтрализацией", или производится добавление в обрабатываемую воду известковой воды (раствора едкого натра) для обеспечения равновесного значения pH.

Нейтрализация также требуется в тех случаях, когда надо нейтрализовать какое-то активное вещество, например, хлор. Если в качестве реагента для обезжелезивания принят активный хлор, то требуется его нейтрализация и удаление на скоростных фильтрах.

2.3 Фильтрация на активных углях.

Фильтрация на активных углях является предпочтительным способом улучшения качества питьевой воды и чаще всего применяется на последней ступени очистки. Такое дополнительное осветление воды необходимо в тех случаях, когда требуется устранить незначительные нарушения показателей цветности, вкуса и запаха воды. Скорости фильтрации на фильтрах с активными углями устанавливаются, как правило, на полупромышленных установках.

Так как на хлебозаводе вода - это важная составляющая, от которой зависит качество и репутация предприятия, то рационально использовать фильтрацию на активных углях либо применять многоступенчатое фильтрование [5, 6, 7].

2.4 Обеззараживание питьевой воды производится в тех случаях, когда бактериологическими анализами свежей воды устанавливаются наличие возбудителей заболеваний или же повышенное (сверх нормативов) общее содержание бактерий.

Обычными методами обеззараживания являются: хлорирование, путем добавления гипохлорита натрия; введение в обрабатываемую воду гипохлорита кальция; добавление в воду двуокиси хлора или газообразного хлора; озонирование воды; ультрафиолетовое облучение и дезинфекция воды.

К другим способам обеззараживания следует отнести обработку питьевой воды солями серебра и ультрафиолетовое облучение. Эти способы обеззараживания крайне редко применяются в централизованных системах водоснабжения.

Как и в предыдущем случае, обеззараживание воды необходимо для пищевого предприятия. Наиболее лучший способ для предприятий со средним расходом воды, является ультрафиолетовое облучение.

2.5 Умягчение.

Централизованные системы умягчения питьевой воды применяются редко. Действуют несколько водохозяйственных предприятий, которые осуществляют централизованную "декарбонизацию", т. е. уменьшение карбонатной жесткости воды.

Таким образом, проведенный анализ даже самых распространенных методов водоподготовки говорит о том, что она должна проводиться с использованием специфических технологий на специально разработанном для этого оборудовании.

Список использованных источников

1. СанПиН № 4630 - 88 «ПДК и ОДУ вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно - питьевого и культурно - бытового водопользования».
2. СанПиН 2.1.4.559 - 96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
3. Кошарский Б.Д. Автоматические приборы, регуляторы и вытеснительные системы. М.: Машиностроение, 1979. - 322 с.
4. Обезжелезивание воды. Способы и методы. Под. ред. Парфенова. Н. О. Спб.: Прогресс, 1999. - 54 с.
5. Пат. 151819 Российская Федерация, МПК C02F 1 / 00, Индивидуальный носимый фильтр [Текст] / Гришин А.В. (RU), Пахомов В.И. (RU), Романчиков С.А. (RU); заявитель и патентообладатель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военная академия материально -

технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» (RU). - № 2014137507 / 05; заявл. 16.09.2014 г. опубл. 20.04.2015 г. Бюл. № 11. – 45 с. : ил.

6. Пат. 160874 Российская Федерация, МПК В65D 41 / 08, В65D 51 / 28 Крышка с ёмкостью для хранения активированного угля [Текст] / Романчиков С.А. (RU); Пахомов В.И. (RU), Цельковских А.А. (RU), Ларин И.А. (RU); заявитель и патентообладатель Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военная академия материально - технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» (RU). - № 2015101663 / 12; заявл. 20.01.2015 г опубл. 10.04.2016 г. Бюл. № 10 – 65 с. : ил.

7. Королькова С. В. Автономные устройства для доочистки питьевой воды отечественного производства. Каталог - справочник. - СПб: МАПО, 1997. - 32 с.

© А.П. Савельев, 2017

© Е.И. Верболоз, 2017

УДК62

Научный руководитель: З.Г. Саттарова

канд. тех. наук, доцент КНИТУ,

г. Казань, РФ

E - mail: sattarova@list.ru

К.В. Валеев

Магистр 1 курса КНИТУ,

г. Казань, РФ

E - mail: kirval116@mail.ru

Д.А. Шайхутдинова

Студент 3 курса КНИТУ,

г. Казань, РФ

E - mail: dilia _ shaihi@mail.ru

ДРЕВЕСНО - ПОЛИМЕРНАЯ ПЛИТА ИЗ РАФИНИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ЛИСТВЯНИЦЫ

Аннотация

В древесине лиственницы содержатся множество полезных веществ (флавоноиды, арабиногалактан, эфирные масла, фитоцеиды и так далее), которые широко применяются в медицине. Полезные компоненты содержащиеся в древесине лиственницы, экстрагируют и разделяют на фракции. После экстрагирования остается множество отходов измельченной древесины, которые можно использовать для получения древесно - полимерной плиты (ДПП), путем смешения этих отходов с синтетическим каучуком, с последующим прессованием.

Ключевые слова: древесно - полимерная плита, древесные отходы, лиственница, влагопоглощение, водопоглощение.

