



ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

**Сборник статей
по итогам
Международной научно-практической конференции
17 июня 2018 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
AGENCY OF INTERNATIONAL RESEARCH
2018

УДК 00(082)
ББК 65.26
Т 38

Т 38

ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:
Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Стерлитамак, 17 июня 2018 г.). - Стерлитамак: АМИ, 2018.- 111 с.

ISBN 978-5-907088-31-3

Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ», состоявшейся 17 июня 2018 г. в г. Стерлитамак.

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и/или третьими лицами и/или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Издание построчно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015 г.

© ООО «АМИ», 2018
© Коллектив авторов, 2018

Ответственный редактор:

Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук.

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук

Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук, доцент

Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук,

Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,

Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор

Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук,

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук

Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук

Venelin Terziev, Professor Dipl. Eng., DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)

Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико - математических наук

Бестужева О.В.,
старший преподаватель кафедры прикладной информатики
и информационных технологий
НИУ «БелГУ»,
г. Белгород, Российская Федерация

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация

В статье рассмотрена оценка состояния машины с учетом влияния всех основных факторов, сформирован из них комплексный критерий, обобщенный нормированный показатель состояния элементов машины.

Ключевые слова

Комплексный критерий оценки, состояние механических систем.

Состояние элементов машин характеризуется совокупностью нескольких критериев, влияние каждого из которых на процесс достижения предельного состояния не равнозначно. Характер изменения каждого критерия в процессе функционирования машины может быть также различным. В таких случаях, как правило, стараются выбрать какой - то один критерий, наиболее полно характеризующий состояние машины. Остальные критерии при этом не учитываются (из предположения, что их влияние на состояние системы несоизмеримо мало по сравнению с основным критерием) или фиксируются на некотором определенном уровне. Такой подход к оценке состояния машин порождает ошибки, величина которых определяется степенью влияния неучтенных факторов.

Для оценки состояния машины с учетом влияния всех основных факторов необходимо сформировать из них комплексный критерий, т.е. обобщенный нормированный показатель состояния элементов машины. Одной из возможных форм представления этого показателя является среднее геометрическое нормированных параметров состояния:

$$D = \sqrt[m]{d_1 d_2 \dots d_m}, \quad (1)$$

где d_1, d_2, d_m — нормированные параметры состояния системы;

m — число учитываемых критериев.

Для определения комплексного критерия состояния D необходимо предварительно определить нормированные функции состояния машины по каждому из критериев d_i . Процедура определения нормированных параметров состояния сводится к следующему. Состояние системы описывается несколькими независимыми параметрами X_1, X_2, X_r . Единицы измерения и пределы изменения значений каждого из этих параметров различны. Задача нормирования заключается в приведении параметров к общей системе единиц и в преобразовании их значений таким образом, чтобы они укладывались в интервал $[0; 1]$.

Нормирование функции каждого из факторов, определяющих состояние машины, осуществляется с помощью соотношения

$$X_i = \frac{c_i - c_{0i}}{\Delta c}, \quad (2)$$

где X_i — нормированное значение параметра (фактора), являющееся безразмерной величиной; C_i, C_{0i} — натуральные значения параметра (фактора): текущее и номинальное значения соответственно; ΔC — интервал изменения значений параметра (фактора) в факторном пространстве.

Для оценки состояние машины по каждому из критериев введем вспомогательную величину – нормированный параметр состояния. Между факторами и соответствующими нормированными параметрами состояния существует линейная зависимость, которую в общем виде можно описать следующим выражением:

$$d_i = aX_i + b, (3)$$

где $a = \pm 1,0$; $b = 1,0$; a — параметр, характеризующий скорость и характер изменения состояния машины (т.е. старение и снижение ее работоспособности) при изменении фактора X_i .

Графическая иллюстрация процедуры построения нормированной функции состояния по i -му параметру системы показана на рисунке 1.

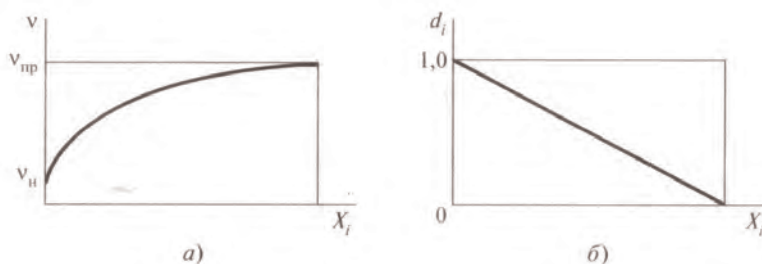


Рисунок 1 – Графическая иллюстрация процедуры нормирования

Нормированная функция состояния обладает следующими свойствами:

- является линейной однородной функцией;
- значения функции d_i заключены в пределах $[0; 1]$;
- функция является неотрицательной: $d_i > 0$;
- среднему значению фактора X_i соответствует значение функции $d= 0,5$;
- имеет равномерную шкалу по осям абсцисс и ординат;
- имеет шаг в десятичных единицах;
- легко программируется, обсчитывается и анализируется.

Описанный подход к определению комплексного показателя состояния машин не является единственно возможным. Однако преимущества данного метода: простота и наглядность – выгодно отличают его от других аналогичных методов.

Для примера, состояние смазочного материала или рабочей жидкости гидросистемы с точки зрения влияния на долговечность машины определяется следующими основными факторами: кинематической вязкостью; содержанием механических примесей (абразивных частиц); содержанием воды; содержанием присадок или кислотным числом. Эти факторы являются определяющими для смазочных материалов и рабочих жидкостей передаточных систем: редукторов, подшипниковых узлов, механических зубчатых передач, гидравлических передач, а также для двигателей внутреннего сгорания.

Значения определяющих факторов изменяются в процессе работы механических систем, вызывая ухудшение эксплуатационных свойств и снижение работоспособности смазочного материала или рабочей жидкости.

Каждый из перечисленных факторов оказывает влияние на характер и скорость изнашивания элементов механических систем. Это влияние не равнозначно, поэтому в рекомендациях по применению смазочных материалов и рабочих жидкостей оговаривают предельные значения соответствующих показателей, при достижении которых масла считаются неработоспособными.

Поскольку все факторы, определяющие состояние смазочного материала, имеют различные единицы измерения, для удобства их сопоставления необходимо провести процедуру кодирования и нормирования, т.е. привести показатель к безразмерному виду и закодировать его значения таким образом, чтобы они были заключены в пределах интервала $[0; 1]$. При кодировании и нормировании используются формулы (2), (3).

При обосновании предельных значений параметров состояния (показателей эксплуатационных свойств) масла учитывалось изменение только одного фактора, в то время как остальные фиксировались на уровне номинального значения. Одновременное воздействие трех факторов, значение каждого из которых ниже предельного, может вызвать качественное изменение состояния системы, нарушив ее работоспособность. Влияние совокупности факторов на состояние системы можно оценить с помощью комплексного критерия D , определяемого по формуле (1).

Список использованной литературы:

1. В.В. Белов, А.Е. Смирнов, В.И. Чистякова. Распознавание нечетко определяемых состояний технических систем. – М.: Горячая Линия - Телеком, 2012. – 138 с.
2. Валентин Сеньченков. Модели, методы и алгоритмы анализа технического состояния. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 384 с.

© Бестужева О.В., 2018

Богатырев Н.И., к.т.н., профессор;
Семернин Д.Ю., аспирант;
Мельников К.С., магистрант
факультет энергетики
КубГАУ,
г. Краснодар, Российская Федерация

АВТОНОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ С АСИНХРОННЫМ ГЕНЕРАТОРОМ И ГАЗОПОРШНЕВЫМ ПРИВОДОМ

Аннотация

В системах децентрализованного электроснабжения при наличии газовых сетей все чаще применяются газопоршневые электростанции (ГПЭ). В режиме когенерации они перспективны и на предприятиях, потребляющих тепловую и электрическую энергию

(теплицы, котельные, ЖКХ). Их отличает простота, надежность конструкции и высокий электрический и тепловой КПД.

В РФ начато производство газопоршневых двигателей различной мощности. Это вселяет надежду на разработку автономных электростанций с асинхронными генераторами и газопоршневым приводом.

Ключевые слова

Асинхронный генератор, стабилизация напряжения, автономный, обмотка статора.

Для систем децентрализованного электроснабжения весьма перспективно применение газопоршневых электростанций с асинхронными генераторами на базе современных энергетически эффективных асинхронных двигателей (АД).

Это связано с началом производства АД в соответствии с Energy efficiency (IE) in accordance with IEC. На базе этих АД: стандартный (standard) - IE1, высокий (high class) - IE2, высший класс (premium class) - IE3 можно создавать асинхронные генераторы с такой же эффективностью.

По принципу устройства АГ не может служить источником реактивной мощности, а поэтому важнейшие характеристики его являются крутопадающими, особенно при подключении активно - индуктивных двигательных нагрузок. Такие генераторы нуждаются в устройствах стабилизации напряжения [1. стр. 2]. Стабилизация напряжения осуществляется компенсацией реактивной индуктивной мощности или разработкой специальных обмоток статора [2. стр. 7].

Генераторный режим работы включённой в сеть АД наступает, когда с помощью приводного устройства частота вращения ротора становится больше частоты вращения магнитного поля ($s < 0$). Активная составляющая тока ротора

$$I_{2a} = I_2 \cos \psi_2 = I_2 \frac{R_2 / s}{\sqrt{(R_2 / s)^2 + x_2^2}},$$

а также активная мощность $P_1 = mU_n I_1 \cos \varphi$ ($\varphi > 90^\circ$), меняют знак. Генератор выдаёт в сеть активную мощность, а его тормозной момент уравнивает момент приводного устройства.

Реактивная составляющая тока ротора не зависит от знака скольжения

$$I_{2p} = I_2 \sin \psi_2 = I_2 \frac{x_2}{\sqrt{(R_2 / s)^2 + x_2^2}},$$

и генератор, как и двигатель, потребляет реактивную мощность.

В автономной электростанции источником реактивной мощности генератору служат конденсаторы. Процесс самовозбуждения АГ подобен физическому процессу в последовательном колебательном контуре

$$L \cdot (d^2 \cdot q_t) / dt^2 + R_1 \cdot (dq_t) / dt + q_t / C = -e_t,$$

где q_t и e_t – изменяющийся заряд на обкладках конденсатора и наводимая в статорной обмотке ЭДС; L – индуктивность контура; R_1 – активное сопротивление статорной обмотки.

Установившиеся значения ЭДС и напряжения, а также тока возбуждения определяет пересечение вольтамперной характеристики конденсатора с характеристикой намагничивания генератора, рисунок 1.

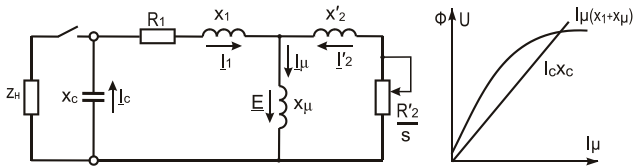


Рисунок 1. Схема замещения АГ и определение тока возбуждения

Ток возбуждения генератора

$$I_{\mu} = \frac{E}{x_{\mu}} \approx \frac{E}{x_c - x_1},$$

где x_c – сопротивление конденсатора.

Балансу энергий электрического поля конденсатора и магнитного поля генератора

$$C \cdot U_c^2 / 2 = C \cdot I_{\mu}^2 / 2 \cdot (\omega \cdot C)^2 = L \cdot I_{\mu}^2 / 2$$

отвечает частота генерируемых электромагнитных колебаний

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}.$$

При расчёте ёмкости конденсаторов необходимо учитывать размагничивающее действие тока ротора. Приведённая реактивная составляющая номинального тока ротора и степень его размагничивания:

$$I'_{2p} = I_{2p} / k_i; \quad I'_{2p} / (I_{\mu} + I'_{2p}) = I'_{2p} / I_{\mu 0},$$

где $I_{\mu 0}$ – намагничивающий ток при холостом ходе генератора.

Уменьшить размагничивающее действие тока нагрузки можно за счёт изменения соотношения МДС от тока нагрузки и МДС от тока возбуждения, применяя в АГ автотрансформаторный вариант статорной обмотки [3. стр. 102].

В варианте схемы автотрансформаторной двухполюсной обмотки на рисунке 2 с шагом = 15 в одних и тех же пазах статора расположены проводники разного сечения катушек последовательной части обмотки с намагничивающим током и общей части обмотки с намагничивающим током и током нагрузки.

Форма МДС частей обмотки и обмотки в целом та же, что и форма МДС обмотки максимального распределения того же шага.

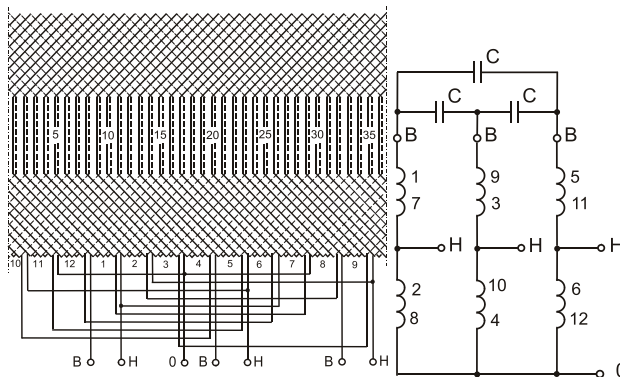


Рисунок 2. Вариант автотрансформаторной двухполюсной обмотки, Y - Y₀

Таким образом, разработанные и запатентованные в КубГАУ стабилизаторы напряжения и статорные обмотки асинхронных генераторов позволяют создавать автономные электростанции с асинхронными генераторами и газопоршневым приводом на мощности от 10 до 500 кВт.

Список использованной литературы

1. Асинхронные генераторы для систем автономного электроснабжения. Часть 1. Обоснование параметров асинхронного генератора / Н.И. Богатырев, В.Н. Ванурин, А.С. Креймер, П.П. Екименко П.П. // Научный журнал КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2010. - №05(59).
2. Богатырев Н.И. Асинхронные генераторы в научных исследованиях кафедры электрических машин и электропривода КубГАУ (к 40 - летию создания кафедры ЭМ и ЭП КубГАУ) / Н.И. Богатырев // Научный журнал КубГАУ. - Краснодар: 2010. - №08(62).
3. Богатырев Н.И. Статорные обмотки и параметры асинхронных двигателей и генераторов / Н.И. Богатырев, В.Н. Ванурин, О.В. Вронский. – Краснодар, КубГАУ. 2013. – 352 с. ил.

© Богатырев Н.И., 2018

© Семернин Д.Ю., 2018

© Мельников К.С., 2018

Бронский В.А.

студент 3 курса ОГУ, г.Оренбург, РФ

Николаева В.В.

студентка 2 курса ОГУ, г.Оренбург, РФ

Узбеков И.Д.

студент 3 курса ОГУ, г.Оренбург, РФ

ПРИРОДНО - РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КВАРКЕНСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ: УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТА И ЕСТЕСТВЕННАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация

Природно - ресурсный потенциал, о котором пойдёт речь в данной статье, представляет собой совокупность природных ресурсов - основы экономического развития страны. Эта характеристика важна как для страны в целом, так и для отдельных её регионов. Отражает месторасположение ресурсов, обеспеченность ими отдельных отраслей народного хозяйства, их влияние на формирование хозяйственной специализации и пространственной организации территории. Величина природно - ресурсного потенциала представляет собой сумму потенциалов отдельных видов ресурсов. Тела и явления природы выступают в качестве определенного ресурса в том случае, если в них возникает потребность. Но потребности, в свою очередь, появляются и расширяются по мере развития технических возможностей освоения природных богатств.

Ключевые слова:

Природно - ресурсный потенциал, категория земель, устойчивость ландшафта, коэффициент естественной защищенности.

Кваркенский район – крайний рубеж северо – востока Оренбургской области. Большой частью относится к бассейну Ириклинского водохранилища на реке Урал и его левому притоку – реке Суундук. Район на западе граничит с Башкирией, на севере с Челябинской областью, на востоке с Костанайской областью Республики Казахстан, на юге проходит граница с Гайским, Новоорским и Адамовскими районами Оренбургской области. Кваркенский район имеет площадь 5,2 тыс. км², что составляет 1 / 23,8 часть (4,2 %) площади Оренбургской обл. Его протяженность с севера на юг 80 км, с запада на восток – 108 км.

По климатическим ресурсам район практически идентичен с Оренбургской областью, то есть резко - континентальный климат с жарким летом и холодной малоснежной зимой и резкими контрастами температур.

В отличие от Оренбургской области, богатой топливными ископаемыми, в минерально - сырьевой базе Кваркенского района лидируют рудные полезные ископаемые: медные, железные, магнетитовые и урановые руды, золото. Из топливных выделяется каменный уголь. Имеются залежи белого мрамора.

Водные ресурсы района представлены 8607 км² пресной речной воды. Основной водной артерией является река Урал с протяженностью по району 94 км. Она своим верхним течением окаймляет западную часть территории, протекает в меридиональном направлении, а затем вливается в Ириклинское водохранилище. Не менее значимой является река Суундук - крупный приток Урала, протяженностью около 30 км, течет с севера на юг – запад, в настоящее время впадает в Ириклинское водохранилище, образуя Суундукский залив.

Отмечается большая редкость лесных ресурсов – 3 % территории района. Показатель ниже среднего показателя по области на 1,2 % . Практически все леса сосредоточены в северо – восточной части района. Наиболее крупные лесные массивы расположены в верховьях реки Суундук у села Свободного, на левобережье этой же реки у сел Андрианополь и Болотовск. Андрианопольский бор занимает площадь 451 га, главной лесобразующей породой бора является сосна. Её средний возраст составляет 75 – 85 лет, высота 20 - 25 м, диаметр до 30 - 40 см. Кроме сосны, в бору растут береза бородавчатая, единично лиственница сибирская. Общая площадь лесов составляет 19,8 тыс. га, составляя 2,7 % площади лесов Оренбургской области. Запасы древесины – 0,61 млн. м³. Доля вырубок составляет 0,74 % , а доля гарей - 0,07 % . Основной лесной состав: дуб, липа, сосна.

В районе обнаружены медные руды колчеданного и меднопорфирирового типов, железные магнетитовые, марганцевые осадочные, редкометалльные и урановые руды, хромиты, асбест и тальк, пропластки каменного угля. Все это пока только мелкие месторождения и проявления, но, скорее всего они являются лишь «верхушками айсбергов».

В Болотовских сосново – березовых и сосновых лесах основу насаждений образуют сосны в возрасте 80 – 100 лет и более. Общая площадь эталонных участков Болотовских лесов 314 га.