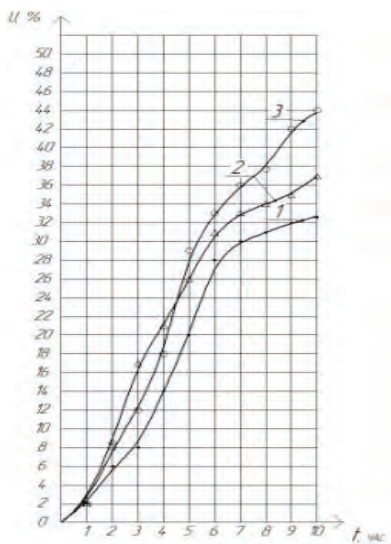


Рис. 1 - Изменение влажности образцов от времени: 1 - образец ДПП; 2 - образец ДСтП; 3 - образец ДВП.

В современном мире неуклонно растет спрос на фармацевтические вещества, множество которых содержится в древесине лиственницы. Лиственницу измельчают до тонкодисперсного состояния и отправляют на экстрагирование. Полученный экстракт разделяют на фракции и подвергают дальнейшей очистке. После экстрагирования из неё биологически активных веществ остается множество отходов древесины лиственницы. Существует немало различных способов переработки древесных отходов. В частности, речь идет о таких продуктах как древесно - полимерные плиты. Нельзя не принять во внимание и цену подобного материала, ведь она значительно ниже, чем стоимость натурального дерева. Древесно - полимерная плита представляют собой древесно - композиционный материал из экстрагированных опилок лиственницы и связующего компонента - синтетического каучука, которые компонируются под

действием высокой температуры и давления. Благодаря хорошей адгезии, после разрезания плиты получаемые листы обладают высокой плотностью и однородной структурой. Получаемая плита обладает высокой прочностью, низким влаго - водопоглощением.

Для проведения серии экспериментов по определению водопоглощения были изготовлены образцы ДПП, которые состоят из 70 % экстрагированных опилок лиственницы и 30 % синтетического каучука.

В качестве сравнения были взяты образцы древесно - волокнистой плиты (ДВП) и древесно - стружечной плиты (ДСтП). Опыт проводился следующим образом. Образцы ДПП, ДВП, ДСтП полностью погружались в воду и выдерживались в течение 10 часов. Каждый час проводились измерения по определению изменения массы плит. Первоначальная масса каждой плиты равнялась 50 грамм, с каждым часом масса образцов увеличивалась. Был построен график зависимости изменения влажности от времени (рис.1). Как видно из графика, образец ДПП обладает меньшим водопоглощением по сравнению с образцом ДСтП и ДВП, в среднем на 4 % и 12 % соответственно.

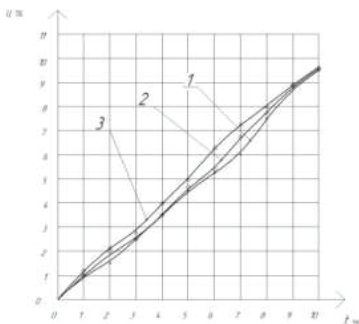


Рис. 2 - Изменение влажности образцов от времени: 1 - образец ДПП; 2 - образец ДСтП; 3 - образец ДВП.

Была проведена серия экспериментов по определению влагопоглощения ДПП. Для качественного сравнения также были выбраны образцы ДВП и ДСтП. Все образцы выдерживались во влажной среде в течении 10 часов. Каждый час проводились взвешивания для определения изменения их масс. Результаты отражены на рисунки 2. Анализ графика показывает, что образец ДПП обладает меньшим влагопоглощением в сравнение с образцами ДВП и ДСтП.

Исследования показали, что полученная древесно - полимерная плита не подвержена деформации (не коробится, не разбухает), обладает повышенной влагоустойчивостью имеет сравнение с ДВП и ДСтП. Может использоваться в среде с повышенной влажностью.

Список используемых источников информации

1. Сафин, Р.Г. Композиционные материалы на основе древесных частиц и полимеров / И. М. Галиев, В.А. Салдаев, З.Г. Саттарова // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18 №19. – С. 184 - 187. (из Перечня рецензируемых журналов, №254).

2. Сафин Р.Г. Современное направление переработки лесных ресурсов (научная статья) / И.Г. Хабибуллин, Р.Р. Зиятдинов, Т.О. Степанова // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18 №21. – С. 90 - 93. (из Перечня рецензируемых журналов, №254).

4. Сафин.Р.Г. Современные строительные композиционные материалы на основе древесных отходов / Р.Г. Сафин, В.В. Степанов, Э.Р. Хайруллина, А.А. Гайнуллина, Т.О. Степанова, З.Г. Саттарова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17 №20.Т 17. – С. 39 - 41. (из Перечня рецензируемых журналов, №254).

© К.В. Валеев, Д.А. Шайхутдинова

УДК 372.863

Г.П. Селюкова

к. с. - х. н., доцент кафедры «Математики и информатики»
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СТУДЕНТАМИ АГРОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Аннотация

Использование информационных технологий при изучении профессиональных задач оптимизации трансформации угодий, оптимизации мероприятий по интенсификации использования земель, оптимизации противозерозионных мероприятий, позволяет студентам агрономических направлений более глубоко понять специфику задач и уверенно овладеть экономико - математическими методами оптимизации.

Ключевые слова: трансформация угодий, мелиорация и рекультивация земель, элитные и сортовые семена, научно - обоснованные дозы внесения удобрений и средств защиты, методы решения задач линейного программирования, методы анализа оптимального решения и его устойчивости, параметрический анализ.

Информационные технологии глубоко проникают во все сферы человеческой деятельности. Позволяют наглядно и всесторонне изучить профессиональные задачи. Как известно математическое моделирование - это один из методов изучения окружающей среды.

Осваивая постановку задачи, построение развернутой экономико - математической модели, методы решения и анализа задач линейного программирования на небольших задачах, студенты отрабатывают только алгоритмы экономико - математических методов.

Важно не только научиться решать задачи с помощью Excel, но и анализировать постановку задачи, определяя существенные исходные данные и их влияние на результаты решения, систему переменных и ограничений, оптимальное решение и его устойчивость.

Мероприятия по освоению и интенсификации использования земель позволяет трансформировать различные угодья в сельскохозяйственные, проводить осушение болот, рекультивацию разрушенных земель, расчищать земли от кустарников, убирать камни, известковать, использовать научно - обоснованные нормы внесения органических и минеральных удобрений, средства защиты от вредителей и грызунов, элитные и сортовые семена, обеспечивающие повышение урожайности сельскохозяйственных культур с сохранением и воспроизводством плодородия почвы, противоэрозийные мероприятия, снижающие смыв почвы [1, с.494].

Оптимизация таких мероприятий заключается не только в овладении математическими методами, а также в более глубоком понимании таких профессиональных понятий как трансформация, осушение, орошение, использование элитных и сортовых семян, научно - обоснованных доз внесения удобрений и средств защиты, противоэрозийные мероприятия.

Решение и анализ профессиональных задач позволяет перенести теоретические знания решения задач линейного программирования на практику и правильно осмыслить оптимальное решение, скорректировать модели, внести дополнительные условия, оценить устойчивость полученного решения, пределы возможных изменений параметров модели, определить предельную эффективность ресурсов. Студенты сами могут изменить набор исходных данных (наличие ресурсов, перечень необходимых мероприятий в конкретных условиях, агротехнические и социально - экономические требования), решить задачу с различными целевыми функциями, чтобы определить предельно возможные объемы ограничений, провести параметрический анализ, позволяющий увидеть множество вариантов достижения одной цели.

Знание методов и способов решения задач оптимизации, позволяет студентам самостоятельно определить метод решения задачи. Задачи, решаемые симплексным методом, имеют большой и разнообразный набор исходной информации. В задачах, решаемых по типу транспортной задачи, необходимо определить, какой показатель будет играть роль поставщика, а какой потребителя и показатели для оформления целевой функции [2, с.134].

Студенты видят и экономически просчитывают необходимые мероприятия для улучшения земель и их более интенсивного использования. С разных точек зрения оценивается роль севооборотов в улучшении земель разного качества и эрозийной опасности.

Таким образом, использование профессиональных задач в учебном процессе, формирует более прочные профессиональные знания, развивает более глубокое понимание математического аппарата и позволяет использовать полученные результаты на практике.

Список использованной литературы:

1. Волков С. Н. Землеустройство. Экономико - математические методы и модели. Т. 4. — М.: Колос, 2001. — 691 с.
2. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. — М.: ЮНИТИ — 2004. — 407 с.

© Г.П. Селюкова, 2017

УДК 674.049.2

А.Р.Хайрутдинова

магистр 1 курса КНИТУ,

г.Казань, РФ

E - mail: hayrutdinova1995@mail.ru

Научный руководитель: А.В. Сафина

кан. тех. наук, доцент КНИТУ,

г.Казань, РФ

Т.О. Степанова

Инженер, КНИТУ

г.Казань, РФ

E - mail: stepanova - 211190@yandex.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ВАРИАЦИИ ДАВЛЕНИЯ СРЕДЫ

Аннотация

В этой работе рассмотрены процессы переработки древесных материалов, протекающих при вариации давления среды. Приведена классификация данных процессов.

Ключевые слова:

Древесный материал, давления среды, древесные отходы, сушка, сброс давления.

Технологические процессы переработки древесных материалов, основанные на использовании непрерывно меняющегося остаточного давления, нашли широкое распространение в лесопромышленном комплексе для самых различных целей. Эффект, вызываемый изменением давления, определяется физическим состоянием древесных

материалов и интенсивностью изменения внешних факторов. Различают три вида изменения давления среды: 1) при понижении давления среды; 2) с изменением давления среды в осциллирующем режиме; 3) при повышении давления среды.

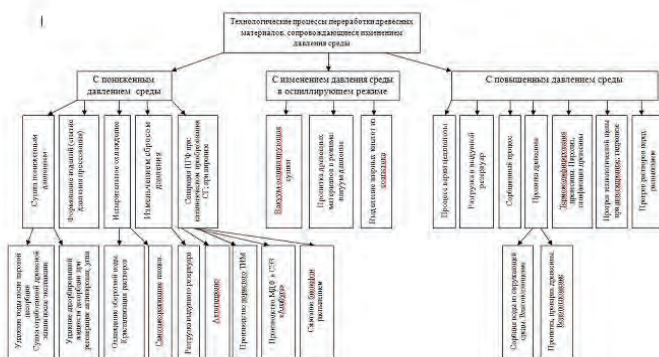


Рис. 1.1. Классификация технологических процессов переработки древесных материалов, протекающих в измененной давлении среды.

Повышение давления среды способствует увеличению внутренней энергии материала. Древесный материал, находясь во влажной среде, с повышением давления паровой фазы сорбирует влагу, которая переходит в жидкое состояние. При этом выделяющаяся теплота фазового превращения увеличивает внутреннюю энергию материала. В случае помещения древесных материалов в среду насыщенного пара с высоким остаточным давлением процесс сопровождается не только увеличением влагосодержания, но и нагревом.