Самый значительный по площади участок малоизмененной степной природы Кваркенского района расположен в его северо – западной части на правом берегу речки Средней Гусихи вдоль границы с Челябинской областью. Здесь находится перспективный природный резерват Гусихинская степь площадью около 6500 га.

Таблица – Сравнительная классификация земель Оренбургской области и Кваркенского района по степени антропогенной нагрузки

Степень нагрузки	Балл	Виды и категории земель	Оренбургская область	Кваркенский район
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта, городов, поселков, инфраструктуры, нарушенные земли	260,1 тыс. га	9,4 тыс. га
Очень низкая	5	Орошаемые и осушаемые земли, садово - огородные участки	352 тыс. га	10,7 тыс. га
Высокая	4	Пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища, используемые нерационально	10935,3 тыс. га	457,8 тыс. га
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационные земли, зоны отдыха, пляжи	690,2 тыс. га	25,5 тыс. га
Низкая	2	Сенокосы, леса ограниченного использования	109,2 тыс. га	12,3 тыс. га
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользованные земли	23,4 тыс. га	4,3 тыс. га
Общая площадь			12,4 млн. га	520 тыс. га

По итогам проведенного анализа было установлено, что экологический фонд Оренбургской области равен 4899 тыс. га, а Кваркенского района 212, 56 тыс. га. Также был рассчитан коэффициент естественной защищенности территории. В Оренбургской области он составил 0,4, а в Кваркенском районе 0,41.

Необходимо приблизить природно - техногенную систему Кваркенского района к экологическому равновесию.

Для этого можно использовать полезашитное лесоразведение, при котором проводят работы по выращиванию полезашитных лесных полос по границам полей севооборотов, если поле большое, тогда и внутри него. Это основа агролесомелиорации. Защитные полосы предохраняют почву от эрозии, задерживая поверхностный сток, улучшают ее водный, температурный и питательный режимы, сохраняют снег на полях, что повышает почвенное плодородие и увеличивает урожай сельскохозяйственных культур. Так как территория занята в большей степени сельским хозяйством, то это наиболее оптимальный вариант. Статистика районов, воспользовавшихся полезашитным лесоразведением, показала, что путём возрастания урожайности на защищенных полях на сельскохозяйственные культуры в 2 - 4 раза затраты будут оправданы.

Список использованной литературы

1. Федеральная служба государственной статистики: <http://gks.ru>
 2. Инвестиционный паспорт Оренбургской области <http://orbinvest.ru/InvestPassport2013.pdf>
 3. Инвестиционный паспорт Кваркенского района <http://www.gosbook.ru/system/files/documents/2012/01/10/kvarkenskiy.pdf>
 4. Министерство природных ресурсов РФ: <http://mnr.gov.ru>
 5. Кваркенский район - краевед Оренбуржья <http://orenkraeved.ru/priroda-orenburgskoj-oblasti/priroda-raionov-orenburzhiya/38-kvarkenskij-rajon.html>
 6. Климат Оренбургской области <http://trasa.ru/region/orenburgskaya>
 7. Путеводитель по Кваркенскому району <http://www.myshared.ru>
- © Бронский В.А., Николаева В.В., Узбеков И.Д., 2018

Буленков В.А.

студент ТИЖТа (филиала ОмГУПС),
г. Тайга, РФ

Лапицкий В.Н.

преподаватель ТИЖТа (филиала ОмГУПС),
г. Тайга, РФ

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЁТА, КОНТРОЛЯ УСТРАНЕНИЯ ОТКАЗОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОАО «РЖД» И АНАЛИЗА ИХ НАДЕЖНОСТИ

Аннотация

В статье рассмотрено применение комплексной автоматизированной системы учета отказов технических средств ОАО «РЖД» и анализа их надежности как современного метода анализа состояния безопасности движения, позволяющей оперативно собирать,

анализировать, расследовать и в дальнейшем предотвращать отказы технических средств ОАО «РЖД»

Ключевые слова:

КАСАНТ, РЖД, безопасность движения.

Для учёта, контроля устранения отказов технических средств ОАО «РЖД» и анализа их надёжности используется комплексная автоматизированная система КАСАНТ, обеспечивающая расследование и учет нарушений безопасности движения, допущенных по вине структурных подразделений территориальных дирекций тяги и по ремонту тягового подвижного состава филиалов ОАО «РЖД», локомотиворемонтных, локомотивостроительных заводов, Сервисных, Дочерних и зависимых организаций [1].

Первичным документом учета иных событий является акт служебного расследования формы РБУ - 3. Руководитель, возглавляющий служебное расследование, составляет РБУ - 3 не позднее 48 часов допущенного иного события.

К учету подлежат все случаи возникновения нарушений безопасности движения и событий, допущенных в поездной и маневровой работе, произошедшие из - за неисправности узлов и деталей или вследствие выхода их из строя, а также по причине некачественной поставки продукции, запасных частей, нарушений технологии ремонта и технического обслуживания.

Все случаи нарушений безопасности движения, приведших к остановкам поездов на перегонах и промежуточных железнодорожных станциях, и допущенных по причине отказов узлов и оборудования тягового подвижного состава оперативно учитываются за эксплуатационным локомотивным депо приписки локомотивной бригады [2].

В случаях, если совместным расследованием установлено, что причиной допущенного события послужила эксплуатация локомотива с перепробегом от плановых видов технических обслуживаний и текущих ремонтов, то данное нарушение безопасности движения учитывается за эксплуатационным локомотивным депо, допустившим выдачу локомотива в эксплуатацию.

В случаях, если совместным расследованием установлено, что причиной иного события послужила неисправность локомотива, допущенная по причине его эксплуатации с перепробегом от заводских видов средних и капитальных ремонтов, то данное нарушение безопасности движения учитывается за эксплуатационным локомотивным депо балансодержателем локомотива.

Если иное событие допущено по причине нарушения локомотивной бригадой режима ведения поезда или управления тормозами, неоперативных действий по выполнению рекомендаций по обнаружению и устранению неисправностей на локомотивах в пути следования, то событие учитывается за локомотивным эксплуатационным депо приписки локомотивной бригады.

Субъекты железнодорожного транспорта, на территории которых произошли события, связанные с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, ежемесячно обязаны информировать Ространснадзор и его территориальные органы в пределах региона транспортного обслуживания железных дорог об их количестве:

- прием или отправление поезда по неготовому маршруту;
- перевод стрелки под железнодорожным подвижным составом;

- отцепка вагона от пассажирского или пригородного поезда в пути следования;
- отмена отправления пассажирского поезда с железнодорожной станции отправления или высадка пассажиров из поезда на промежуточной железнодорожной станции из - за технической неисправности железнодорожного подвижного состава;
- повреждение или отказ локомотива, вызвавшие вынужденную остановку пассажирского поезда на перегоне или промежуточной железнодорожной станции, если дальнейшее движение поезда продолжено с помощью вспомогательного локомотива;
- отправление поезда с перекрытыми концевыми кранами;
- излом рельса под железнодорожным подвижным составом;
- саморасцеп автосцепок в поездах;
- отцепка вагона от грузового поезда в пути следования на перегонах или промежуточных железнодорожных станциях из - за нагрева букс;
- отцепка вагона от поезда на промежуточной железнодорожной станции из - за нарушения технических условий погрузки грузов, багажа или грузобагажа;
- обрыв автосцепки железнодорожного подвижного состава;
- падение на железнодорожный путь деталей железнодорожного подвижного состава;
- наезд железнодорожного подвижного состава на механизмы, оборудование и посторонние предметы (объекты);
- несанкционированное движение железнодорожного подвижного состава на маршрут приема, отправления поезда или на перегон;
- проезд железнодорожным подвижным составом запрещающего сигнала светофора или предельного столбика;
- прием поезда на занятый железнодорожный путь;
- отправление поезда на занятый перегон;
- развал груза в пути следования, который может угрожать безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта;
- излом (обрыв) литых деталей железнодорожного подвижного состава (оси, осевой шейки или колеса, боковой рамы, надрессорной балки, хребтовой балки);
- ложное появление на напольном светофоре разрешающего показания сигнала вместо запрещающего или появление более разрешающего показания сигнала вместо показания, требующего продолжения следования поезда с уменьшенной скоростью.

Задачами расследования транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, являются:

- выявление причин транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, в целях предупреждения их возникновения;
- оценка фактического состояния железнодорожного подвижного состава, а также объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования и (или) железнодорожного пути необщего пользования на предмет соответствия требованиям нормативных документов, регламентирующих безопасность движения;
- оценка действий причастного персонала и должностных лиц субъекта железнодорожного транспорта и перевозчика, действия которых привели или способствовали возникновению транспортных происшествий и иных событий, связанных с

нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, с указанием невыполненных положений нормативных документов;

- оформление материалов расследования и их представление в Ространснадзор или его территориальные органы в пределах региона транспортного обслуживания железных дорог, а также в другие компетентные органы в пределах их территориальных полномочий при необходимости в срок, не превышающий 15 дней [3].

На месте транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, представителями субъекта железнодорожного транспорта проводятся следующие действия:

- изымается скоростемерная лента или накопитель информации систем регистрации параметров движения, натурный лист поезда, справка об обеспеченности поезда тормозами, предупреждения об ограничении скорости движения и бортовой журнал локомотива;

- составляется схема разрушения железнодорожного пути и расположения железнодорожного подвижного состава, следов схода его с рельсов с привязкой к километру и пикетам, начала схода и места остановки железнодорожного подвижного состава;

- производится фотографирование общего вида последствий и повреждений железнодорожного подвижного состава и объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования и (или) железнодорожного пути необщего пользования, обнаруженных посторонних предметов, положений деталей и узлов железнодорожного подвижного состава;

- составляются документы осмотра места транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, технического состояния железнодорожного подвижного состава и объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования и (или) железнодорожного пути необщего пользования;

- берутся письменные (в необходимых случаях с использованием аудио - и видеозаписи) объяснения лиц, причастных к транспортным происшествиям и иным событиям, связанным с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, а также других очевидцев;

- фиксируются погодные условия на момент транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта;

- принимаются меры по оказанию помощи пострадавшим, восстановлению движения и ликвидации последствий [4].

Таким образом, КАСАНТ является незаменимым инструментом учета, анализа и предотвращения различного рода отказа технических средств ОАО «РЖД», позволяет оперативно выявить и в дальнейшем предотвратить данные отказы технических средств, что, несомненно, повышает уровень безопасности движения.

Список использованной литературы:

1.[электронный ресурс] – 2016 – Режим доступа: <http://scbist.com/wiki/7819-kasant.html>

2.[электронный ресурс] – 2016 – Режим доступа: http://www.rzd-expo.ru/innovation/accelerating_and_increasing_the_reliability_of_the_service_life_of_facilities/complex

3. Распоряжение ОАО «РЖД» №2744р от 12 декабря 2013г «Об утверждении Положения об организации расследования и учета допущенных нарушений безопасности движения в локомотивном комплексе»

4. Приказ № 344 от 18.12.2014 Минтранса РФ (вместо пр.163)

© Буленков В.А., 2018

Геворгян Г. Г.

аспирант, Уральский федеральный университет, Екатеринбург,

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОГО ЭНТРОПИЙНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация: Рассмотрен подход к энтропийному мониторингу и управлению многомерными стохастическими системами, основанный на представлении энтропии как двумерного вектора, компонентами которого являются энтропии хаотичности и самоорганизации. Для векторного управления сформулирована оптимизационная задача на условный экстремум. Разработан комплекс проблемно - ориентированных программ, реализующий предложенные алгоритмы. Выполнен сравнительный анализ вычислительной эффективности алгоритмов векторного энтропийного управления гауссовскими стохастическими системами на основе методов статистических испытаний Монте - Карло и имитационного моделирования.

Ключевые слова: многомерная случайная величина, дифференциальная энтропия, модель, гауссовская стохастическая система, ковариационная матрица, управление, хаотичность, самоорганизация, программный комплекс.

Многие реальные объекты, можно представлять в виде многомерных стохастических систем. В этой ситуации стохастическую систему часто моделируют в виде случайного вектора. Однако неизвестность его закона распределения затрудняет исследование случайного вектора, а значит, снижает эффективность моделирования. Рассмотрим иной подход, основанный на использовании дифференциальной энтропии [1]

$$H(\mathbf{Y}) = - \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} p_{\mathbf{Y}}(x_1, \dots, x_m) \ln p_{\mathbf{Y}}(x_1, \dots, x_m) dx_1 \dots dx_m,$$

случайного вектора $\mathbf{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$ с плотностью вероятности $p_{\mathbf{Y}}(x_1, \dots, x_m)$, не требующий знания его закона распределения.

Представим многомерную стохастическую систему S в виде случайного вектора $\mathbf{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$. Каждая компонента Y_i этого вектора является одномерной случайной величиной, характеризующей функционирование соответствующего элемента системы. Доказано [2], что если все компоненты Y_i имеют дисперсии $\sigma_{Y_i}^2$, то дифференциальная энтропия $H(\mathbf{Y})$ случайного вектора \mathbf{Y} равна

$$H(\mathbf{Y}) = \sum_{i=1}^m \ln \sigma_{Y_i} + \sum_{i=1}^m \kappa_i + \frac{1}{2} \sum_{k=2}^m \ln(1 - R_{Y_k/Y_1 Y_2 \dots Y_{k-1}}^2) \#(1)$$

где $\kappa_i = H(Y_i / \sigma_{Y_i})$ – энтропийный показатель типа закона распределения случайной величины Y_i ; $R_{Y_k/Y_1 Y_2 \dots Y_{k-1}}^2$ – индексы детерминации регрессионных зависимостей.

Первые два слагаемых $H(\mathbf{Y})_V = \sum_{i=1}^m H(Y_i) = \sum_{i=1}^m \ln \sigma_{Y_i} + \sum_{i=1}^m \kappa_i$ представляют собой энтропию случайного вектора с взаимно независимыми компонентами и названы энтропией хаотичности, а третья $H(\mathbf{Y})_R = \sum_{k=2}^m \ln(1 - R_{Y_k/Y_1 Y_2 \dots Y_{k-1}}^2)$ – энтропией самоорганизации.

Для гауссовского случайного вектора \mathbf{Y} имеем [3]

$$H(\mathbf{Y})_V = \sum_{i=1}^m H(Y_i) = \sum_{i=1}^m \ln \sigma_{Y_i} + m \ln \sqrt{2\pi e}, H(\mathbf{Y})_R = \frac{1}{2} \ln |\mathbf{R}|$$

где \mathbf{R} – корреляционная матрица случайного вектора \mathbf{Y} .

Рассмотрим возможности векторного представления энтропии (1) для задач мониторинга и управления многомерными стохастическими системами.

Векторная энтропийная модель состоит в представлении энтропии $H(\mathbf{Y})$ многомерной стохастической системы в виде двумерного вектора

$$h(\mathbf{Y}) = (h_V; h_R) = (H(\mathbf{Y})_V; H(\mathbf{Y})_R).$$

Диагностическая модель должна объяснять изменения, происходящие в исследуемом объектах процессе функционирования, в динамике. Рассмотрим с этих позиций энтропию случайного вектора (1).

Пусть стохастическая система представима в виде случайного вектора \mathbf{Y} . В задачах мониторинга состояния систем, нужно оценивать вклад каждой компоненты в энтропию. Введем случайный вектор $\mathbf{Y}_m^- = (Y_1, Y_2, \dots, Y_{m-1})$. Тогда изменение энтропий $H(\mathbf{Y})$, $H(\mathbf{Y})_V$ и $H(\mathbf{Y})_R$ системы за счет добавления в нее компоненты Y_m равно

$$\Delta H(Y_m) = \Delta H(\mathbf{Y}) - \Delta H(\mathbf{Y}_m^-), \#(2)$$

$$\Delta H(Y_m)_V = \Delta H(\mathbf{Y})_V - \Delta H(\mathbf{Y}_m^-)_V = \ln \sigma_{Y_m} + \kappa_m \#(3)$$

$$\Delta H(Y_m)_R = \Delta H(\mathbf{Y})_R - \Delta H(\mathbf{Y}_m^-)_R = \frac{1}{2} \ln(1 - R_{Y_m/Y_1 Y_2 \dots Y_{m-1}}^2) \#(4)$$

Наряду с вкладом в энтропию системы одной компоненты, аналогично формулам (2) – (4) можно оценивать вклад и группы компонент. В результате находятся компоненты, оказавшие наибольшее влияние на энтропию системы. Пусть два случайных вектора $\mathbf{Y}^{(1)} = (Y_1^{(1)}, Y_2^{(1)}, \dots, Y_m^{(1)})$ и $\mathbf{Y}^{(2)} = (Y_1^{(2)}, Y_2^{(2)}, \dots, Y_m^{(2)})$ соответствуют предыдущему и текущему периодам функционирования системы. Применив формулы (2.2) – (2.4) в динамике для этих случайных векторов, получим вклад в изменение энтропии системы отдельных ее компонент.

Векторное энтропийное управление заключается в переводе вектора $h(\mathbf{Y})$ из состояния $h(\mathbf{Y}^0) = (h_V^0; h_R^0)$ в состояние $h(\mathbf{Y}^*) = (h_V^*; h_R^*)$, соответствующее эффективному функционированию стохастической системы. Задача векторного энтропийного управления имеет вид

$$\left\{ \sum_{i=1}^m ((\sigma_i - \sigma_i^0)^2 + (\kappa_i - \kappa_i^0)^2) + \sum_{i=2}^m \left((R_{Y_m/Y_1 Y_2 \dots Y_{m-1}}^2 - R_{Y_m^0/Y_1^0 Y_2^0 \dots Y_{m-1}^0}^2) \right)^2 \right\} \rightarrow \min$$

$$H(\mathbf{Y})_V = h_V^*; H(\mathbf{Y})_R = h_R^*$$

Для гауссовской стохастической системы задача векторного энтропийного управления состоит в том, чтобы направить энтропию из некоторой начальной точки $(h_V^0; h_R^0)$ с

ковариационной матрицей Σ_0 в конечную точку $(h_v^*; h_R^*)$ при минимальном изменении ковариационной матрицы.

$$\left\{ \begin{array}{l} f(\Sigma) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=i}^m (\sigma_{ij}^0 - \sigma_{ij})^2 \rightarrow \min_{\sigma_{ij}} \\ \prod_{i=1}^m \sigma_{ii} - \frac{e^{2h_v^* - m}}{(2\pi)^m} = 0, \\ |\Sigma| - e^{2h_R^*} \prod_{i=1}^m \sigma_{ii} = 0, \\ \sigma_{ij}^2 < \sigma_{ii}\sigma_{jj}, \sigma_{ij} = \sigma_{ji}, \sigma_{ii} > 0, \forall 1 \leq i, j \leq m, \\ \Sigma > 0 \end{array} \right. \quad \#(5)$$

последнее ограничение в (5) означает положительную определенность матрицы Σ .