Эти явления отмечаются при проведении процессов: периодического увлажнения пиломатериалов в процессе конвективной сушки; периодического подвода тепловой энергии при вакуум - осциллирующей сушке; пропарки или пропитки пиломатериалов перед резанием в производстве лущеного или строганого шпона; выщелачивания ценных компонентов из древесных материалов и растений; термомодификации древесных материалов; варки целлюлозы; гидролиза древесины. Понижение давления среды вызывает обратный эффект. Внутренняя энергия материала убывает за счет испарения из нее жидкости.

Испарение влаги в зависимости от вида конкретного процесса приводит к понижению температуры материала, изменению концентрации растворов, видоизменению или разрушению структуры древесины. Испарение влаги за счет вакуумированной материалом тепловой энергии было применено при сушке «сбросом» давления. При таком методе сушки наблюдается максимальное использование эффекта от интенсивного молярного переноса пара, возникающего при быстром снижении остаточного давления среды.

Граница между связанной и свободной влагой при резком понижении остаточного давления смещается в область более низкого влагосодержания. При «сбросе» давления

внутри материала происходит объемное вскипание жидкости, ведущее к возникновению перепада давления, способствующего возникновению потока влаги в виде пара к поверхности частицы. Поток пара увлекает диспергированную жидкость, а сплошные водяные пробки проталкивают к поверхности материала. При большой скорости понижения остаточного давления среды можно добиться, чтобы вместе с паром из материала удалялось до 40 % влаги в жидком виде, т.е. осуществить механическое обезвоживание. Этот процесс может производить разволокнение, разрушение или видоизменение структуры и свойств материала.

Список использованной литературы:

1. Ахметова, Д.А. Обзор исследований по термомодифицированию древесины / Д.А. Ахметова, А.В. Сафина, Т.О. Степанова *Деревообрабатывающая промышленность*. 2015. № 4. С. 28 - 34.

2. Ахметова, Д.А. Разработка энергосберегающей технологии термомодифицирования древесины: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Д.А. Ахметова. - Казань, 2009. – С.16.

3. Зиятдинова, Д.Ф. Математическое описание процесса разволокнения высоковлажной древесной частицы сбросом давления / Д.Ф. Зиятдинова, Р.Г. Сафин, Р.Р. Зиятдинов // *Вестник Казанского Технологического Университета*, 2011, №7, с.62 - 68.

© А.Р. Хайрутдинова, А.В. Сафина, Т.О. Степанова, 2017

УДК 519.711.3

Хейн Мин Зо (Hein Min Zaw)

Аспирант ПОиАИС, «КГУ», г.Курск, РФ
e - mail: heinminzaw13@gmail.com

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

THE MODERN STATE PROBLEM OF ANALYSIS OF SPEECH SIGNALS

Аннотация: В настоящее время наблюдается значительный рост исследований и разработок в области анализа, кодирования и синтеза речи. Анализируя современное состояние речевых технологий можно сделать вывод о том, что проблема распознавания речи остаётся крайне актуальной и требует серьезного рассмотрения. Работа в области обработки речевых сигналов ведется достаточно активно. Представлены аналитический обзор и классификация существующих методов обработки, применяемых в системах распознавания речи.

Ключевые слова: речевых сигналов, распознавания речи, обработка речевых сигналов

Annotation: At present time, there has been a significant increase in research and development in the field of analysis, coding and speech synthesis. Analyzing the current state of speech technologies, it can be concluded that the problem of speech recognition remains extremely urgent and requires serious consideration. Work in the field of speech signals processing is quite active.

The article presents an analytical review and classification of the existing processing methods applied in speech recognition systems.

Keywords: speech signals, speech recognition, speech signal processing

XXI век со всей очевидностью заявил о себе, как эпоха «информационного взрыва». Несомненно, на этом этапе технического прогресса, одними из приоритетных станут технологии по обеспечению интеллектуальных форм взаимодействия человека с информационно вычислительными машинами. Одним из наиболее актуальных на данный момент видов интеллектуальных систем является система распознавания речи.

Постоянное усложнение технических систем приводит к тому, что, с одной стороны, каждое элементарное управляющее воздействие человека - оператора должно становиться всё более содержательным, а с другой стороны – обеспечение необходимого разнообразия и гибкости в управлении приведет в этом случае к существенному усложнению человеко - машинного интерфейса [1].

Возникает противоречие, которое может быть успешно разрешено благодаря организации речевого управления, так как формулирование команд на естественном языке обладает необходимой гибкостью и содержательностью [2].

Речевые технологии прочно входят в нашу жизнь, легко находят применение в различных сферах нашей жизни и делают её проще. Они открывают возможность для общения человека и компьютера посредством речи, убирая посредника (клавиатуру), что наиболее привычно и удобно для людей [3].

Системы синтеза и распознавания речи находят свое применение в различных сферах человеческой деятельности, таких, как, например, следующие:

- системы поддержки безбумажных технологий: диктовка и формирование текстовых файлов на компьютере, системы подготовки документов, редакционно - издательские системы;
- речевые интерфейсы для пользователей - инвалидов по слуху и зрению;
- системы компьютерной телефонии (телефонные диалоговые информационно - справочные системы, включая справки по паролю, телефонные автосекретари, речевая электронная почта; речевой набор номера телефона и др.);
- системы речевого управления (информационные и навигационные системы, диспетчерские системы управления воздушным и наземным транспортом, тренажеры систем управления; интеллектуальные здания и др.);
- системы защиты доступа к базам данных, информации и объектам с использованием принципа парольных фраз (голосовой ключ);
- системы обнаружения голосовых сообщений (детекторы речи);
- системы защиты речевых сообщений (компрессия речи для повышения эффективности криптографической защиты речевых сообщений, повышение помехоустойчивости передачи речевых сообщений по сверхузкополосным каналам передачи данных и т.п.);
- системы - чтцы (например, система голосовых объявлений в общественном транспорте; системы голосового оповещения населения в чрезвычайных ситуациях);
- системы для криминалистической экспертизы на основе анализа голоса и речи;
- системы обучения языкам (в частности, иностранным), в число которых включаются также «говорящие» словари, речевые разговорники, системы обучения правильному произношению иностранных слов и т.п.;

- компьютерные системы обучения по различным предметным областям, использующие мультимедийный интерфейс;
- игровые компьютерные программы (в частности, компьютерные развивающие игры для детей) [4].