С целью реализации предложенных моделей векторного энтропийного мониторинга и управления многомерными стохастическими системами, и для исследования их эффективности, был разработан комплекс проблемно - ориентированных программ на языке R[4] в среде RStudio[5].

Структура проблемно - ориентированных программ для проведения вычислительных экспериментов приведена на рисунке 1. Комплекс состоит из семи отдельных программных компонент, написанных на языке R.

- cov _ matrix _ generator.R – программа, которая генерирует необходимые входные данные для проведения вычислительного эксперимента: ковариационные матрицы разных размерностей и векторы энтропии самоорганизации и хаотичности. Сгенерированные данные сохраняются в глобальной окружности данных.

- ecm - base.R – программный компонент, содержащий методы для вычисления целевой функции и ее градиента, а также методы для вычисления ограничений равенств и их градиентов. Здесь находятся еще и методы для вычисления энтропии хаотичности и энтропии самоорганизации.

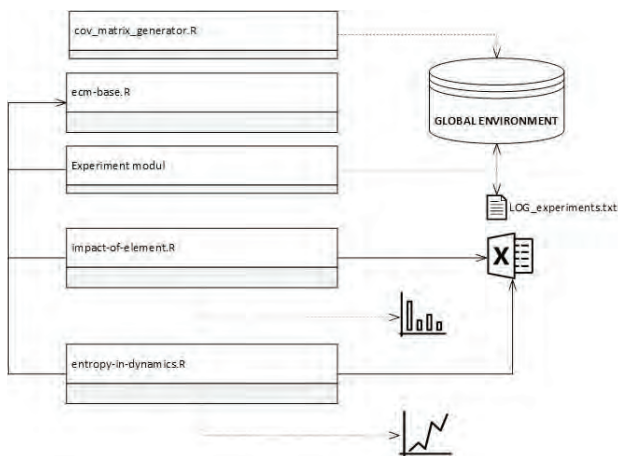


Рисунок 1. Комплекса проблемно - ориентированных программ для мониторинга многомерных стохастических систем и проведения вычислительных экспериментов.

- Модуль вычислительного эксперимента состоит из трех подмодулей. Здесь реализованы численные методы для решения задачи векторного энтропийного управления. Статусы выполнения этих программ и результаты обработки выходных данных записываются в соответствующие лог - файлы.

- Программы `impact - of - element.R` и `entropy - in - dynamics.R` предназначены для вычисления вклада каждой компоненты в систему и для построения динамики изменения энтропии. Программы умеют вводить данные из файла `excel`, и после соответствующих вычислений визуализировать результаты в виде диаграммы или графика.

Задача нелинейной оптимизации с ограничениями (5) решается с помощью метода штрафных функций[6]. Для решения задачи без ограничений были использованы методы разного порядка. Из методов нулевого порядка был выбран метод Нелдера - Мида (метод деформируемого многогранника), из методов первого порядка — метод сопряженных градиентов, из методов второго порядка — метод Ньютона. Полученные сравнительные характеристики приведены в таблице 1.

Анализируя данные, приведенные в таблице, можно сделать вывод, что наивысший процент успешных попыток показывает метод нулевого порядка Нелдера - Мида. Чем выше порядок метода, тем ниже процент успешных попыток. Но методы первого и второго порядка, а особенно метод Ньютона, в целом работают быстрее, чем метод Нелдера - Мида.

Таблица 1 – Проценты успешных попыток и среднее время расчета в секундах

размерность	метод Нелдера - Мида		метод сопряженных градиентов		метод Ньютона		методы Нелдера - Мида и Ньютона	
	успешны е попытки, %	T, сек.	успешны е попытки, %	T, сек.	успешные попытки, %	T, сек.	успешны е попытки, %	T, сек.
2	99.9	0.358	98.9	0.896	90.4	0.065	98.6	0.143
3	99.7	3.061	99.6	4.36	83.4	0.462	98.6	1.42
4	99.6	3.65	99.6	4.394	64.6	0.874	98.2	2.374
5	97.4	5.502	89	3.458	40	1.134	96	3.51

На практике принят следующий подход. Для первых нескольких итераций метода штрафных функций для решения задачи безусловной оптимизации использовать метод нулевого порядка, а потом продолжить с применением методов более высокого порядка. Был исследован такой подход тоже. Для первых семи итераций был использован метод Нелдера - Мида, а затем метод Ньютона. Такой подход практически не уступает в качестве, но заметно выигрывает в скорости.

Литература

1. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication // The Bell System Technical Journal. 1948. Vol. 27. P. 379–423, 623–656.

2. Тырсин А.Н. Энтропийное моделирование многомерных стохастических систем. Воронеж: Научная книга, 2016. 156 с.
3. Тырсин, А.Н., Соколова И.С. Энтропийно - вероятностное моделирование гауссовских стохастических систем // Математическое моделирование. 2012. Т. 24, №1. С. 88–103.
4. Официальный веб - сайт языка R [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.r-project.org/> (дата обращения: 17.06.2018).
5. Официальный веб - сайт RStudio [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rstudio.com/> (дата обращения: 17.06.2018).
6. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Высшая школа, 2002. – 544с.

© Геворгян Г.Г., 2018 г.

Грушко П.Ю.

Магистр - 2 курса

Факультет информационных технологий и управления

ЮРГПУ(НПИ) им М.И. Платова,

Г. Новочеркасск, Российская Федерация

Михайлов А.А.

Доктор технических наук, доцент

Факультет информационных технологий и управления

ЮРГПУ(НПИ) им М.И. Платова,

Г. Новочеркасск, Российская Федерация

АНАЛИЗ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ СЛУЖБ АВТОТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ

Аннотация

В данной статье рассмотрена проблема решения транспортными компаниями задачи разработки информационных систем для автоматизации работы диспетчерских служб. Выявлены проблемы разработки информационной базы данных и проанализированы способы их решения. Обоснованы предложенные методы решения проблем разработки.

Ключевые слова

Грузоперевозки, база, данных, разработка, информационная, система, проектирование

Анализ работы диспетчерских служб автотранспортных компаний малого и среднего бизнеса показал, что многим компаниям требуется внутренняя информационная система, позволяющая диспетчерской службе быстро выполнять свою работу. Основное назначение разрабатываемых информационных систем - автоматизация работы диспетчеров компаний занимающихся грузоперевозками. В современном мире, каждый год растут скорости обмена информацией, что может приводить к неизбежной потере ее актуальности. Этот фактор приводит к необходимости поиска вариантов поддержки информации в актуальном состоянии. Для автотранспортных компаний осуществляющих грузоперевозки, поддержка актуальности информации является важным критерием функционирования. Оформление

пакета документов для осуществления грузоперевозки может потребовать большого количества времени и затрат. Для этого нанимаются сотрудники, ведущие учет информации о грузоперевозках, машинах и водителях. Сотрудники осуществляют сбор информации о грузах и машинах, рассчитывают стоимость грузоперевозки, и улаживают другие формальности. Поэтому для повышения эффективности работы сотрудников компаний осуществляющих грузоперевозки и для уменьшения экономических затрат используют специальные автоматизированные системы. Главной проблемой таких систем является - расчет оптимального маршрута и расстояния грузоперевозки. На основании вышеуказанного, целью исследования является - нахождение оптимального решения задачи расчета оптимального маршрута и расстояния, и внедрение этого решения в разрабатываемую информационную систему.

Концептуальное проектирование – построение модели предметной области, то есть информационной модели наиболее высокого уровня абстракции. Такая модель создаётся без ориентации на какую - либо конкретную СУБД и модель данных. Отметим, что это некая диаграмма с принятыми обозначениями элементов. Так, все объекты, обозначающие вещи, обозначаются в виде прямоугольника, а связи между ними в виде ромба, с указанием типа связи в нем. [1].

Чаще всего концептуальная модель базы данных включает в себя:

- описание информационных объектов, или понятий предметной области и связей между ними;
- описание ограничений целостности, т.е. требований к допустимым значениям данных и к связям между ними.

Другими словами – это процесс создания модели, используемой информации, не зависящей от любых физических аспектов ее представления – создание концептуального представления базы данных, включающее определение типов важнейших сущностей и существующих между ними связей и атрибутов.

В ходе концептуального проектирования базы данных информационной системы была создана модель, состоящая из следующих сущностей: сотрудник, пользователь, автомобиль, заявка, груз, заказчик.

Концептуальная модель базы данных разрабатываемой информационной системы представлена на рисунке 1

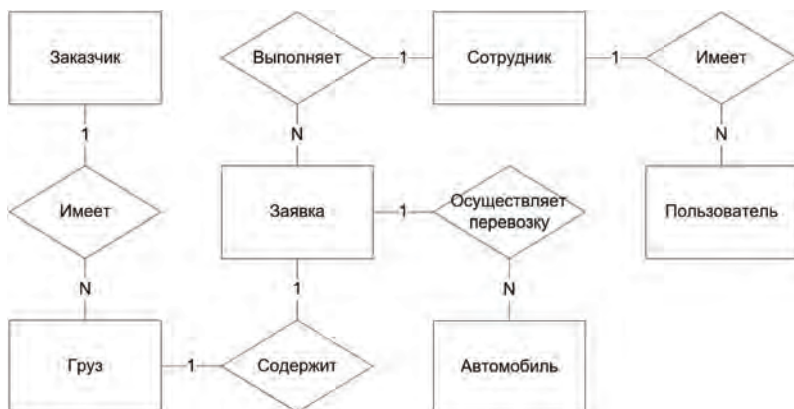


Рисунок 1 – Концептуальная модель базы данных информационной системы

Логическое проектирование – создание схемы базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Для реляционной модели данных логическая модель – набор схем отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также «связей» между отношениями, представляющих собой внешние ключи. [2]

Логическая модель описывает понятия предметной области, их взаимосвязь, а также ограничения на данные, налагаемые предметной областью. Логическая модель данных является начальным прототипом будущей базы данных. Логическая модель строится в терминах информационных единиц, но без привязки к конкретной СУБД. Более того, логическая модель данных необязательно должна быть выражена средствами именно реляционной модели данных.

Решения, принятые на предыдущем уровне, при разработке модели предметной области, определяют некоторые границы, в пределах которых можно развивать логическую модель данных, в пределах же этих границ можно принимать различные решения.

Итогом выполнения конструирования логической модели данных может быть получен прототип базы, который может быть сразу же соответствовать всем нормальным формам, либо, не нормализованный прототип, который необходимо нормализовать. Полученная, в ходе выполнения работы, логическая модель базы данных разрабатываемой системы представлена на рисунке 2.

Для построения логической модели базы данных было использовано онлайн средство для визуализации схемы базы данных. [3]

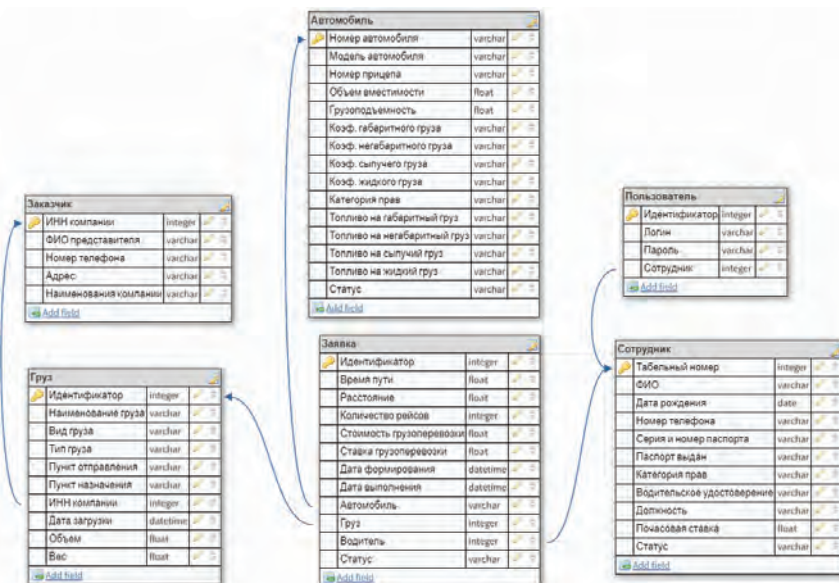


Рисунок 2 – Логическая модель базы данных информационной системы

Проектирование базы данных – это итерационный процесс, который имеет начало, но не имеет конца и состоит из бесконечного ряда уточнений. Проектировщик выражает

понимание деятельности предприятия средствами выбранной модели данных, имеющаяся информация может показать, что требуется уточнение и в других частях проекта. [4].

Особо важную роль в общем процессе успешного создания системы играет концептуальное и логическое проектирование базы данных. Если на этих этапах не удастся получить полное представление о деятельности предприятия, то задача определения всех необходимых пользовательских представлений или обеспечения защиты базы данных становится чрезмерно сложной или даже неосуществимой. К тому же может оказаться затруднительным определение способов физической реализации или достижения приемлемой производительности системы.

Физическое проектирование является третьим и последним этапом создания проекта базы данных.

Приступая к физическому проектированию базы данных, необходимо выбрать конкретную целевую систему управления базами данных. Поэтому физическое проектирование связано с конкретной СУБД. Между логическим и физическим проектированием существует постоянная обратная связь, так как решения, принимаемые на этапе физического проектирования с целью повышения производительности системы, способны повлиять на структуру логической модели данных.

Физическая модель базы данных разрабатываемой информационной системы представлена на рисунке 3.

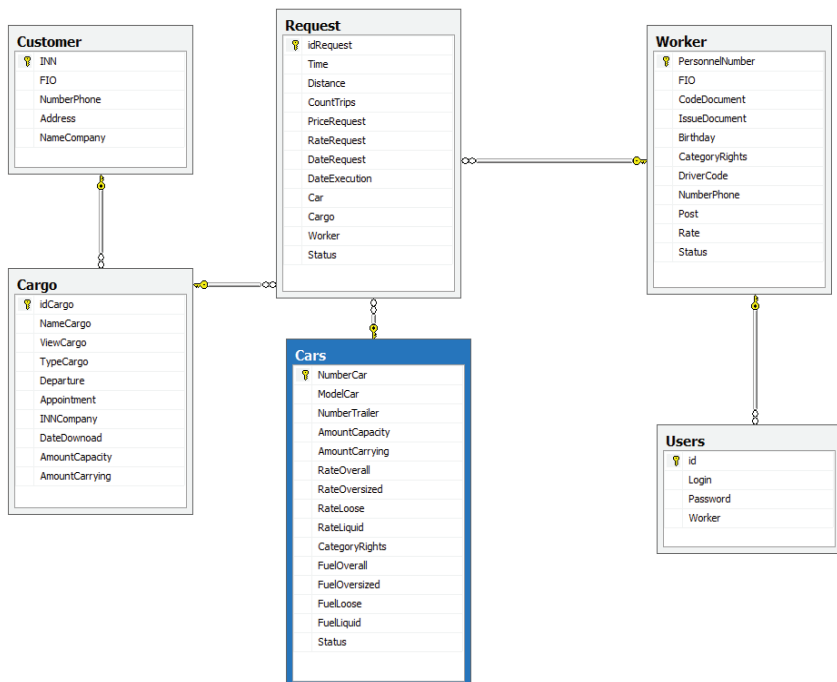


Рисунок 3 – Физическая модель базы данных информационной системы

Список использованной литературы:

1. Официальный сайт «Site-do»: [Электронный ресурс] (<http://www.site-do.ru/db/db4.php>). (02.05.2018)
2. Официальный сайт свободной энциклопедии «Википедия»: [Электронный ресурс] (<https://ru.wikipedia.org/>). (05.05.2018)
3. Средство для визуализации схемы базы данных: [Электронный ресурс] (<http://dbdesigner.net/designer/>). (10.05.2018)
4. Официальный сайт Боровского исследовательского учреждения: [Электронный ресурс] (<http://bourabai.ru/dbt/dbms/03.htm>). (13.05.2018)

© Грушко П.Ю., Михайлов А.А. 2018

Гудков В.В.,

к.т.н., доцент

ВУНЦ ВВС «ВВА»,

г. Воронеж, Российская Федерация

Сокол П.А.,

ВУНЦ ВВС «ВВА»,

г. Воронеж, Российская Федерация

Колтаков А.А.,

к.т.н.

ВУНЦ ВВС «ВВА»,

г. Воронеж, Российская федерация

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ ТАНКА CHAR 2C

Аннотация

В статье проведен анализ применения электромеханических трансмиссий в конструкции танков, приведены их достоинства и недостатки

Ключевые слова

Генератор, электродвигатель, мощность, полюс, тяговый, привод

В разное время конструкторы стремились уменьшить массу и габаритные размеры танка, например, идя по пути исключения из конструкции громоздких механических агрегатов привода гусеничного движителя. Считалось, что применение электромеханической трансмиссии (ЭМТ) вместо механической принесет определенные конструктивные преимущества и приведет к снижению массы и габаритов танка, что уменьшит силуэт благодаря компактности ее основных узлов и агрегатов. В 1917 году французская компания FAMN выпускала танки “Sairt - Chamond” массой 24т, применяя в их конструкции ЭМТ(рис.1) .Бензиновый двигатель “Панар” соединялся с компаундным генератором, который запитывал два электродвигателя, которые соединялись с ведущими колесами и гусеничным движителем. Педаль основного управляющего реостата двух тяговых

электродвигателей позволяла изменять скорость движения и управлять дроссельной заслонкой бензинового двигателя. С помощью дополнительного реостата управления тяговыми электродвигателями осуществлялся поворот танка. Переключатель полюсов давал возможность реверса, чтобы изменить направление вращения роторов тяговых электродвигателей.