Анализируя современное состояние речевых технологий можно сделать вывод о том, что проблема распознавания речи остаётся крайне актуальной и требует серьезного рассмотрения. Об этом свидетельствует тот факт, что системы автоматического распознавания речевых сигналов находят широкое применение в самых разных сферах человеческой жизни, как было отмечено выше.

Кроме того, из вышесказанного следует вывод о том, что современные системы распознавания речевых сигналов, несмотря на большое количество проведенных к настоящему времени исследований, остаются недостаточно совершенными, многие проблемы, связанные с процессом автоматического распознавания речи, остаются нерешенными. Все это свидетельствует об актуальности проблемы изучения процесса распознавания речевых сигналов и разработки алгоритмов и методов реализации данного процесса.

На данный момент существуют разные способы анализа и обработки речевых сигналов. Обзор литературы, посвященной данному вопросу показал, что в зависимости от обработки методы следует разделить на группы, реализованные различными видами анализа:

- с использованием преобразования Фурье;
- с использованием вейвлет - преобразования;
- с использованием декомпозиции на эмпирические моды и преобразования Гильберта – Хуанга;
- с использованием кепстра (кепстральный анализ);
- с использованием линейного предсказания;
- с использованием корреляционной функции (корреляционный анализ);
- с использованием нейронных сетей;
- с использованием скрытых марковских моделей;
- с использованием динамического трансформирования времени [5].

Каждый из выше перечисленных методов имеет как достоинства, так и недостатки, ни один из них не представляется возможным считать абсолютно идеальным. Данное диссертационное исследование посвящено исследованию специфики алгоритмов обработки и анализа речевых сигналов с использованием вейвлет - преобразования как одного из наиболее актуальных и перспективных способов обработки речевых сигналов, позволяющего добиться достаточно точных результатов исследования.

Заключение

Проведенный обзор и представленная классификация позволяют объективно оценить возможности существующих методов обработки; предварительно дать оценку возможности применения новых математических аппаратов в задачах обработки речевых сигналов в системах распознавания речи.

Список литературы:

1. Левин Е.К. Система для исследования алгоритма распознавания речевых сигналов / Е.К. Левин, К.Е. Левин // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. М.: Радиотехника, 2004. - №3. - С. 28 - 32.

2. Левин Е.К. Экспериментальные исследования системы распознавания голосовых команд / Е.К. Левин, К.Е. Левин, О.Р. Никитин // Проектирование и технология электронных средств. М.: Наука, 2005. - № 3. - С. 38 - 44.

3. Назаров М.В. Методы цифровой обработки и передачи речевых сигналов / М.В. Назаров, Ю.Н. Прохоров. М.: Радио и связь, 1985. – С. 79 - 81.

4. Рылов А.С. Анализ речи в распознающих системах / А.С. Рылов. Минск: Бестпринт, 2003. - С. 211 - 214.

5. Сорокин В.Н. Структура проблемы автоматического распознавания речи / В.Н. Сорокин // Информационные технологии и вычислительные системы, М.: Радио и связь, 2004. - № 2. - С. 25 - 40.

© HeinMinZaw,2017

УДК62

Ханафин И.К.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Хусаинов Т.Р.

(магистрант кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ»),

Рахматуллин Д.В.

(доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин УГНТУ», канд.техн.наук)

ФГБОУ ВО Опорный ВУЗ Российской Федерации

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»,

г. Уфа

ЗАЩИТА БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР ПРИ БУРЕНИИ «ГОРЯЧИХ» СКВАЖИН

Ключевые слова: бурение нефтяных и газовых скважин, защита бурового оборудования, высокотемпературные скважины, роторно - управляемые системы, телеметрические системы.

Аннотация: в данной статье проведен анализ работоспособности бурового оборудования в условиях высоких забойных температур и предложены рекомендации по созданию термостойких телеметрических и роторно - управляемых систем.

Современная практика проведения буровых работ подразумевает строительство скважин с большой протяженностью ствола. С увеличением глубины скважины возрастают и забойные температуры. Согласно расчетам, по мере внедрения в горные породы, слагающие земную кору, забойная температура должна увеличиваться через каждые 33 метра на 1 градус. Таким образом, на глубине 10 км надо ожидать температуру порядка 300°C, а на глубине в 15 км - почти 500°C [1]. Инновационное буровое оборудование (телеметрические и роторно - управляемые системы) не предназначены для работы в таких условиях.

Проведенный аналитический обзор научной и технической литературы установил, что [2,3,4,5]:

1. Рабочий диапазон большинства телеметрических систем ограничен значением + 140 °С.

2. Известные термически стойкие телеметрические системы для бурения нефтяных и газовых скважин не имеют описания принципа их работы и конструктивного устройства в открытой печати.

3. Основным направлением совершенствования телеметрических и роторно - управляемых систем является разработка высокотемпературных датчиков в составе бурового оборудования.