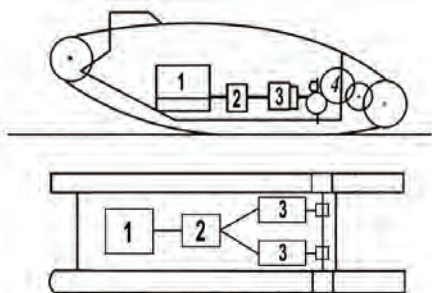


Рисунок 1 – Компоновка электромеханической трансмиссии
1 - бензиновый двигатель; 2 - генератор; 3 – электромотор; 4 – КПП

В 1921 году компания SFCH по заказу французского военного министерства сконструировала танк Char - 2С, на котором также установили ЭМТ(рис.2). Два бензиновых двигателя соединялись валами с двумя электрогенераторами, которые запитывали электродвигатели, приводившие в движение танк. ЭМТ упрощала управление танком и делало его маневренным – он совершал повороты без существенных потерь тяговой мощности. Однако, несмотря на свою оригинальность, ЭМТ имела достаточно большой вес, также в конструкции применялись запасные генераторы для компенсации при необходимости недостатка тяговой мощности. Два шестицилиндровых бензиновых двигателя приводили в действие два генератора постоянного тока через упругие муфты. Если один из двигателей выходил из строя, то обеспечивался привод на обе гусеницы от оставшегося работающего двигателя. Также в конструкции применялся вспомогательный двигатель для привода дополнительного генератора, возбуждающего основные генераторы и во время запуска выполняли роль стартеров двух бензиновых двигателей. В целом ЭМТ танка 2С имела массу, составляющую около 23 % от общей массы танка.

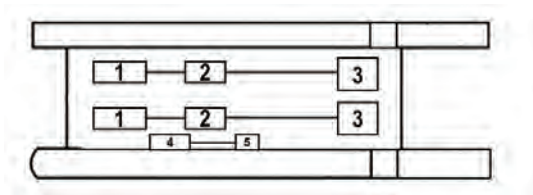


Рисунок 2 – Схема трансмиссии танка Char - 2С
1 – силовой двигатель; 2 – генератор; 3 - электродвигатели;
4 – вспомогательный двигатель; 5 – вспомогательный генератор



Рисунок 3 – Танк Char 2С

Несмотря на имеющиеся преимущества ЭМТ, танк 2С получился достаточно громоздким (рис. 3) и сложным в эксплуатации, поэтому по объективным и субъективным причинам работы по применению в конструкции танка ЭМТ были прекращены.

© Гудков В.В., Сокол П.А., Колтаков А.А., 2018

Дорошенко П.Ю.,
магистрант 2 курса ЮРГПУ (НПИ),
г. Новочеркасск, РФ
Научный руководитель: **Ковалевский В.Н.**
канд. техн. наук, доцент ЮРГПУ (НПИ),
г. Новочеркасск, РФ

КОНЦЕПЦИИ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЗАКАЗОВ, СОЗДАНИЯ НОВЫХ СТИЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАГАЗИНОВ ОДЕЖДЫ

Аннотация

Целью проведения данной работы является автоматизация бизнес - процессов предприятий, занимающихся производством и распространением одежды, а также внедрение современных информационных технологий в области создания индивидуального внешнего вида клиентов этих организаций. Актуальность данной темы обоснована тем, что одежда является одной из главных нужд человека и никогда не утратит своей необходимости. Одним из методов увеличения количества клиентов и качества их обслуживания является внедрение инновационных технологий, которые позволят обеспечить удовлетворение всех потребностей покупателя. В данной статье проведен анализ функционирования магазинов одежды, на основе которого выявлены основные недостатки их текущей деятельности; осуществлен этап системного проектирования, обеспечивающий реализацию информационной системы с учетом всех особенностей такого вида предприятий.

Ключевые слова

Магазин одежды, бизнес - процесс, инновационные технологии, функционал, обслуживание, автоматизация, мобильное приложение.

В данной работе представлены концепции построения информационной системы (ИС) учета заказов и создания новых стилей для автоматизации деятельности магазинов одежды. Необходимость реализации этой системы обусловлена тем, что в настоящее время информационные технологии внедряются во многие области жизни человека, обеспечивая им высокие требования, качество и конкурентоспособность функционирования. Рассматриваемая ИС является своевременным и логичным шагом в развитии предприятий, занимающихся производством и распространением одежды.

Объектом автоматизации является магазин одежды. Сущность предприятия раскрывается через выполняемые им функции [1]. В данном случае оно реализует три взаимосвязанные функции: разработка уникальных дизайнов одежды, производство готовой продукции и организация ее сбыта.

Разработка уникальных дизайнов одежды является первостепенной задачей для магазина одежды, поскольку человека, прежде всего, необходимо заинтересовать. Информационная система, представленная в данной работе, позволит не только автоматизировать этот процесс, но и улучшить его. После внедрения ИС клиенту магазина одежды будет доступен не только выбор существующих стилей одежды, но и опция создания своего собственного стиля.

Организационная структура типичного магазина одежды представлена на рисунке 1. Разрабатываемая информационная система автоматизирует деятельность отделов приема заказов и разработки нового стиля одежды.

В процессе анализа были выделены следующие недостатки текущего функционирования магазинов одежды:

- отсутствие возможности создания собственного стиля одежды;
- стили создаются исключительно на усмотрение собственного дизайнера;
- процесс реализации заказа не автоматизирован и происходит, как правило, через отдел приема заказов, в связи с чем присутствует вероятность допущения ошибки оператором *call* - центра при опросе пожеланий клиента.

Целью создания информационной системы учета заказов и создания новых стилей для автоматизации деятельности магазинов одежды является:



Рисунок 1. Организационная структура магазина одежды

- увеличение числа клиентов, за счет возможности использования разрабатываемого приложения для быстрого и удобного создания собственного индивидуального стиля одежды;
- увеличение дохода предприятия за счет роста количества заказов;
- повышение конкурентоспособности магазина одежды;
- соответствие предприятия современным рыночным требованиям;
- расширение предлагаемого клиенту ассортимента;
- автоматизация процесса разработки уникальных дизайнов одежды и процесса организации сбыта готовой продукции.

Функционал разрабатываемой информационной системы включает в себя: создание клиентами индивидуального или выбор существующего стиля одежды; автоматический расчет стоимости желаемой клиентом одежды; оформление заказа и сохранение информации о нем в базе данных предприятия; возможность учета пожеланий клиентов путем просмотра сотрудником комментариев к оформленному заказу.

Начальным этапом разработки информационной системы учета заказов и создания новых стилей было построение функционально - логической модели, на основе которой далее была спроектирована инфологическая модель базы данных системы [2]. Они представлены на рисунках 2 и 3.

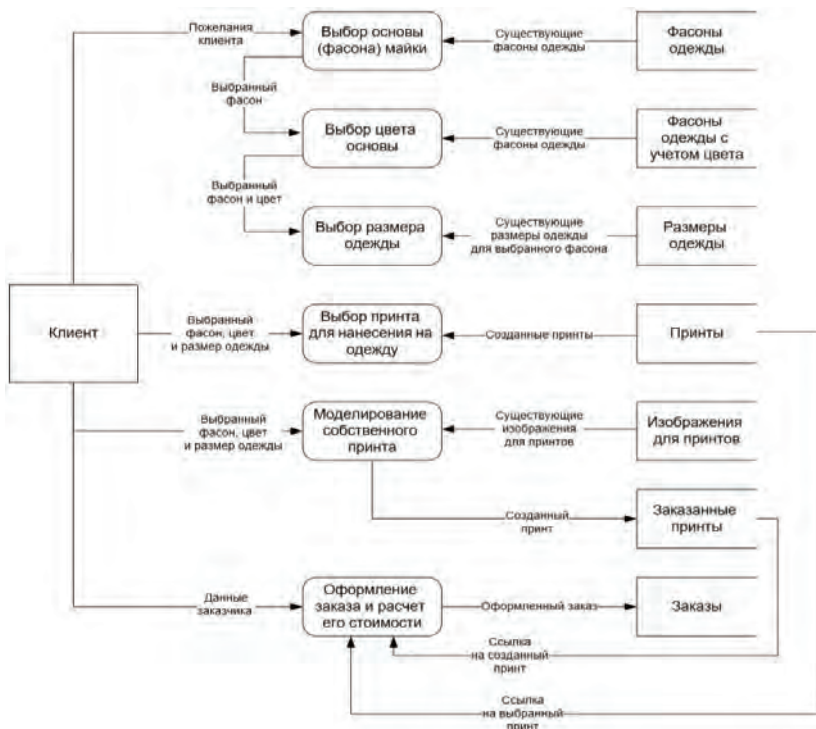


Рисунок 2. Функционально - логическая модель системы

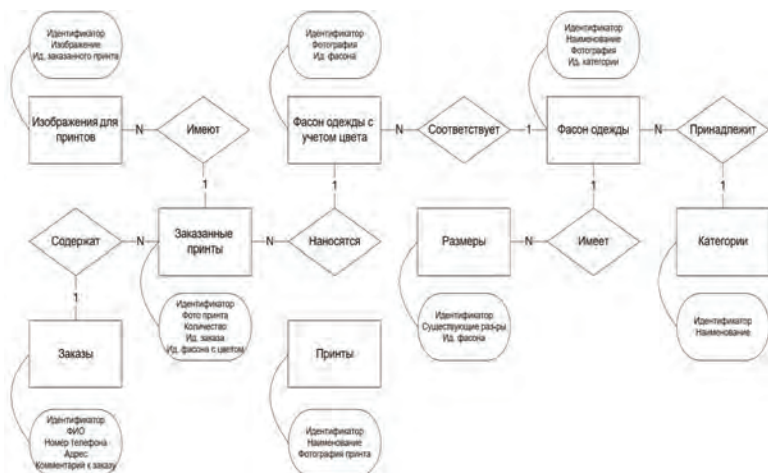


Рисунок 3. Инфологическая модель базы данных системы

После построения данных моделей было принято решение, что наилучшим представлением рассматриваемой информационной системы будет являться мобильное приложение, которое способно обеспечивать следующие функции: выбор основы, размера, и цвета одежды; добавление изображения и текста на одежду; редактирование добавленного текста и изображения; размещение комментария (пожеланий) к заказу; автоматический расчет стоимости готового изделия; оформление заказа и сохранение информации о нем в базе данных предприятия. Функциональная структура приложения представлена на рисунке 4.

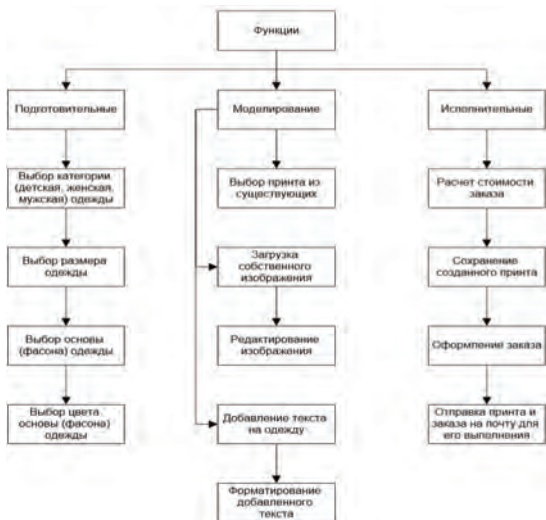


Рисунок 4. Функциональная структура приложения

Результатом проведенной работы стало созданное мобильное приложение, которое обеспечила выполнение всех выше описанных функций. Основной программной средой при разработке ИС выступил *Android Studio* версии 3.1.2, а также были использованы следующие языки: *Java*, *JavaScript*, *PHP*. Для хранения данных была выбрана СУБД *MySQL* версии 5.2. В качестве примера было принято решение использовать такой элемент одежды, как майки. Основной экран мобильного приложения представлен на рисунке 5.

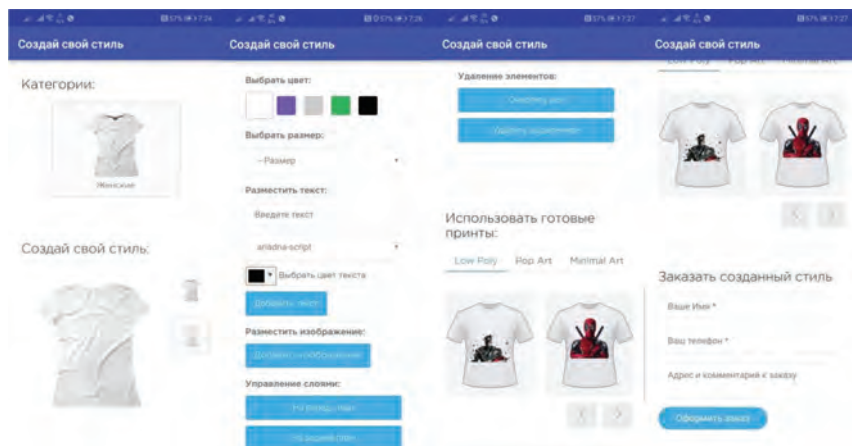


Рисунок 5. Основной экран мобильного приложения

Список использованной литературы

1. Широбокова С.Н. Анализ, моделирование и оптимизация бизнес - процессов при проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления // Теория, методы проектирования, программно - техническая платформа корпоративных информационных систем: материалы V Междунар. науч. - практ. конф., г. Новочеркасск, 25 мая 2007г. / Юж. - Рос. гос. техн. ун - т (НПИ).– Новочеркасск: ЮРГТУ, 2007.– С.204 - 213.
2. Черноморов Г.А. «Базы данных в среде промышленных СУБД: учебное пособие Юж. - Рос. гос. техн. уни - т»; ООО НПО «Темп» - 2006 г. 529 с.

© П.Ю. Дорошенко, В.Н. Ковалевский, 2018

Еремеева А.С.

студент магистратуры
г. Омск, Российская Федерация

РАЗНОВИДНОСТЬ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ПРОБЛЕМЫ ДЛЯ ЛСТК

Аннотация - рассмотрены разновидности соединений для ЛСТК, а также определены проблемы использования всех видов. Выявлена проблема в отсутствии в нашей стране нормативной документации для расчета соединений.

Ключевые слова: сварные соединения, винтовые соединения, клеевые соединения, заклепочные соединения, болтовые соединения.

В настоящий момент есть сведения о многих типов соединений ЛСТК, но более распространённое винтовое соединение. Много фактов определяют каким видом соединения будет монтироваться конструкция, основным является действие сил в соединяемых сечениях. Способы монтажа профилей ЛСТК: заклепки, самонарезающие винты, болты, сварка, склеивание и сочетание нескольких видов соединения.

Соединения с помощью сварки. Применение сварного соединения возможна для разнообразных конструкций из тонкостенного профнастила. Небольшие размеры шва на соединение, не позволяют выносить большие усилия. Что бы не допустить сплавление отверстий, подрезы и пористость, нужно внимательно применять сварку. Существует определённая техника работы со сваркой для тонкого профнастила.

Клеевые соединения. Использование клеевых соединений в настоящее время не пользуются особым спросом чаще используют в комбинированном соединении.

Область использования клеевого соединения: соединение элементов из волнистой стали; соединение элементов, работающих в комплексных конструкциях к стальным деталям; соединение стыков элементов из трудносвариваемой стали; соединение элементов жесткости к оболочкам из тонкого листового материала.

Все элементы жесткости не допускается склеивать, обеспечивающие устойчивость конструкции в зданиях, в которых существует опасность пожара. Прочность соединений зависит от следующих положений: удельная прочность, испытанная на заводе или в лаборатории и прочность на сдвиг стыка должна быть пропорциональная величине склеиваемой поверхности. Винтовые соединения. Есть два типа установки винтов первый в заранее подготовленное отверстие второй тип сверление отверстия с помощью винта, за счет ввинчивания. Второй способ увеличивает производительность монтажа и не требует двухстороннего доступа к соединяемому элементу.

На данный момент в нашей стране есть только рекомендации к производителям, так как не имеется общая база нормативных документов по расчету соединений с самонарезающими винтами. При установке самонарезающих винтов требуется в зависимости от прочностных характеристик материала и толщины определенные размеры отверстий. А при установке самосверлящих самонарезающих винтов следует обратить внимание на усилие нажатия, крутящий момент и число оборотов.

Заклепочные соединения. Для ЛСТК в основном используют вытяжные заклепки. Они разделяются в зависимости от назначения и работы соединений на стандартные, герметичные, распорные, трубчатая, лепестковая и рифленая. Устанавливаются в продавленные отверстия или заранее просверленные отверстия. Так как стальные элементы с высокой прочностью трудосвариваемые или не свариваемы, имеет место использование заклепочные вид соединения.

В легких стальных конструкциях заклепочные соединения используются меньшей прочностью, чем со сверленными отверстиями. Снижение прочности особенно велико при повторяющейся статической нагрузке. Для уменьшения размеров соединительных деталей все же стоит использовать болты. Так же из - за отсутствия нормативной базы

использование заклепочных соединений ограничено. В соединяемых элементах для расчета заклепки берется диаметр отверстия, а расстояние между заклепками рассчитывается, как и для болтов.

В России были проведены исследования для заклепочных и винтовых соединений. Выяснилось, что несущая способность зависит от толщины соединяемого материала, отказ соединений происходит как по скрепляемому элементу, так и по крепежу.

Болтовые соединения. Преимущество применения болтовых соединений для ЛСТК перед другими использование их в монтаже большепролетных конструкций. Болтовые соединения обладают податливостью, которая оказывает влияние на напряженно - деформированное состояние конструкции в целом. Были проведены исследования, которые выявили что для болтовых соединений тонкостенных профилей критерием предельного состояния являются деформации смятия элементов в соединении.

Другие виды соединений

Другие виды соединений в большей мере изготавливаются, патентуются и используются для определенных видов конструкций. Поэтому их использование можно встретить довольно редко.

Результаты сравнительного анализа видов соединений

Сварные соединения должны иметь качественные сварные швы, выполнение которых должно быть сварщиком с высокой квалификацией и на заводах ЛСКТ, не нарушая прочностные характеристик. Разработка технологического регламента, что влечет за собой высокие затраты и трудное осуществление на строительной площадке поэтому этот способ практически не используется. Недостатки использование клеевых соединений являются: при пожаре происходит снижение прочности клеевых соединений, а также увеличение затрат при подготовке соединений для склеивания.

В данный момент в сложившееся ситуации все виды соединений ЛСТК нуждаются в разработке нормативной базы, в связи с увеличенным спросом. В свою очередь с увеличением объемов и темпа строительства по технологии легких стальных тонкостенных конструкций отразится на отрасли строительства в целом, что повлияет на экономику страны.

Список использованной литературы:

1. Айрумян Э.Л. Рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу конструкций каркаса малоэтажных зданий и мансард из холодногнутых стальных оцинкованных профилей производства ООО конструкций «БалтПрофиль» / Э.Л. Айрумян. - М. ЦНИПСК им. Мельникова, 2004. — 69 с.
2. Власов В.З. Тонкостенные упругие стержни: (Прочность, устойчивость, колебания) / В.З. Власов. — Москва ; Ленинград : Государ - ственное издательство строительной литературы, 1940.— 276 с.
3. EN 1993 - 1 - 3 - 2009. Еврокод 3: Проектирование стальных конструкций. Часть 1 - 3: Общие правила. Дополнительные правила для холодногнутых элементов и листов. Английская версия, 2004. — 132 с.