4. Перспективным методом защиты технологического оборудования является разработка способа термоизоляции чувствительного оборудования от воздействия высоких забойных температур при строительстве нефтяных и газовых скважин.

Для создания эффективного термоизоляционного слоя в составе телеметрической или роторно - управляемой системы можно сформулировать следующие принципы проектирования оборудования:

1. Теплоизоляционный материал должен обеспечивать эффективную защиту термочувствительного оборудования от воздействия высоких температур.

2. Вся конструкция телеметрической системы должна быть герметичной.

3. Теплоизоляционный материал должен быть инертен по отношению к металлу, не вызывать коррозию, а также быть доступным, экологичным и взрывопожаробезопасным.

4. Модернизируемая телеметрическая система должна обеспечивать надежность получения информации при строительстве скважины.

5. Толщина слоя теплоизоляционного материала должна быть минимальной, так как необходимо учитывать изменения внутренней конструкции бурового оборудования.

6. При завершении проектирования всей конструкции необходимо провести стендовые испытания с целью выявления недостатков телеметрической системы.

7. Необходимо внести изменения в компоновку низа бурильной колонны с учетом геометрических размеров модернизированной телеметрической системы.

8. Необходимо провести анализ работы телеметрической системы в случае ее разгерметизации и составить прогноз при возникновении аварийных ситуаций в процессе бурения нефтяных и газовых скважин.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/417/>

2. <http://www.halliburton.com/ru-ru/products-services/sperry/drilling-downhole-tools>

3. Оборудование для бурения и измерения. Каталог компании «Schlumberger», 2008. - 46 с.

4. <http://www.drillings.ru/zts>

5. <http://portal.tpu.ru/SHARED/EPIKHIN/eng/Pedagogics/Tab/Lecture/TBNG.pdf>

© Ханафин И.К., Хусаинов Т.Р., Рахматуллин Д.В.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГОВЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация. Работа посвящена постановке задач анализа и разработки информационных моделей и методов для повышения рейтинга российских университетов в международных рейтинговых системах.

Ключевые слова: Международные рейтинговые системы, ведущие российские университеты, методы повышения рейтинга, прогнозирование, информационные модели, конкурентоспособность.

Цель исследования – анализ, выбор и разработка информационных моделей и методов эффективного управления ведущими российскими университетами для повышения их конкурентоспособности в мировых рейтинговых системах.

Актуальность темы диссертационного исследования определяется необходимостью разработки новых методов объективного оценивания и прогнозирования показателей деятельности ведущих российских университетов в контексте повышения их конкурентоспособности и улучшения их позиций в авторитетных мировых рейтингах.

В качестве **объекта** исследования выбраны показатели и процессы управления для ведущих университетов России.

Предполагается следующая последовательность решения **задач** для достижения поставленной цели:

1. Анализ математических методов и инструментальных средств оценки деятельности университетов на мировом образовательном пространстве

– Анализ особенностей оценки деятельности российских вузов на современном этапе формирования высшей школы

– Международные рейтинги как инструмент оценки деятельности ведущих университетов мира

– Исследование зарубежного опыта по созданию университета мирового класса

– Анализ существующих моделей и методов оценки деятельности университетов [1 - 3]

– Искусственные нейронные сети как инструментальное средство оценки деятельности университетов

2. Разработка методов ранжирования ведущих университетов и выявления ключевых факторов, влияющих на оценку их деятельности

– Сбор данных, верификация, подготовка и обработка информации из базы данных InCites и Web of Science

- Алгоритм оценки и ранжирования позиций ведущих университетов, разработанный на основе модификации метода ранжирования университетов, применяемого для составления рейтингов THE WUR и THE SR
 - Метод прогнозирования местоположения ведущих университетов в мировых рейтингах на основе анализа их публикационной активности
 - Оценка перспективы продвижения ведущих российских университетов в рейтинге THE WUR
 - Алгоритм поиска ключевых факторов и показателей деятельности вуза, существенно влияющих на его глобальную конкурентоспособность
3. Использование нейросетевых моделей и самоорганизующихся карт Кохонена для кластеризации, ранжирования и прогнозирования местоположения вуза в мировых рейтингах
- Подготовка, верификация и обработка информации из базы данных InCites по показателям деятельности ведущих вузов
 - Метод оценки глобальной конкурентоспособности и многокритериального ранжирования ведущих вузов на основе самоорганизующейся модели Кохонена
 - Метод оценки и рекомендации по улучшению показателей деятельности вуза на основе нейросетевой модели
 - Верификация предложенных моделей и методов на основе программ развития московского вуза [4, 5]

Список использованной литературы:

1. Горелов Г.В., Ромашкова О.Н. Оценка качества обслуживания в сетях с пакетной передачей речи и данных // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Прикладная и компьютерная математика. 2003. Т. 2. № 1. С. 23 - 31.
2. Лукова О.Н. Анализ качества стохастической цифровой передачи речевой информации (методика и ее использование при разработке информационных систем) // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Москва, МИИТ, 1994. - 149 С.
3. Prokhorov E.I., Ponomareva L.A., Permyakov E.A., Kumskov M.I. Fuzzy Classification and Fast Rules for Refusal in the QSAR Problem // Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Mathematical Theory and Applications), 2011. Т. 21. № 3. С. 542 - 544.
4. Овчинникова Е.В., Чискидов С.В. Проблемы разработки и применения интерактивных образовательных модулей в процессе обучения // В сборнике: Наука, образование, общество: тенденции и перспективы. Сборник научных трудов по материалам Международной научно - практической конференции: в 7 частях. М.: ООО "Ар - Консалт", 2014. С. 80 - 85.
5. Кунтикова Е.С., Чискидов С.В., Павличева Е.Н. Проблемы автоматизации учета инновационной деятельности в образовательном учреждении // Информационные ресурсы России. 2014, № 3 (139). С. 25 - 29.

© И.А. Шарабаев, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Ю.А. Абзаев, А.И. Гныря, С.В. Коробков ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ МЕТОДОМ РИТВЕЛЬДА ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ТВЕРДЕНИЯ 40 °С	4
И. В. Ариничева ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ СТЕРЖНЯ ПРИ ИЗГИБЕ	9
Н.В. Афанасьев ПОДХОДЫ К СОДЕРЖАНИЮ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ	11
Б.Б.у.Бердикулов «ПОИСКОВО - РАЗВЕДОЧНОЕ БУРЕНИЕ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ЮЖНАЯ ТАНДЫРЧА.»	14
Боровская Л.В., Томайлы В.В., Денисов Е.В. ПРОБЛЕМЫ ВЛИЯНИЯ ТРЦ НА ЭКОЛОГИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ	17
Боровская Л.В., Максимов И.К. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРИРОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА	20
Буров Д. С., Руденко А.Е., Лаврентьев А.П. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЙ	22
С.А. Васюков, И.А. Мурзин РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И УСТРОЙСТВ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИГНАЛОВ ПО ШТАТНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДКЕ АВТОМОБИЛЯ	26
Н.В. Демидова N.V.Demidova ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ПЫЛИ ДСП КАК ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ EXTRACTION OF NON - FERROUS METALS FROM EAF - DUST AS THE POSSIBILITY OF INCREASE ECOLOGICAL AND ECONOMICAL EFFICIENCY OF THE METALLURGICAL PLANTS	33
С.И. Дорофеева МАТЕМАТИКА И ОБЩЕКУЛЬТУРНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ	36
Ершова И.Г., Ершов М.А., Поручиков Д.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕМ ТЕПЛООВОГО НАСОСА	39

Ершова И.Г., Ершов М.А., Поручиков Д.В. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ ТЕПЛОВОГО НАСОСА	41
Ершова И.Г., Ершов М.А., Поручиков Д.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ И ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ ТЕПЛОВОГО НАСОСА	43
Ершова И.Г., Ершов М.А., Поручиков Д.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ И ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ	45
Ершова И.Г., Ершов М.А., Поручиков Д.В. ТЕПЛОВОЙ НАСОС С МОДЕРНИЗИРОВАННЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕГУЛЯТОРАМИ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩА	47
Ершова И.Г., Ершов М.А., Поручиков Д.В. КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОВОГО НАСОСА С МОДЕРНИЗИРОВАННЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РЕГУЛЯТОРАМИ	49
М. М. Зинин ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ, ЗАПИСАННЫХ В ЛИНЕЙНОЙ ФОРМЕ, ДЛЯ СИНТЕЗА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МОСТОВ	51
Ибрагимов А.Ф., Рахматуллин Д.В., Суяргулов Ю.Х. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СМАЗОЧНОЙ ДОБАВКИ САБ - 3 НА СВОЙСТВА БУРОВОЙ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН НА ШЕЛЬФЕ И НА МОРЕ	53
Иванова Д.А. СПОСОБЫ ОБОГРЕВА РЕЗЕРВУАРОВ НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЯХ	55
Бекимбетов К.Т., Бердымуратов Б.К., Джафаров А.А., Еселбаев Б.А., Рахматуллин Д.В. АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН НА МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ И ГАЗА КАСПИЙСКОГО МОРЯ	57
Кашапов А.М., Рахматуллин Д.В. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАСТАНИЕ БУРОВЫХ СУДОВ И СТАЦИОНАРНЫХ ПЛАТФОРМ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА НА МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ	61

С.В. Коробков, С.А. Томрачев, А.И. Гныря РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМОСНОГО ВЫДЕРЖИВАНИЯ БЕТОНА МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ	63
Кочетов О. С., Шмырев В.И., Горбунова В.А. ШТУЧНЫЙ ЗВУКОПОГЛОТИТЕЛЬ ДЛЯ СЕЙСМОСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ	65
Кочетов О. С., Сошенко М.В., Зубкова В.М. ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	67
Кочетов О. С., Сошенко М.В., Лебедева В.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ШУМА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК	69
В.В. Курбанова УГЛЕПЛАСТИК КАК АЛЬТЕРНАТИВА СТАЛЬНЫХ БАЛОК И ТОРКРЕТИРОВАНИЕ БЕТОНА (УКРЕПЛЕНИЕ БЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ)	71
К. Ю.Лабыскина ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕЛИ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ ОРГАНИЗАЦИЙ СФЕРЫ УСЛУГ	76
С. Н. Лаврищева ПОДДЕРЖКА ГОСУДАРСТВОМ И ПРАВИТЕЛЬСТВОМ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В РАЗВИТИИ РЕГИОНА	78
Мухутдинов Р.Р., Яхин А.А., Рахматуллин Д.В. ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН В РАЙОНАХ ЗАЛЕГАНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД И СПОСОБЫ ИХ ЛИКВИДАЦИИ	82
Насртдинов А.Г., Рахматуллин Д.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ БУРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА	85
Нэй Лин(Nay Lynn) ГРУППИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИИ DOCUMENT CLUSTERING BASED ON ONTOLOGY	87
А.П. Савельев, Е.И. Верболоз СПЕЦИФИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА	89