© Еремеева А.С. 2018

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ТУРБОКОДОВ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ

Аннотация: В современных системах связи турбокоды являются наиболее эффективными при относительно высоких кодовых скоростях. Применение же турбокодов в системе остаточных классов (СОК) позволяет не только получить энергетический выигрыш при использовании в канале с белым Гауссовским шумом, но и повысить помехоустойчивость систем, использующих OFDM, построенных на основе дискретных вейвлет - преобразований. Целью исследований является разработка алгоритма построения турбокодов в СОК, позволяющих повысить помехоустойчивость системы OFDM. Применение разработанного алгоритма позволит исправлять ошибки, возникающие не только при искажениях в канале связи, но и ошибки в вычислительном канале в случае отказов.

Ключевые слова: турбокод, модулярные коды, поиск и коррекция ошибок, интервал попадания ошибки.

В работе [1] показано, что блочные турбокоды в случае относительно высоких кодовых скоростях являются более эффективными. Блочный турбокод, построенный на арифметических преобразованиях в СОК выглядит следующим образом:

$$\begin{array}{ccccc}
 \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \alpha_{14}^* & \alpha_{15}^* \\
 \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} & \alpha_{24}^* & \alpha_{25}^* \\
 \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} & \alpha_{34}^* & \alpha_{35}^* \\
 \alpha_{41}^{**} & \alpha_{42}^{**} & \alpha_{43}^{**} & p_{n-1,k-1} & p_{n-1,k} \\
 \alpha_{51}^{***} & \alpha_{52}^{***} & \alpha_{53}^{***} & p_{n,k-1} & p_{nk}
 \end{array} \quad (1)$$

где n – количество строк турбокода, k – количество столбцов турбокода, α_{nk} – остатки информационных символов в СОК по взаимно простым основаниям p_n , α_{nk}^* – остатки от горизонтальных проверочных символов в СОК, α_{nk}^{**} и α_{nk}^{***} – остатки от вертикальных проверочных символов в СОК, p_{nk} – резервные остатки для проверочных от проверочных остатков в СОК.

Для поиска и коррекции ошибок в турбокоде, которые могут возникать в процессе вычислений из - за отказов и искажений в канале связи была расширена система оснований путем введения r контрольных оснований p_{k+1}, \dots, p_{k+r} , удовлетворяющих условию:

$$p_1 < \dots < p_{k-1} < p_k < p_{k+1} < \dots < p_{k+r} \quad (2)$$

В результате чего происходит расширение рабочего диапазона, определяемого k рабочими основаниями, до полного диапазона:

$$P_{\text{полн}} = \prod_{i=1}^{k+r} p_i = P \cdot \prod_{i=k+r}^{k+r} p_i \quad (3)$$

где $P_{\text{раб}} = \prod_{i=k+r}^{k+r} p_i$ - рабочий диапазон турбокода.

Остатки от горизонтальных проверочных символов в турбокоде, отвечающие за исправление искаженных остатков в случае отказов в вычислительном канале, формируются следующим образом:

$$\begin{aligned} \alpha^*_{14} &= (\alpha_{11} \cdot B_1 + \alpha_{12} \cdot B_2 + \alpha_{13} \cdot B_3) \bmod p_4 \\ \alpha^*_{15} &= (\alpha_{11} \cdot B_1 + \alpha_{12} \cdot B_2 + \alpha_{13} \cdot B_3) \bmod p_5 \\ \alpha^*_{24} &= (\alpha_{21} \cdot B_1 + \alpha_{22} \cdot B_2 + \alpha_{23} \cdot B_3) \bmod p_4 \\ \alpha^*_{25} &= (\alpha_{21} \cdot B_1 + \alpha_{22} \cdot B_2 + \alpha_{23} \cdot B_3) \bmod p_5 \\ \alpha^*_{34} &= (\alpha_{31} \cdot B_1 + \alpha_{32} \cdot B_2 + \alpha_{33} \cdot B_3) \bmod p_4 \\ \alpha^*_{35} &= (\alpha_{31} \cdot B_1 + \alpha_{32} \cdot B_2 + \alpha_{33} \cdot B_3) \bmod p_5 \end{aligned} \quad (4)$$

где p_4 и p_5 – контрольные основания.

Остатки от вертикальных проверочных символов в турбокоде, отвечающие за исправление искаженных остатков при передаче по каналу связи, формируются аналогичным образом, но уже с учетом перемежения:

$$\begin{aligned} \alpha^{**}_{41} &= (\alpha_{11} \cdot B_1 + \alpha_{32} \cdot B_2 + \alpha_{23} \cdot B_3) \bmod p_4 \\ \alpha^{**}_{42} &= (\alpha_{21} \cdot B_1 + \alpha_{12} \cdot B_2 + \alpha_{33} \cdot B_3) \bmod p_4 \\ \alpha^{**}_{43} &= (\alpha_{31} \cdot B_1 + \alpha_{22} \cdot B_2 + \alpha_{13} \cdot B_3) \bmod p_4 \\ \alpha^{***}_{51} &= (\alpha_{11} \cdot B_1 + \alpha_{32} \cdot B_2 + \alpha_{23} \cdot B_3) \bmod p_5 \\ \alpha^{***}_{52} &= (\alpha_{21} \cdot B_1 + \alpha_{12} \cdot B_2 + \alpha_{33} \cdot B_3) \bmod p_5 \\ \alpha^{***}_{53} &= (\alpha_{31} \cdot B_1 + \alpha_{22} \cdot B_2 + \alpha_{13} \cdot B_3) \bmod p_5 \end{aligned} \quad (5)$$

Комбинация $A = (a_1, a_2, \dots, a_{k+r})$ считается разрешенной, если она принадлежит рабочему диапазону P , т.е.:

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_{k+r}) < P_{\text{раб}} = \prod_{i=1}^k p_i \quad (6)$$

Если ошибка произошла по i -му основанию турбокода, то ошибочная комбинация равна:

$$\tilde{A} = (a_1, \dots, a_{i-1}, \tilde{a}_i, a_{i+1}, \dots, a_{k+r}) = (a_1, \dots, a_{i-1}, a_i + \Delta a_i, a_{i+1}, \dots, a_{k+r}) \quad (7)$$

где \tilde{a}_i - искаженный остаток турбокода, а Δa_i - глубина ошибки по i -му основанию.

В этом случае при переводе из СОК в позиционную систему счисления, используя Китайскую теорему об остатках, получаем:

$$\tilde{A} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{k+r} (a_j B_j + (a_i + \Delta a_i) B_i) \bmod P^* = A + \Delta a_i B_i \quad (8)$$

Анализ равенства показывает, что в результате все ошибки $\tilde{A} > P$. Значит, для поиска и коррекции ошибок в коде необходимо использовать позиционные характеристики, которые показывают местоположение кодовой комбинации относительно рабочего диапазона [2].

Рассмотрим пример. Пусть заданы рабочие основания $p_1=2, p_2=3, p_3=5$. Тогда рабочий диапазон турбокода составит $P_{\text{раб}} = 30$. В качестве контрольных оснований возьмем $p_4=7$ и $p_5=11$. При этом рабочий диапазон расширится до полного диапазона $P_{\text{полн}} = 2310$. Ортогональные базисы в данном случае равны $B_1=1155, B_2=1540, B_3=1386, B_4=330, B_5=210$.

Пусть на вход турбокодера поступает кодовая последовательность $A = (7,11,9)$. Тогда двумерная модель турбокода будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{array}{ccccc}
 1 & 1 & 2 & 0 & 7 \\
 1 & 2 & 1 & 4 & 0 \\
 1 & 0 & 4 & 2 & 9 \\
 0 & 5 & 3 & P_{n-1,k-1} & P_{n-1,k} \\
 10 & 8 & 6 & P_{n,k-1} & P_{nk}
 \end{array} \quad (9)$$

Предположим, что в результате передачи в случае отказа произошли ошибки в α_{11} глубиной $\Delta=1$, в α_{23} глубиной $\Delta=3$ и при передаче был искажен α_{12} глубиной $\Delta=2$. Тогда двумерная модель турбокода будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{array}{ccccc}
 0 & 0 & 2 & 0 & 7 \\
 1 & 2 & 4 & 4 & 0 \\
 1 & 0 & 4 & 2 & 9 \\
 0 & 5 & 3 & P_{n-1,k-1} & P_{n-1,k} \\
 10 & 8 & 6 & P_{n,k-1} & P_{nk}
 \end{array} \quad (10)$$

Так как на выходе турбокодера получается кодовая последовательность $A^* = (1932, 1859, 9)$, информационные символы которой выходят за пределы рабочего диапазона, делается вывод об их искажении.

Используя позиционные характеристики, показывающие местоположение кодовой комбинации относительно рабочего диапазона, и алгоритм контроля и коррекции ошибок в модульном коде [3] имеем, что значение первого информационного символа $\alpha_{11}=1932$ не входит ни в один из интервалов попадания ошибки, следовательно при передаче по каналу связи в первом информационном символе произошло 2 и более ошибки и необходимо рассматривать вертикальные проверки.

Рассматривая вертикальные проверки имеем: значение $\alpha_{11}=714$, не входящее в интервал попадания ошибки, и $\alpha_{12}=789$, входящее в интервал попадания ошибки [770, 799], следовательно остаток α_{12} был искажен на $\Delta=2$.

Так как в первой строке турбокода остался один информационный символ $\alpha_{11}=714$, не исправленный ни горизонтальными проверками, ни вертикальными проверками, производим исправление найденного искаженного информационного символа α_{12} на $\Delta=2$. В результате чего имеем:

$$\begin{array}{ccccc}
 0 & 1 & 2 & 0 & 7 \\
 1 & 2 & 4 & 4 & 0 \\
 1 & 0 & 4 & 2 & 9 \\
 0 & 5 & 3 & P_{n-1,k-1} & P_{n-1,k} \\
 10 & 8 & 6 & P_{n,k-1} & P_{nk}
 \end{array} \quad (11)$$

Теперь выходная кодовая последовательность выглядит следующим образом: $A^* = (1162, 1859, 9)$. Используя позиционные характеристики получаем, что первый информационный остаток $\alpha_{11}=1162$ входит в интервал попадания ошибки [1155, 1184], следовательно остаток α_{12} был искажен на $\Delta=1$, второй информационный остаток $\alpha_{11}=1859$ входит в интервал попадания ошибки [1848, 1877], следовательно остаток α_{23} был искажен на $\Delta=3$, третий информационный остаток не выходит за пределы рабочего диапазона, следовательно он искажен не был.

Таким образом двумерная модель турбокода после исправления искаженных остатков примет вид:

$$\begin{array}{ccccc}
 1 & 1 & 2 & 0 & 7 \\
 1 & 2 & 1 & 4 & 0 \\
 1 & 0 & 4 & 2 & 9 \\
 0 & 5 & 3 & P_{n-1,k-1} & P_{n-1,k} \\
 10 & 8 & 6 & P_{n,k-1} & P_{nk}
 \end{array} , (12)$$

Что соответствует входной кодовой последовательности $A = (7, 11, 9)$.

Выводы: Рассматривая полученные результаты исследований можно сделать вывод, что разработанный алгоритм построения турбокодов на основе применения арифметических преобразований в системе остаточных классов позволяет исправлять ошибки, возникающие не только при искажениях в канале связи, но и ошибки в вычислительном канале в случае отказов.

Список использованной литературы:

1. Brian Edmonston. Comprasion of Turbo - Convolutional Codes and Turbo Product Codes for QPSK - 64QAM Channels.

2. Червяков Н.И., Коляда А.А., Ляхов П.А. Модулярная арифметика и ее приложения в инфокоммуникационных технологиях / Н.И. Червяков, А.А. Коляда, П.А. Ляхов – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 400 с

3. Калмыков М.И., Калмыков И.А., Ефременков И.Д. Разработка алгоритма контроля и коррекции ошибок в модулярном коде для помехозащищенной запросно - ответной системы распознавания спутника // Фундаментальные проблемы основных направлений научно - технических исследований: материалы Международной научно - практической конференции. г. Стерлитамак. 2018. С. 43 - 48.

© Ефременков И.Д., Калмыков И.А., Юрданов Д.В., 2018

Жаркой С. А.,

студент

физико - техничекий факультет

Бурятский государственный университет

г. Улан - Удэ, Российская Федерация

ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦА FACEID OT APPLE, FACE UNLOCK OT GOOGLE И ИХ ОТЛИЧИЯ

Аннотация

Технологии не стоят на месте, и каждая из них постоянно совершенствуется. Только недавно пользовались телефонами, так называемыми «кирпичами», теперь же у многих имеется смартфон - «карманный компьютер», который ничем не уступает по мощности самому компьютеру. И, естественно, данному карманному чуду нужна защита от посторонних лиц в виде обычного пароля или опечатка пальца. Но сенсор опечатка пальцев

далек до идеала, а пароль можно подглядеть. Поэтому сейчас развивается новая технология, которая гарантирует безопасность устройства. В данной статье рассмотрены технологии распознавания лица в смартфонах, приведен тщательный и детальный анализ данной технологии, ее проблемы и сравнение.

Ключевые слова

FaceID, Face Unlock, Apple, Android, 3D Face, TrueDepth, Разблокировка лицом, iPhone, Платежи, Пароли, Идентификация.

Сейчас вводится технология распознавания лица сканером, встроенным в телефон. Да, они и до этого существовали и существуют, но работали по технологии обычной сверки фотографии, то есть 2D. Обойти такую систему не составляла большого труда. Сканеры лица нового поколения работают по технологии 3D, представляя собой интеллектуальный метод аутентификации, в основе которого лежит создание структурной карты лица с помощью технологии TrueDepth. Эта технология захватывает данные лица, проецируя и анализируя 30 000 точек.

Face ID автоматически адаптируется к таким изменениям внешности, как макияж или появление легкой растительности на лице. При более значительных изменениях (например, при отращивании бороды) система предложит ввести пароль, чтобы подтвердить личность, и только после этого обновит данные о лице. Технология Face ID умеет распознавать наличие шляпы, шарфа, контактных линз, а также корректирующих и солнцезащитных очков. Кроме того, она работает в помещениях, на улице и даже в полной темноте.

Вероятность того, что произвольно взятый человек сможет взглянуть на телефон и разблокировать его с помощью Face ID, составляет 1 к 1 000 000 (по сравнению 1 к 50 000 при использовании Touch ID). В качестве дополнительной меры безопасности после пяти неудачных попыток установить соответствие с помощью Face ID устройство будет запрашивать пароль. Для близнецов, похожих друг на друга братьев и сестер, а также для детей младше 13 лет, у которых могли не до конца сформироваться характерные черты лица, статистическая вероятность другая.

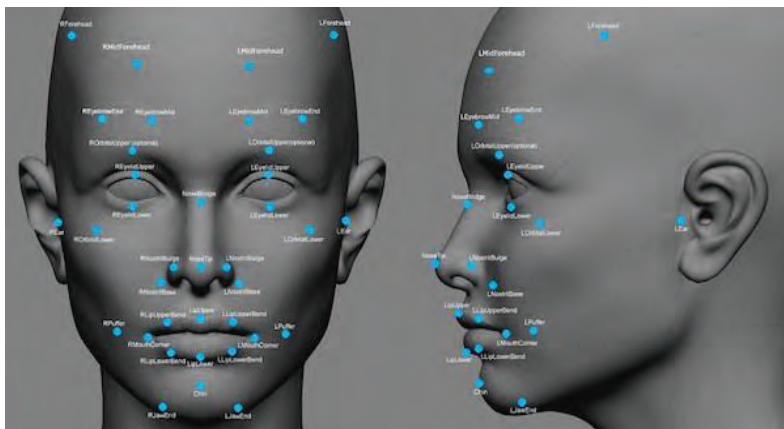


Рис 1. Особые точки лица

Но есть одно но у этой технологии, она реализована на данный момент только на одном устройстве – iPhone X, а iPhone хоть и славится качеством, но явно не ценой. Что же касательно Android устройств, у них есть программный аналог от Google, работающий на всех устройствах под названием Smart Lock.

Smart Lock универсален, он не только распознает лицо (Face Unlock), но и голос, а также разблокируется при нахождении поблизости доверенного Bluetooth устройства, будь это наушники, колонка или смарт - часы. Говоря простым языком это технология «умной» блокировки и разблокировки от Google, которая работает со всеми устройствами на Android 5.0 и выше. Она будет полезной пользователям, которые заботятся о безопасности своих устройств и устанавливают графические ключи или короткие коды. Также, надо присмотреться к опции тем, кто раньше не обращал внимание на аспект безопасности, ведь использовать ее проще простого – выбрать свои «условия» и телефон не будет требовать постоянного ввода ключа.

Сканеры Android - смартфонов работают быстрее, но они используют двухмерные методы анализа лица пользователя, запоминая около 100 специальных маркеров для распознавания лица. Функция Face Unlock не работает при слабом освещении, в то время как Face ID справляется с задачей и в темноте. Отсутствие анализа глубины влияет на безопасность. Из - за этого Android - смартфоны не могут применять инновационные методы аутентификации пользователя при совершении платежей или заполнении паролей.

Технологии узнавания владельцев в гаджетах на Android несовершенны. Поэтому производители до сих пор оснащают устройства сканерами отпечатков пальцев, чтобы компенсировать пробелы с конфиденциальностью. Разблокировать фотографией до сих пор возможно, но прогресс на лицо, даже с использованием обычной фронтальной камеры, с каждым новым обновлением Google улучшает алгоритм распознавания.

Но начиная с этого года новое устройство от компании Xiaomi модель Mi 8 получила инфракрасную камеру, работающая практически по такому же принципу, что и камера TrueDepth от Apple. Да, были попытки и до него, например смартфон UMIDIGI S2 Lite, но у него было две проблемы, плохая работа сканера и непопулярность компании. Xiaomi Mi 8 стал первым устройством оснащенный полноценным 3D сканером лица на базе операционной системы Android. Единственное отличие от FaceID, что производитель обещает еще больше точек распознавания (Более 33 000). Но данный аппарат поступит в продажу не скоро, поэтому сравнить не получится. Данный шаг от Xiaomi даст толчок всем производителям на создание данной технологии по более выгодной цене, в отличии от iPhone X, но как это будет реализовано покажет время.

Если сравнивать Face Unlock от Google и FaceID от Apple, FaceID на высоте в плане технологии. В целом, Face ID и Face Unlock работают быстро и упрощают пользование смартфоном. Face Unlock служит скорее для удобства, а Face ID обеспечивает не только удобство, но и безопасность, так как это гораздо более совершенная технология. Об этом свидетельствует также то, что Face ID используется при совершении покупок, а Face Unlock не отменяет необходимости введения пароля при скачивании приложений и подтверждении оплаты.

Подводя итоги можно смело сказать, что в скором времени распознавание лица по трехмерной технологии станет практически обязательным элементом в смартфонах. Да, у

него есть проблемы в виде стоимости производства, реализации и создания / совершенствования искусственного интеллекта, но эти проблемы решаемы.

Список использованной литературы:

1. Земцов А. Н. Алгоритмы распознавания лиц / А. Н. Земцов. – Москва : LAP Lambert Academic Publishing, 2011. - 128 с.
 2. <https://support.apple.com> – Официальный сайт поддержки Apple
 3. <https://support.google.com/android> - Официальный сайт поддержки Google
- © Жаркой С. А., 2018 г.

Жужин М.С.

ст. Преподаватель инженерный институт
ГБОУ ВО НГИЭУ
г. Княгинино,
Российская Федерация


УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ В ФУРАЖНОЕ ЗЕРНО ПРИ ПЛОЩЕНИИ

Аннотация. Ежегодно на рынке консервирующих препаратов появляется значительное количество консервантов, позволяющих обеспечивать наилучшую сохранность фуражного зерна в течении зимнего периода. Однако если для внесения жидких форм консерванта применяются насосы - дозаторы различных типов. То для внесения сухих форм консерванта таких как порошкообразные и гранулированных замечается недостаток устройств для их внесения, что в значительной степени сдерживает применение консервирующих средств обладающих хорошими консервирующими свойствами но имеющими более низкую стоимость.

Ключевые слова: консервант, дозаторы, фуражное зерно, кормопроизводство, площение.

Проведённый анализ научно - технической литературы и патентной документации показал, что наиболее популярные площильные машины оборудованы дозаторами жидких форм консерванта. Также имеются технические устройства для внесения жидких биоконсервантов опрыскиванием внешним, и инъекционным способами [2].

Наиболее часто на территории Российской Федерации встречаются такие насосы - дозаторы, как:

<p>НВУ - 3</p> 	<p>Разработанный в Санкт - Петербурге (СЗНИИМЭСХ) [5]. Это вертикальный, многоступенчатый, центробежный насос - дозатор. Предназначен для подачи консервантов и бактериальных заквасок жидкой формы при заготовке кормов, а также для консервации площеного зерна.</p>
--	--

<p>ОВК - 400 (600)</p> 	<p>ООО НПП «Белама плюс» (республика Беларусь) [6]. Оборудование применяется для внесения консервантов, обработки стебелчатых кормов растворами биологических консервантов с целью сохранности их питательной ценности при хранении.</p>
<p>НДК - 12</p> 	<p>ООО «Биотроф» предлагает для внесения жидких форм химических консервантов и бактериальных заквасок насосно - дозирующий комплекс, который работает на передвижных технических средствах и на стационаре [3].</p>
<p>MAFEX Silage</p> 	<p>насосы - дозаторы фирмы MAFEX Silage, устанавливаемые на все виды отечественных кормоуборочных комбайнов и машин (КСК - 100; Е - 281, Дон - 680, РСМ 1401). Их можно ставить и на импортные кормоуборочные комбайны, как на самоходные: Claas Jaguar 870, например, John Deere 7350, Krone (Кроне) New Holland (Нью Холланд), так и на прицепные: JF Stoll FCT - 1050, 1355 и другие. Их также используют на стационарном оборудовании для площения фуражного зерна / площилки Murska (Мурска) [4].</p>

Также известны дозаторы финской фирмы «KEMIRA», такие как НР - 5, НР - 20 и российско - американского производства – ЛИДЕР - 5М, ЛИДЕР - 20, универсальное приспособление с опрыскивателем ОН - 400, аммиачную цистерну АЦ - 2, ДУК и т.д., в некоторых хозяйствах для внесения консервантов на стационаре применяют мембранные электронасосы «Малыш» [9].

Таким образом, для приготовления силоса и сенажа из кормовых с использованием биологических или химических консервантов применяются различные отечественные и зарубежные дозирующие устройства в виде диафрагменных или центробежных насосов - дозаторов [7].

Опыт стран Европы, где практически все виды силоса заготавливаются с использованием консервантов, свидетельствует о полном переходе на применение различных сухих биологических препаратов, многие из которых соответствуют высшим европейским стандартам качества.

Преимущества сухих консервантов перед жидкими заключаются в следующем:

- устойчивое и стабильное хранение (не менее 2 лет);
- наибольшая простота в применении (не требуется дополнительного подрачивания и культивации перед внесением);

- способность использовать консервант при различных по силосуемости параметрах растительного сырья;
- возможность сочетать взаимодополняющие культуры молочнокислых бактерий (не менее 4) и углеводов для стартового развития бактерий [8].

Но если внесение жидких форм консерванта не составляет затруднений, то при внесении сухих форм консерванта, таких, например, как порошкообразная сера, которые обладают хорошими консервирующими свойствами, доступны, относительно дешевы и безопасны в применении, возникают наибольшие технические трудности.

Известны насосы - дозаторы для внесения сухих форм консерванта SILAMAT SPEZIAL 10, SILAMAT SPEZIAL 60 фирмы Schaumann [1]. Недостатком данных устройств является то, что они применяются только для внесения гранулируемого консерванта.

Список использованной литературы

1. Schaumann - Erfolg im Stall [Электронный ресурс]: URL: [http:// www.schaumann.at](http://www.schaumann.at) (дата обращения 09.12.2015)
 2. Иванов, Д.В. Способ обработки силосуемых кормов биоконсервантами и устройство для его осуществления / Д.В. Иванов, А.М. Агузаров // Young Science. – 2014. – № 2. – С. 36 - 39.
 3. Инструкция по эксплуатации насосно - дозирующего комплекса НДК - 12 фирмы - производителя ООО «Биотроф» [Электронный ресурс] URL:[https:// docviewer.yadex.ru](https://docviewer.yadex.ru) (дата обращения 08.02.2016г.)
 4. Насос – дозатор для консерванта [Электронный ресурс]. URL: [http:// konservant.net](http://konservant.net) (дата обращения 31.01.2016г.)
 5. Насос - дозатор НВУ - 3. Техническое описание и руководство по эксплуатации. – Санкт - Петербург. – 2007. – 8 с.
 6. Оборудование для внесения консервантов с системой электронной регулировки подачи раствора [Электронный ресурс]. URL: [http:// belama.com](http://belama.com) (дата обращения 13.09.2016г.)
 7. Отрошко, С.А. Современные способы внесения консервантов / С.А. Отрошко, Ю.Д. Ахламов, А.В. Шевцов // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 3. – С. 14 - 15.
 8. Павловский, В.К. Технологии и техническое обеспечение заготовки кормов из трав и силосных культур / В.К. Павловский, В.В. Гракун, В.М. Бурдыко, П.И. и др. // Мелиорация. – 2010. – № 2 (64). – 192 - 215.
 9. Шпаков, А.С. Заготовка и использование силоса из провяленных трав с препаратом Биотроф (Рекомендации) / А.С. Шпаков, А.И. Фицев, Ю.А. Победнов и др. М., 2005. - 16 с.
- © Жужин М.С., 2018

Захарычев А.С., магистрант 2 курса ЯГТУ, г. Ярославль, РФ
Научный руководитель: Васильков Ю.В., профессор ЯГТУ, г. Ярославль, РФ

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДАЧА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ К ЗОНЕ ДОЗИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация

В процессе формирования резиновых смесей задействовано большое количество химикатов с разными физическими свойствами, что вызывает проблемы, которые не дают

сделать процесс автоматическим. Целью работы была разработка системы подачи, при которой возможно введение автоматического дозирования. В системе подачи с использование барабана учтены особенности физических свойств химических веществ, такие как липучесть и сыпучесть. Так же предусматривается разделение зоны дозирования на несколько участков. Предлагаемой конструкцией достаточно просто управлять, а скорость смены емкостей с химикатами значительно превышает скорость в данный момент использующейся системы.

Ключевые слова: барабан, зона дозирования, емкость с химикатами.

Система разработана для замены системы подачи, в данный момент использующейся на АО «Кордиант» (Ярославский шинный завод). Барабан с химикатами заменит сразу несколько механических частей системы: шкаф для складирования емкостей с химикатами, манипулятор и два конвейера, обеспечивающие подвод емкости к зоне дозирования. Соответственно, он возьмет на себя и их основные функции: складирование емкостей с химикатами и их транспортировку.

Такой системой подачи проще управлять и она исключает аварии, которые возможны в существующей системе (манипулятор часто врезался в шкаф и емкости, подвергался поломкам, связанным с обрывом гусеничной цепи). Барабан для складирования химических веществ позволяет сделать дозирование автоматическим. Из - за большого разнообразия химических веществ (мел, канифоль сосновая, каолин и т.д.) с разными физическими свойствами при существующей системе подачи достижение этой цели казалось сложно осуществимым.

Идея системы подачи химических веществ заключается в расположении емкостей с химикатами на горизонтальной платформе способной вращаться вокруг своей оси (см. рис. 1). При поступлении сигнала на конкретную емкость с химикатами, платформа поворачивается и подвозит емкость в зону дозирования.

Дозирование мела и канифоли на одном дозирующем органе потенциально сложная задача (из - за слипания [1, с. 223]), поэтому барабан имеет внешний и внутренний круг с емкостями для химикатов. На внутреннем круге располагаются сыпучие химикаты (мел, каолин), а на внешнем липкие (канифоль, смолы). Разделение подачи липких и сыпучих химикатов подразумевает и разделение зоны дозирования по такому же критерию. Это открывает возможность для разных способов автоматического дозирования [3, с. 6]. Предлагается использование в купе с системой дозирования с использованием шнеков.

Так же можно заметить, что зона дозирования имеет разделение еще по одному критерию – размер порции. Объемы порций в системе дозирования химических веществ варьируются от нескольких сотен грамм до нескольких килограмм. Разделение зоны дозирования по объему порций позволит уложиться в допустимое отклонение (1 %). Соответственно, в системе используется двое весов: для малых доз (50 - 800 грамм) и для больших (800 - 4000 грамм).

В системе имеется измельчитель крупнодисперсных частиц. Он представляет собой два вращающихся в противоположных направлениях вала, между которыми химикаты просыпаются в емкости. Расстояние между валами настраивается в связи с видом измельчаемого химиката. Измельчитель способен выдвигаться для засыпки химикатов во внутренний круг барабана.

Рассмотрим функциональную схему процесса подачи химических веществ (см. рис. 1).

PC1 – пневмоцилиндр, отвечающий за выдвигание / задвижение фиксирующего органа. В нижней части барабана есть горизонтальные пазы. Число пазов равно числу емкостей на внешнем круге барабана. После поворота барабана на заданный угол, фиксирующий орган выдвигается в соответствующий паз и фиксирует положение барабана. Для точного попадания в паз этот орган имеет заостренный нос. При незначительных отклонениях в угле поворота (до 3 градусов) фиксирующий орган поможет барабану встать в заданное положение.

PC2 – пневмоцилиндр, отвечающий за выдвигание / задвижение сброса измельчителя химикатов. Пневмоцилиндр перемещает сброс измельчителя между внешним и внутренним кругом. Без PC2 засыпка химикатов во внутренний круг не представляется возможной.

M1 – двигатель, отвечающий за поворот барабана. Имеет реверс. Барабан будет поворачиваться в том направлении, в котором требуемая емкость быстрее всего окажется в зоне засыпки / дозирования, а в равноправной ситуации по часовой стрелке.

M2 – двигатель, отвечающий за вибрации в емкостях со слипающимися химикатами.

M3 – двигатель, отвечающий за работу измельчителя химикатов.

ST – резольвер. Считывает обороты двигателя. Остановка двигателя происходит, когда резольвер отсчитает требуемое число оборотов, т.е. когда нужная емкость будет в зоне дозирования или, если требовалось, в зоне засыпки.

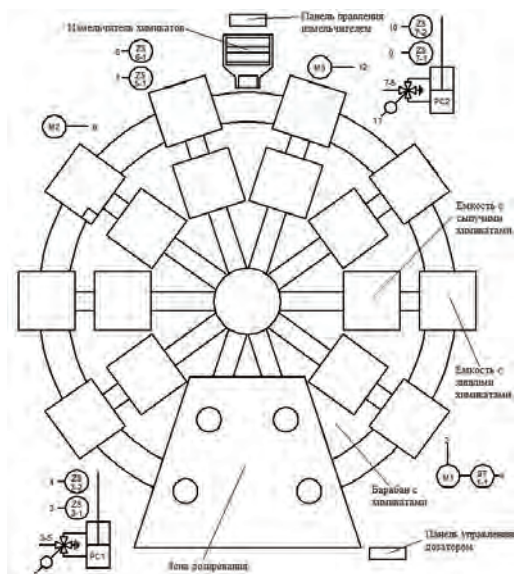


Рисунок 1 – Система подачи химических веществ

В системе имеется сигнализация работы исполнительных механизмов (см. рис. 2). Её срабатывание сигнализирует о том, что пневмоцилиндр, например, переместил рабочий орган на требуемое расстояние. Так же проводится проверка по времени. На выполнение каждого действия отводится конкретное количество времени. Выход за временные ограничения приводит к переходу работы системы в аварийный режим [2, с. 220].

Засыпка химикатов проходит в ручном режиме. Соответственно, измельчитель так же работает в ручном режиме. Он включается нажатием кнопки (НА 8 - 1).

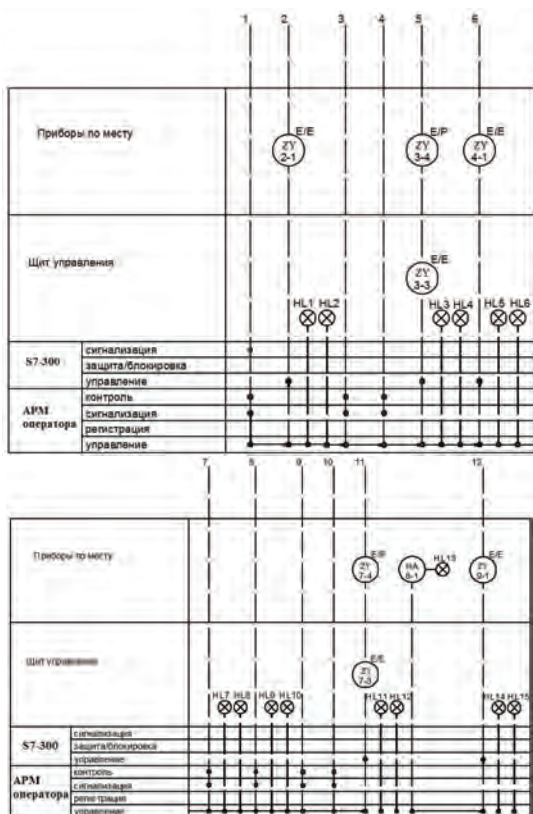


Рисунок 2 – Функциональная схема процесса транспортировки химических веществ (приборы по месту, щит управления).

Достоинства предлагаемого варианта системы.

Введение барабана приведет к общему упрощению конструкции, т.к. он заменит сразу и шкаф для складирования емкостей с химикатами, и манипулятор, и весовой / подающий конвейер. Пропадут проблемы связанные с работой манипулятора (описаны выше).

Упрощение конструкции приведет к уменьшению подвижных частей, т.е. такой системой станет проще управлять.

Уменьшится общее число чувствительных элементов. Вышеуказанные части системы заменит барабан, и датчики, необходимые для их работы, уже не понадобятся. Конечно, это приведет к появлению новых чувствительных элементов, но их ориентировочное число будет значительно меньше прежнего.

Подвод новой емкости будет осуществляться значительно быстрее (5 - 20 секунд) чем, если бы он доставлялся манипулятором и конвейером (40 - 70 секунд). Данное достоинство в основном является резервом на будущее. Увеличение скорости работы системы не является приоритетным (текущая скорость работы устраивает предприятие).

Отпадет потребность возврата емкости в начальное положение после завершения дозирования, что так же увеличивает скорость работы системы. Место нахождения емкости фиксируется в программе.

Недостатки предлагаемого варианта системы.

Предположительное появление новых проблем в работе системы.

Увеличение общих габаритов системы. Чем большее число химических веществ будет задействовано в дозировании, тем большее число емкостей потребуется для их размещения. Также необходимо наличие нескольких пустых емкостей на случай изменения рецептуры производства (добавление новых видов химикатов), что приведет к еще большему увеличению габаритов системы.

Вывод: разработан новый вариант системы автоматической подачи химических веществ. Она послужит заменой системы подачи химических веществ, использующейся на АО «Кордиант» (Ярославский шинный завод) в настоящее время и для дальнейшего способствования перехода дозирования с ручного управления на автоматическое.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фарзана Н.Г., Илясов Л.В., Азим - заде А.Ю.* Технологические измерения и приборы: Учеб. Для студ. Вузов по спец. «Автоматизация технологических процессов и производств». Высш. шк., 1989.

2. *Васильков Ю.В.* Моделирование процессов и систем. Часть 1. Моделирование объектов управления: учебное пособие. – Ярославль: Изд - во ЯГТУ, 2013. 219– 224 с.

3. *Глобин А.Н.* Пути совершенствования дозирующих устройств. Совершенствование технологических процессов и технических средств в АПК: сборник научных трудов АЧГАА / А.Н. Глобин. – Зерноград, 2009.

© Захарычев А.С., 2018

Иванова И.Ю.,

г. Челябинск,

ФГБОУ ВО «ЮУрГПГУ», 2 курс

I.Yu. Ivanova,

Chelyabinsk

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR ANALYZING AND ASSESSING INFORMATION SECURITY THREATS FOR AN EDUCATIONAL ORGANIZATION

Аннотация: В статье раскрыты критерии для определения базового уровня безопасности и методика ФСТЭК определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных.

Ключевые слова: информационная безопасность, риски информационной безопасности.

Annotation: *The article reveals the criteria for determining the baseline security level and the FSTEC methodology for determining the actual threats to the security of personal data when processing them in personal data information systems.*

Keywords: *information security, information security risks.*

В современных условиях, когда информационные системы охватывают практически все сферы деятельности организации, а с учётом необходимости их пользования с сетью Интернет, проблемы информационной безопасности становится не менее важной, чем экономическая безопасность [1].