К.В. Валеев, Д.А. Шайхутдинова ДРЕВЕСНО - ПОЛИМЕРНАЯ ПЛИТА ИЗ РАФИНИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ЛИСТВИННИЦЫ	93
Г.П. Селюкова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СТУДЕНТАМИ АГРОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ	95
А.Р.Хайрутдинова, А.В. Сафина, Т.О. Степанова СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ВАРИАЦИИ ДАВЛЕНИЯ СРЕДЫ	97
Хеин Мин Зо (Hein Min Zaw) СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ THE MODERN STATE PROBLEM OF ANALYSIS OF SPEECH SIGNALS	99
Ханафин И.К., Хусаинов Т.Р., Рахматуллин Д.В. ЗАЩИТА БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР ПРИ БУРЕНИИ «ГОРЯЧИХ» СКВАЖИН	102
И.А. Шагабаев, И.П. Василюк ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГОВЫХ СИСТЕМАХ	104



АЭТЕРНА

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

<http://aeterna-ufa.ru>
+7 347 266 60 68
+7 987 1000 333
info@aeterna-ufa.ru
ICQ: 333-66-99
Skype: Aeterna-ufa
г. Уфа, ул. Гафури, 27/2



Международные научно-практические конференции

По итогам издаются сборники статей. Сборникам присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN.

Всем участникам высылается индивидуальный сертификат участника.

В течение 10 дней после проведения конференции сборники размещаются на сайте aeterna-ufa.ru, а также отправляются в почтовые отделения для рассылки, заказными бандеролями.

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

Стоимость публикации от 130 руб. за 1 страницу. Минимальный объем – 3 страницы
Печатный сборник, сертификат, размещение в РИНЦ и почтовая доставка – бесплатно
С полным списком конференций Вы можете ознакомиться на сайте aeterna-ufa.ru



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
**ИННОВАЦИОННАЯ
НАУКА**

ISSN 2410-6070 (print)

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ
№ФС77-61597

Рецензируемый междисциплинарный
международный научный журнал
«Инновационная наука»

**Размещение в "КиберЛенинке" по договору
№32505-01**

**Размещение в Научной электронной библиотеке elibrary.ru
по договору №103-02/2015**

Периодичность: ежемесячно до 18 числа
Минимальный объем – 3 страницы
Стоимость – 150 руб. за страницу
Формат: Печатный журнал формата А4
Публикация: в течение 10 рабочих дней
Рассылка: в течение 15 рабочих дней (заказной бандеролью с трек-номером). Один авторский экземпляр бесплатно
Эл. версия: сайт издателя, elibrary.ru, КиберЛенинка



ISSN 2541-8076 (electron)

Рецензируемый междисциплинарный
научный электронный журнал
«Академическая публицистика»

Периодичность: ежемесячно до 30 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

Книжное издательство

Мы оказываем издательские услуги по публикации: авторских и коллективных монографий, учебных и научно-методических пособий, методических указаний, сборников статей, материалов и тезисов научных, технических и научно-практических конференций.

Издательские услуги включают в себя **полный цикл полиграфического производства**, который начинается с предварительного расчета оптимального варианта стоимости тиража и заканчивается отгрузкой или доставкой заказчику готовой продукции.

Позвоните нам, либо пришлите нас по электронной почте заявку на публикацию научного издания, и мы выполним предварительный расчет.

Научное издание

ВОЗДЕЙСТВИЕ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ХАРАКТЕР СВЯЗИ НАУКИ С ПРОИЗВОДСТВОМ

Сборник статей
Международной научно-практической конференции
5 октября 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 09.10.2017 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 6,63. Тираж 500. Заказ 663.



АЭТЕРНА

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АЭТЕРНА»

450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

<http://aeterna-ufa.ru>

info@aeterna-ufa.ru

+7 (347) 266 60 68



АЭТЕРНА
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

<http://aeterna-ufa.ru>
+7 347 266 60 68
+7 987 1000 333
info@aeterna-ufa.ru
ICQ: 333-66-99
Skype: Aeterna-ufa
г. Уфа, ул. Гафури, 27/2



ПОЛОЖЕНИЕ

о проведении
5 октября 2017 г.

Международной научно-практической конференции ВОЗДЕЙСТВИЕ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ХАРАКТЕР СВЯЗИ НАУКИ С ПРОИЗВОДСТВОМ

В соответствии с планом проведения
Международных научно-практических конференций
Научно-издательского центра «Аэтерна»

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) Аprobация 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. Metallургия 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 НИЦ «Аэтерна»

к.э.н. , доцент



Сукиасян

Асатур Альбертович



АЭТЕРНА

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

<http://aeterna-ufa.ru>
+7 347 266 60 68
+7 987 1000 333
info@aeterna-ufa.ru
ICQ: 333-66-99
Skype: Aeterna-ufa
г. Уфа, ул. Гафури, 27/2



АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции
**«ВОЗДЕЙСТВИЕ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НА ХАРАКТЕР СВЯЗИ НАУКИ С ПРОИЗВОДСТВОМ»**,
состоявшейся 5 октября 2017

1. Международную научно-практическую конференцию признать состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.

2. На конференцию было прислано 49 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 38 статей.

3. Участниками конференции стали 57 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 № 242-02/2014К от 7 февраля 2014г.

6. Участникам были предоставлены авторские экземпляры сборников статей Международной научно-практической конференции

Директор НИЦ «Аэтерна»
К.Э.Н., доцент



Сукиясян
Асатур Альбертович