Разработка методики анализа и оценки угроз информационной безопасности состоит в определении характеристик рисков по отношению к информационной системе и ее активам. При оценивании рисков учитываются многие факторы: оценки значимости угроз и уязвимостей, эффективность существующих и планируемых средств защиты и многое другое. На основе полученных данных необходимо выбрать средства защиты [2].

В ряде стран существуют критерии для определения базового уровня безопасности:

- ГОСТ Р ИСО / МЭК 27005 - 2010 Данный стандарт, из серии стандартов ISO / IEC 27000, представляет руководство по менеджменту риска ИБ в организации, поддерживая, в частности, требования к системе управления информационной безопасностью (СУИБ) в соответствии с ИСО / МЭК 27001. Руководство, содержащееся в этом стандарте, предназначено для применения в любых организациях, независимо от их типа, размера и характера бизнеса. Данный стандарт был разработан в 2005 году и до сих пор ведётся его модификация, на данный момент актуальной является версия 2010 года. Стандарт заменяет уже устаревшую серию стандартов ИТ безопасности ISO 13335, в связи с чем действие международных стандартов ISO 13335 - 3 и ISO 13335 - 4 было отменено.

- Стандарт ISO 27005 не предоставляет какой - либо конкретной методологии по менеджменту риска ИБ, он определяет подход организации по управлению рисками и носит рекомендательный характер. Данный стандарт будет использоваться как основной для анализа рисков ИТ инфраструктуры «Организации», т.к. он полностью применим для данной организации и описывает все этапы по управлению рисками: установление контекста, принятие риска, оценка риска, обработка риска, мониторинг и пересмотр риска ИБ. Подробно с ними ознакомиться можно в стандарте [3].

- Британский стандарт BS 7799 - 3 Семейство стандартов BS 7799 является первым международным стандартом в области управления информационной безопасностью. Первая часть стандарта – BS 7799 - 1 «Практические правила управления информационной безопасностью» - была разработана в 1995 г. и является практическим руководством по управлению ИБ в организации. Вторая часть стандарта – BS 7799 - 2 «Системы управления информационной безопасностью. Спецификация и руководство по применению» - появившаяся в 1998 г., определяет то, что должна представлять из себя СУИБ. В 2006 году Британским Институтом стандартов была выпущена третья часть стандарта – BS 7799 - 3 «Системы управления информационной безопасностью. Руководство по управлению рисками информационной безопасности» Стандарт BS 7799 - 3 является предшественником стандарта ISO 27005. Эти стандарты дополняют друг друга, а во многих вещах взаимно перекликаются. Эти стандарты служат фундаментом в методологии управления рисками и определяют все наиболее важные моменты, связанные с рисками. Дополнительно ознакомиться с основными моментами можно в самом стандарте [4] ГОСТ Р ИСО / МЭК 27001 - 2006 Данный стандарт принадлежит серии стандартов ISO / IEC 27000 и был принят в 2005 г. Он является заменой второй части британского стандарта BS 7799.

- Стандарт устанавливает требования к системе управления информационной безопасностью для её создания, развития и поддержания. Так как стандарты ISO 27005 и BS 7799 - 3 представляют конкретное руководство и рекомендации по реализации требований ISO 27001, относящихся к процессам управления рисками и связанными с ними мероприятиями, то его так же необходимо учитывать в данной работе. С требованиями, содержащимися в ISO 27001, взаимосвязанные с ISO 27005 и BS 7799 - 3, можно подробно ознакомиться в следующих пунктах стандарта [5]: – создание СУИБ; – внедрение и эксплуатация СУИБ; – мониторинг и анализ СУИБ; – сопровождение и совершенствование СУИБ; – анализ СУИБ руководством; – совершенствование СУИБ.

При анализе рисков, ожидаемый ущерб в случае реализации угроз, сравнивается с затратами на меры и средства защиты, после чего принимается решение в отношении оцениваемого риска, который может быть:

– снижен, например, за счет внедрения средств и механизмов защиты, уменьшающих вероятность реализации угрозы или коэффициент разрушительности;

– устранен за счет отказа от использования подверженного угрозе ресурса;

– перенесен, например, застрахован, в результате чего в случае реализации угрозы безопасности, потери будет нести страховая компания, а не владелец ресурса;

– принят.

Наиболее трудоемким является процесс оценки рисков, который условно можно разделить на следующие этапы: идентификация риска; анализ риска; оценивание риска [6].

Методика ФСТЭК определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных:

методика разработана ФСТЭК в 2008 году и активно используется для определения актуальных угроз безопасности ПДн. Данная методика оценки является классическим подходом к оценке рисков ИБ и включает следующие основные этапы:

– оценка исходного уровня защищённости;

– оценка частоты (вероятности) реализации угроз;

– оценка опасности каждой угрозы;

– оценка актуальности угроз;

– формирование требований по обеспечению безопасности.

Оценка отдельных параметров проводится по определённой в документе шкале. Подсчёт итогового результата осуществляется по формуле, по результатам которой выводится качественная и количественная оценка исследуемой угрозы [7].

Вывод: основным стандартом по оценке рисков является ГОСТ Р ИСО / МЭК 27005 - 2010, так как он описывает все основные этапы управления рисками и подходит под специфику образовательного учреждения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

1. <https://sibsubtis.ru/upload/eb3/>
2. <https://cyberleninka.ru/.../metodiki-analiza-i-otsenki-riskov-informatsionnoy-bezopasti.pdf>
3. ГОСТ Р ИСО / МЭК 27005 - 2010. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности. – Введ. 2011 - 12 - 01 – М.: ФСТЭК России, 2011.
4. BS 7799 - 3:2006. Системы управления информационной безопасностью - Часть 3: Руководство по управлению рисками информационной безопасности. – Введ. Март.2006

5. ГОСТ Р ИСО / МЭК 27001 - 2006. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности требования. – Введ. 2008 - 02 - 01 – М.: ФСТЭК России, 2006.

6. ГОСТ Р ИСО / МЭК 13335 - 1 - 2006 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Часть 1. Концепция и модели менеджмента безопасности информационных и телекоммуникационных технологий».

7. Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. ФСТЭК России, 2008 год

© Иванова И.Ю., 2018

Исмагилов А.И.

магистрант

кафедра БНиГС ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

Комаров К.А.

магистрант

кафедра БНиГС ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

Попов М.Н.

магистрант

кафедра РЭНГМ ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

Научный руководитель: Закиров Н.Н.

Профессор, д.т.н. кафедра БНиГС ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

г. Тюмень, Российская Федерация

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТВОЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПЛАСТА

Аннотация

Проведён анализ зависимости эффективности бурения боковых горизонтальных стволов от типа пласта.

Большинство вводимых в разработку объектов и участков залежей связано с расчлененными низкопродуктивными коллекторами. Одной из главных задач обеспечения эффективной разработки залежей является интенсификация добычи.

Цель – повышение эффективности проводимых БГС.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что БГС – это наиболее распространённый метод нефтеотдачи, который применяется практически на каждом месторождении.

Ключевые слова

Боковые горизонтальные стволы, БГС, эффект, технология, моделирование, анализ, пласт, жидкость, скважина, дебит, обработки, пласт, запасы.

Sidetrack, horizontal well, effect, technology, modeling, analysis, formation, liquid, well, production, processing, reservoir, stocks.

Основная часть

Тип пласта определяет допустимые глубинные отклонения при бурении горизонтальной скважины. Так, в пластах с непроницаемыми кровлей и подошвой (отсутствуют подошвенная вода и газ у кровли) идеальной является скважина, пробуренная по центру вертикального плана пласта. Отклонение от центра снижает продуктивность скважины, причем тем меньше, чем длиннее ствол. Объясняется это тем, что скважина с большой длиной ствола, пробуренная на пласт малой толщины, ведет себя аналогично вертикальной трещине большой проницаемости, охватывающей всю толщину пласта. Такая скважина подобна подземному трубопроводу, который независимо от места расположения в вертикальном плане пласта будет иметь минимальные потери в продуктивности.

Предположим, что продуктивный пласт представлен тремя про-пластками с разными коллекторскими свойствами. Пропластки могут быть изолированы друг от друга, например, глинистыми разностями; они могут быть и гидродинамически сообщающимися между собой. Важно только, что использование горизонтальных скважин в таком пласте отличается не высокой эффективностью

В пластах, для которых характерны явления конусообразования газа и воды, выбор места расположения скважины в вертикальном плане пласта очень важен. Поэтому, если, с одной стороны, отклонение горизонтальных скважин с большой длиной ствола от центра пласта незначительно снижает продуктивность, то с другой – является определяющим во времени прорыва в скважину газа и воды (либо и газа, и воды одновременно) и соответственно в изменении газового и водонефтяного факторов.

Заключение, выводы

В данной статье рассмотрена зависимость эффективности бурения боковых горизонтальных стволов от типа пласта.

Так как многие месторождения находятся на поздней стадии разработки, важнейшей задачей при проведении БГС является определение типа пласта перед проведением ГТМ. Необходимо определить основное направление бурения бокового ствола для наибольшего достижения эффекта от проведенного мероприятия.

Литература

1. Кристиан М., Сокол С., КонстантINESКУ А. Увеличение продуктивности и приемистости скважин \ Пер. с румынского , - М.: Недра.-1985.-184с
2. НГДУ «Повховское месторождение» промысловый материал
3. Временный технологический регламент по проектированию и контролю профилей наклонно-направленных скважин на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», 2011г.
4. Анализ разработки Повховского месторождения“, ТФ ООО “КогалымскогоНИПИнефть”, г. Тюмень, 2005 г.

© Исмагилов А.И., 2018

© Комаров К.А., 2018

© Попов М.Н., 2018

Карацева З. В.

Аспирант кафедры
«Теории автоматизации технологических процессов и производств»,
ФГБОУ ВО Северо - Кавказский горно - металлургический институт
(государственный технологический университет),
Россия, г.Владикавказ, ул.Николаева 44

Хадзарагова Е. А.

Д.т.н., профессор кафедры
«Теории автоматизации технологических процессов и производств»,
ФГБОУ ВО Северо - Кавказский горно - металлургический институт
(государственный технологический университет),
Россия, г.Владикавказ, ул.Николаева 44

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СУХИХ БЕЛИЛ ИЗ ВЕЛЬЦОКИСЛОВ И ШЛАКОВОЗГОНОВ

Аннотация

В статье исследуется процесс получения сухих цинковых белил из вельцокислов и шлаковозгонов, разрабатывается эффективная технологическая схема

Ключевые слова

Цинковые белила, шлаковозгон, вельцокись, вельцевание

Задачей проведенных исследований была проверка в промышленном масштабе технологической схемы получения сухих цинковых белил из вельцокислов и шлаковозгонов.

В укрупнено - лабораторном масштабе были проведены исследования по получению сухих цинковых белил из вельц - окислов и шлаковозгонов пирометаллургическим способом.

Было установлено, что процесс разгонки вельц - окислов и шлаковозгонов протекает неудовлетворительно, ввиду низкого содержания сульфидной серы в загружаемом материале (особенно шлаковозгонах). Для улучшения степени отгонки свинца в шихту процесса разгонки добавили до 8 % сульфидного цинкового концентрата, что позволило получить цинковистый клинкер с низким содержанием свинца (0,05 % свинца - в случае вельцокислов и 0,2 % - для шлаковозгонов).

Сухие цинковые белила, полученные пирометаллургическим способом из вельцокислов и шлаковозгонов, по предварительному, отвечают лучшим, маркам витерильных белил (из - за повышенного содержания свинца).

Проведение процессов разгонки и вторичного вельцевания на одной печи с той же самой газоходной системой не позволило получить муфельные белила, несмотря на получение высококачественного цинковистого клинкера.

Для работы в промышленных условиях была выделена двухопорная вельц - печь, длиной 41 м и диаметром 2,448, со скоростью вращения 1 об / 58сек. Печь снабжена мазутными форсунками.

Необходимо отметить, что вельцокись и шлаковозгоны закупают в бункере.

Подача материала непосредственно из под бункеров работающих вельц - печей не смогла обеспечить равномерную загрузку печи и устойчивый режим работы (часто в ночное время печь простаивала из - за отсутствия в бункере вельцокиси, или же работала на

сниженном режиме питания), что безусловно усложняло проведение работы и снижало показатели процесса.

Контроль процесса осуществлялся следующим образом:

1. Ежечасно отбирались пробы цинковистого клинкера, составлялась сменная проба, которую анализировали, определяя содержание свинца, кадмия и цинка.

Пробы свинцово - кадмиевых возгонов отбирались в момент выпуска их из фильтров и кулеров.

2. Приборы, установленные на шите печи, регистрировали температуру и разрежение в пылевой камере, температура нижней головки замерялась периодически оптическим пирометром.

Всего было переработано около 250 т вельцокислов и установлены оптимальные параметры процесса разгонки, обеспечивающие получение цинковистого клинкера с 0,1 - 0,3 % свинца.

а) Производительность печи - 2,5 - 3,0 т гранул / час.

б) Температура материала на выходе из печи - 1200 - 1250°. Повышение температуры в нижней головке способствует увеличению степени отгонки свинца, но одновременно повышает летучесть окиси цинка. До 1200° летучесть окиси цинка незначительна, но после 1300° она становится заметной. Поэтому контроль за температурой материала на выходе из печи должен быть самым жестким. При температуре в нижней головке ниже 1150°с в цинковистом клинкере остается до 2,0 - 2,5 % свинца.

Количество добавляемого в шихту сульфидизатора должно обеспечить 1,5 - 2х - кратный избыток сульфидной серы, необходимой для перевода всего свинца шихты в сульфид.

Значительно увеличение сульфидной серы в шихте проводит к образованию сульфида цинка, летучесть которого значительно выше, чем окиси цинка.

По данным анализов рассчитаны выхода продуктов процесса разгонки.

Можно сказать, что и в промышленных условиях при правильном ведении процесса можно достичь показателей, близких к результатам укрупненно - лабораторных опытов.

Следует отметить, что образование настывлей во время исследований процесса разгонки вельц - окислов в основном объяснялось, во - первых, крайне неравномерной загрузкой печи при которой значительное время печь была - почти пустой, хотя нагрев печи при этом продолжался; во - вторых, неудовлетворительной; конструкцией мазутных горелок, не обеспечивающих полного сгорания мазута и получения удлиненного факела.

Поскольку состав настывлей аналогичен составу цинковистого клинкера, при проектировании трубчатых печей для разгонки вельцокислов можно предусмотреть сооружение для каждой печи двух самостоятельных систем пылеулавливания и по мере образования настывлей прекращать загрузку вельцокисы и переходить на загрузку коксика для выжигания настывли с получением белил.

В процессе исследований анализировались все продукты получающиеся при вторичном вельцевании: возгоны рукавных фильтров и кулеров, клинкер - шлак из нижней головки печи и оборот, выгружаемый из пылевой камеры. На основании проведенных анализов отмечено постепенное снижение содержания свинца в возгонах рукавных фильтров. Однако, и это количество свинца в белилах слишком велико, если учесть, что цинковистый клинкер, который загружался в печь в этот период, содержал всего 0,2 - 0,3 % свинца. Был проанализирован коксик и обнаружено в нем тоже 0,22 % свинца. При таких больших расходах коксика свинец, содержащийся в нем, безусловно, будет загрязнять белила, однако не в такой степени, и полученный процент свинца может быть объяснен только тем, что исследования вторичного вельцевания проводилось в той же печи, и главное на той же системе газоходов и фильтров, что и процесс разгонки.

По предварительным данным, цинковые белила, полученные разгонкой вельцокислов с образованием цинковистого клинкера и последующим вельцеванием этого клинкера и те же белила, дополнительно прокаленные при 700° в течение 15 - 20 мин, значительно уступают по белизне, дисперсности, химической чистоте белилам, полученным из промышленного образца цинковистого клинкера с последующим вельцеванием в крупнено - лабораторной вращающейся печи.

Дополнительная прокалка белил улучшает их белизну и разбеливающую способность, но не позволяет таким образом получить белила высокого качества.

Следует подчеркнуть, что испытанные образцы хорошо перетираются, обладают весьма низкой фотохимической активностью и могут быть отнесены к наиболее атмосферостойким цинковым белилам.

Таким образом, на основании проведенных исследований были установлены следующие оптимальные параметры процесса разгонки:

- Производительность печи – 2,5 - 3 т гранул / час;
- Температура материала на выходе из печи должна быть в пределах 1150 - 1250°С;
- Количество добавляемой в шихту сульфидной серы должно обеспечить 1,5 - 2 - х кратный избыток серы для перевода всего свинца шихты в сульфид. Излишек сульфидизатора способствует улетучиванию цинка из клинкера и обогащению свинцово - кадмиевых возгонов цинком.

Список использованной литературы

1. Топчаев В.П. Автоматизация трубчатых вращающихся печей цветной металлургии. Издательство «Металлургия» Москва 1971 - 192 с.
2. Снурников А. В. Гидрометаллургия цинка. М. Металлургия. 1981.
3. Хадзарагова Е.А., Карацева З.В. Инновационные процессы в науке и образовании, Монография «Анализ вариантов повышения эффективности управления процессом вельцевания цинковых кеков», под общ. ред. Г.Ю.Гуляева – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». - 2017. - 204 с.

© Карацева З.В., 2018

Киреева А.А.

студентка 2 курса (магистратура) КубГУ, г. Краснодар, РФ

Кармазин В.Н.

профессор, кандидат физико–математических наук КубГУ, г. Краснодар, РФ

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФИЛЯ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ ДЛЯ ГРУППЫ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА R

Аннотация

В статье рассматривается подход формирования профиля целевой аудитории группы пользователей социальных сетей, который базируется на использовании методов коллаборативной фильтрации, основанных на знаниях. Полученные результаты и рекомендательные системы могут быть использованы для увеличения эффективности маркетинговых кампаний бизнеса.

Ключевые слова:

Таргетинг, характеристики пользователей социальных сетей, рекомендательные системы, формирование целевой аудитории, SMM маркетинг, язык R

Построение качественной маркетинговой кампании является движущей силой в привлечении финансов для бизнеса. В виду растущей активности людей в социальных сетях, такой вид маркетинга, как SMM занимает лидирующие позиции. Благодаря исследованиям, связанным с оцениванием поведения людей и их предпочтений на основе общедоступных данных, возможно комплексное понимание принятия решений в условиях ограничения выбора, а также осознанное влияние на выбор конечного пользователя. Научный подход к как можно полному извлечению релевантной информации из профилей пользователей в социальных сетях в век развития информационных технологий как никогда актуален.

В статье предлагается подход к автоматизации построения профиля целевой аудитории для бизнеса на основе открытых профилей пользователей в социальной сети ВКонтакте с помощью методов коллаборативной фильтрации [1], основанных на знаниях, реализованный на языке R.

Работа по построению модели включает в себя несколько этапов.

а) Выбор источника данных. В ходе работы определены следующие источники:

- 1) Идентификатор целевого сообщества ВКонтакте, предоставляющего информацию о рекламируемых товарах и услугах.
- 2) Пользователи товаров и услуг – подписчики целевого сообщества ВКонтакте.
- 3) Иные страницы и сообщества, входящие в круг интересов пользователей целевого сообщества.

Для анализа статистических характеристик были выбраны только общедоступные данные пользователей.

б) Реализация механизмов обработки данных на языке R. R — язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, а также свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом [2, с. 32]. Работу с программой условно можно разделить на следующие блоки:

- 1) Авторизация существующего пользователя социальной сети ВКонтакте;
- 2) Выбор целевого сообщества, представляющего анализируемые товары или услуги;
- 3) Сбор данных пользователей целевого сообщества;
- 4) Предоставление основных общих характеристик;
- 5) Выявление сопутствующих интересов к целевому сообществу.

Программа написана на языке R, для сбора данных пользователей был выбран пакет `VkR`, разработанный и поддерживаемый Дмитрием Сорокиным [3], для создания пользовательского интерфейса был использован пакет `gWidgets` [4].

в) Выявление рекомендаций для целевого бизнеса на основе полученных данных.

Вдохновением для данного исследования послужил эксперимент, проведенный К.Санстейн и Р.Талер в школах Вашингтона, Нового Орлеана, Сизтла и Коламбуса [5]. Суть эксперимента заключалась в попытке умышленно заставить учеников перейти с нездоровой пищи на полезное питание. На период эксперимента в школьных кафетериях фрукты и салаты были разложены на уровне глаз школьников, а чипсы, булочки и другие сладости – в самых дальних углах, на нижних и верхних полках прилавков, куда надо

нагибаться и подтягиваться. Оказалось, что в поединке между ленью и вождением в значительном числе случаев побеждала лень. В течение трех месяцев более половины школьников отказались от чипсов, и перешли на салаты, фрукты и другое полезное питание. А что, если людям показывать и предлагать то, что заведомо им может понравиться? Для эффективной рекламы товаров и услуг мы не показываем предложение как можно большему количеству людей, мы выбираем потенциальных клиентов и предлагаем только им. Такая маркетинговая политика характерна для поисковой рекламы и таргетинга – рекламы, направленной на конечного пользователя [6]. За основу были выбраны рекомендательные системы на основе знаний, с выбором объектов, близких данному. При таком случае возможна рекомендация объектов, которые не полностью удовлетворяют требованиям. Математически, мера близости между требованиями и свойствами вычисляется по формуле 1:

$$\text{similarity}(p, \text{REQ}) = \frac{\sum_{r \in \text{REQ}} w_r \cdot \text{sim}(p, r)}{\sum_{r \in \text{REQ}} w_r} \quad (1)$$

Где p – объект, REQ – множество требований пользователя. r – требование, w_r – вес данного требования, $\text{sim}(p, r)$ – мера близости объекта p к требованию r .

Фактически, сформируем профиль целевой аудитории для АМИ – агентства, занимающегося проведением международных научно - практических конференций с последующей публикацией сборников статей и размещением их в научной электронной библиотеке eLibrary.ru [7]. На сайте агентства указана ссылка на группу в социальной сети ВКонтакте: <https://vk.com/amiim> - целевая группа. Запускаем приложение, вводим учетные данные существующего пользователя социальной сети. В окне для ввода id группы вводим id в цифровом, или текстовом формате, в данном случае вводим amiim. Вид программы с указанием полей изображены на рисунке 1.

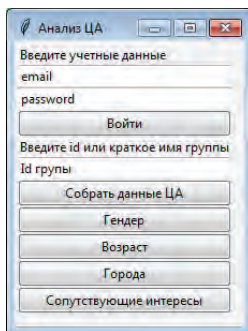


Рисунок 1– Пользовательский интерфейс

При успешной авторизации программа выводит оповещение. Вводим в поле Id группы «amiim» и нажимаем на кнопку Собрать данные ЦА. Процесс сбора большого количества данных требует времени (2 - 6 минут), по окончании программа оповестит об успешном завершении операции. Программа выдаст графики соотношения пользователей по половой принадлежности, возрастному критерию, города, для которых целевая группа наиболее актуальна. Примеры результатов программы изображены на рисунках 2, 3 и 4 соответственно.

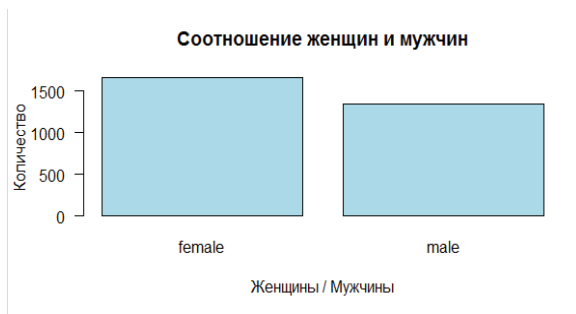


Рисунок 2– Соотношение по половому критерию



Рисунок 3– Соотношение по возрастному критерию

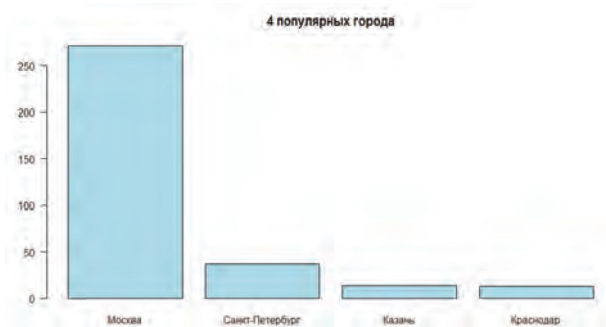


Рисунок 4– Популярность по географическому критерию

На момент сбора данных в целевой группе находилось 3096 пользователей. Анализируя сопутствующие интересы, получили интересный результат: для группы «Агентство международных исследований» в социальной сети ВКонтакте нет выделяющихся сопутствующих интересов пользователей. Таблица с результатами представлена на рисунке 5. Целевая аудитория Агентства международных исследований – молодые люди от двадцати до тридцати лет, как мужчины, так и женщины в равной степени, самый популярный город Москва, но география городов широкая.

▲	f.groups	▼	Freq	▼
1	KudaGo: Санкт-Петербург		2	
2	Английский каждый день Endaily		2	
3	Афиша Санкт-Петербурга Питер		2	
4	ДЕТИ В ФОКУСЕ		2	
5	Дневник успеха		2	
6	Кулинарное искусство		2	
7	Мама <f0> <U+009F> <U+0092> <U+009E>		2	
8	Осторожно: дети!		2	
9	ОТКРОВЕННОЕ Женские мысли Статусы Юмор		2	
10	Сарказм		2	
11	Телец		2	
12	- Мудрые Слова -		1	
13	"Люблю Дарить" — интернет-магазин подарков		1	
14	^ Выжить на сотку^		1	
15	Мамочки Казани		1	

Рисунок 5— Сопутствующий интересы

Полученные данные помогают с высокой точностью определить свою целевую аудиторию, узнать какие темы являются связующими для пользователей, улучшать подачу информационного материала на странице сообщества в соответствии с интересами и особенностями целевой группой, что будет положительно влиять на дальнейшее развитие сообщества.

Список использованной литературы:

1. Гомзин А.Г. Коллаборативная фильтрация // URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/9/95/VoronML-CF.pdf> // (дата обращения 06.06.2018).
2. Кабаков Р.И., R в действии. Анализ и визуализация данных в R // 2014. 32 с.
3. Package Vkr [Электронный ресурс]: URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/vkr/vkr.pdf> (дата обращения 01.02.2018).
4. Package Vkr [Электронный ресурс]: URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/gWidgets/gWidgets.pdf> (дата обращения 03.03.2018).
5. 4. Большие Данные, фруктовые салаты и Большой Брат, Е.Ларина, В.Овчинский [Электронный ресурс]: URL: <http://hrazvedka.ru/blog/bolshie-dannye-fruktovye-salaty-i-bolshoj-brat.html> (дата обращения 01.03.2018).
6. Брайан Тодд, Перри Маршалл. Контекстная реклама, которая работает. Библия Google AdWords // УБС. 2014. Perkins J. Python 3 Text Processing with NLTK 3 Cookbook. Second edition. Birmingham: Packt Publishing, 2014. 304 p.
7. Агентство международных исследований [Электронный ресурс]: URL: <https://ami.im/> (дата обращения 03.06.2018).

© Киреева А.А., Кармазин В.Н., 2018

Комаров К.А.
магистрант
кафедра БНиГС ИГиН,
Тюменский Индустриальный Университет

Исмагилов А.И.
магистрант
кафедра БНиГС ИГиН,
Тюменский Индустриальный Университет

Попов М.Н.
магистрант
кафедра РЭНГМ ИГиН
Тюменский Индустриальный Университет

Научный руководитель: Паршукова Л.А.
Доцент, к.т.н. кафедра БНиГС ИГиН
Тюменский Индустриальный Университет
г. Тюмень, Российская Федерация

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТВОЛОВ ОТ ДЛИНЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТВОЛА И РАЗМЕЩЕНИЯ СЕТКИ СКВАЖИН НА ПРИМЕРЕ ПОВХОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Аннотация

Проведён анализ зависимости эффективности бурения боковых горизонтальных стволов от длины горизонтального ствола и размещения сетки скважин.

Большинство вводимых в разработку объектов и участков залежей связано с расчлененными низкопродуктивными коллекторами. Одной из главных задач обеспечения эффективной разработки залежей является интенсификация добычи.

Цель – повышение эффективности проводимых БГС.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что БГС – это наиболее распространённый метод нефтеотдачи, который применяется практически на каждом месторождении.

Ключевые слова

Боковые горизонтальные стволы, БГС, эффект, технология, анализ, длина, скважина, дебит, заводнение, пласт, запасы.

Sidetrack, horizontal well, effect, technology, modeling, analysis, formation, liquid, well, production, processing, reservoir, stocks.

Основная часть

На эффективность горизонтальных скважин влияют, главным образом, длина горизонтального ствола - чем больше длина, тем выше дебит. Следует отметить, что при увеличении длины горизонтального ствола пласт вырабатывается более интенсивно, поэтому возможен несколько более высокий рост обводненности продукции. Горизонтальные скважины позволяют за счет увеличения длины горизонтальной части ствола существенно увеличить поверхность притока и, следовательно, производительность, максимально снизить величину градиента давления на пласт. Не стоит забывать, что при слишком большой длине

горизонтального ствола увеличивается риск вскрытия им уже частично дренированной зоны вблизи соседних добывающих скважин.

Примером увелечения дебита БГС с длиной могут служить данные со скважин 7174, 7234, 7291_1 Повховского месторождения.

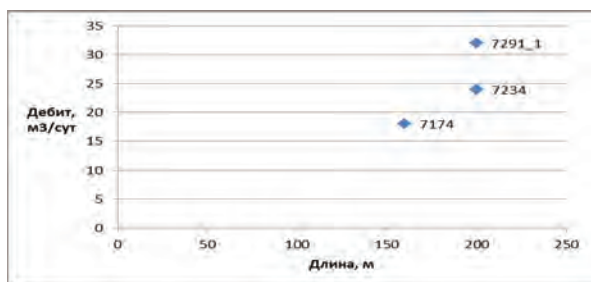


Рисунок 1 – Дебит БГС от длины скважин

Одним из важнейших определителей оптимальной длины ГС определяется реализованная сетка скважин. Наиболее распространенными системами заводнения на Повховском месторождении являются обращенные пяти-, семи- и девятиточечные.

При разработке месторождений площадными системами с применением горизонтальных скважин существует два подхода. В первом случае одну вертикальную скважину заменяют одной горизонтальной. Во втором случае происходит замена двух вертикальных скважин одной горизонтальной.

Компанией ООО «Лукойл-Западная Сибирь» были проведены исследования на основе реальной модели размещения скважин на Повховском месторождении. Были рассмотрены пятиточечные элементы. с заменой всех добывающих скважин на горизонтальные в варианте «а» по центру и в варианте «б» по краям (рисунок 2). Длина горизонтального ствола - 200м.

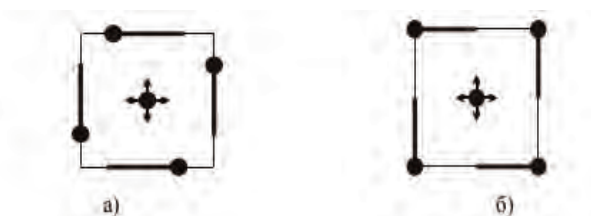


Рисунок 2 – Пятиточечная система заводнения с замещением всех добывающих скважин на горизонтальные (а – по центру, б – по краям)

Также были рассмотрены два элемента обращенных семиточечных систем, один девятиточечный элемент со схожим размещением БГС пятиточечной системы.

Построенная гидродинамическая модель имела геолого - физические данные Повховского месторождения. Рассмотрены различные варианты размещения горизонтальных скважин в площадных системах заводнения. Сравнение было сделано по нескольким показателям.

Заключение, выводы

- 1) Применение горизонтальных скважин в площадных системах разработки целесообразно,
- 2) При замене вертикальных скважин горизонтальными достаточно эффективны оба вида замен: а) вместо одной вертикальной одна горизонтальная, б) вместо двух вертикальных одна горизонтальная,
- 3) Обводнение вертикальных скважин происходит медленнее, чем горизонтальных.
- 4) Наиболее эффективно применение горизонтальных скважин в пятиточечных и семиточечных элементах, наименее – в девятиточечных.

Литература

1. Кристиан М., Сокол С., КонстантINESКУ А. Увеличение продуктивности и приемистости скважин \ Пер. с румынского, - М.: Недра.-1985.-184с
2. НГДУ «Повховское месторождение» промысловый материал
3. Временный технологический регламент по проектированию и контролю профилей наклонно-направленных скважин на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», 2011г.
4. Анализ разработки Повховского месторождения“, ТФ ООО “КогалымскогоНИПИнефть”, г. Тюмень, 2005 г.

© Комаров К.А., 2018

© Исмагилов А.И., 2018

© Попов М.Н., 2018

Матяш С.А.,

магистрант2 курса ТИУ г. Тюмень

Карпов В.Ф.,

магистрант 2 курса ТИУ г. Тюмень

Ведерникова Я.А.,

магистрант 2 курса ТИУ г. Тюмень

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОНАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИН С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ОКОНЧАНИЕМ

***Аннотация:** За последние 15 лет, в России, в мире происходит переход при разработке месторождений нефти и газа от вертикальных к горизонтальным скважинам. Основной причиной таких изменений является тот факт, что горизонтальные скважины позволяют максимально увеличить площадь контакта с разрабатываемыми пластами, именно это позволяет получать большие дебиты нефти и газа спавнивая с вертикальными скважинами и уменьшить фонд скважин, необходимый для разработки месторождения при сохранении или увеличении коэффициента извлечения нефти (КИН).*

Для того, чтобы получитьболее эффективный результат при проводке горизонтальных скважины в пласте используются методы геонавигации, позволяющие оптимизировать размещение скважин в наилучшей части пласта с точки зрения структуры пласта и

коллекторских свойств породы. Управление траекторией ствола скважины, в реальном времени, осуществляется на основании показаний каротажных приборов, находящихся у дота, а также с использованием сейсмических данных, геологических моделей, геомеханики и других.

Еще 15–20 лет назад в мире не существовало даже такого термина – геонавигация, в наше время при бурении около 90 % всех горизонтальных скважин в мире применяются методы геонавигации, различной сложности, в зависимости от типа породы в пласте, свойств флюидов и сложности геологической структуры пластов.

Ключевые слова: бурение, горизонтальные скважины, геонавигация

Разработка месторождений Восточной Сибири, и, в частности, одного из крупнейших месторождений региона — Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения, выделяется особой сложностью. При бурении появляется ряд проблем, начиная с очень невысокой скорости проходки в твердых доломитах, риска прихвата в нестабильных аргиллитах, больших значений вибрации бурильной колонны и заканчивая непредсказуемым поведением КНБК в участках твердых гравелитов. Все эти проблемы усугубляются сложным геологическим строением месторождения. Для того, чтобы успешно выполнить программу разработки месторождения, которая подразумевает бурение более 500 горизонтальных скважин (в период 2007–2021 годов) и объемы добычи до 10 млн.тонн в год, было необходимо максимально сократить сроки строительства скважин и максимально увеличить отношение эффективной длины к общей длине горизонтальной секции.

Для решения этой задачи специалисты Департамента буровых работ ОАО «Верхнечонскнефтегаз» и Департамента по геологической разработке месторождений компании Schlumberger приняли решение кардинально пересмотреть технологию бурения и способы получения геофизических данных, которые применяются на месторождении.

Геологическая структура Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения уникальна: продуктивный пласт ВЧ залегает на относительно небольшой глубине (1650 м) и характеризуется малой мощностью – менее 10 м. Из-за отложений минеральных солей коллектор представляет из себя не однородную по проницаемости структуру, поэтому эффективная нефтенасыщенная мощность еще больше сокращается и составляет около 3 м. Кроме того, прежде чем дойти до продуктивного пласта, необходимо перекрыть отложения солей, твердых доломитов и подвижных аргиллитов. Все эти факторы сильно снижают эффективность бурения и препятствуют реализации проекта по строительству скважин.

Изначально разработка Верхнечонского месторождения проводилась с помощью вертикальных скважин, однако, в силу их малой эффективной, мощности пласта ВЧ не отличались высокой продуктивностью. В 2007 году был предложен новый проект разработки месторождения, который предусматривал бурение не вертикальных, а наклонно - направленных и горизонтальных скважин, благодаря чему количество скважин уменьшилось вдвое при сохранении общего объема добычи.

Однако бурение с использованием винтового забойного двигателя (ВЗД) и гамма - каротажа не обеспечивало проводку стволов по наиболее продуктивным участкам пласта, в следствие этого дебиты некоторых наклонно - направленных и горизонтальных скважин оказались невысокими.

Для того чтобы повысить эффективность бурения и оптимизировать цикл строительства скважин, специалисты Департамента буровых работ ОАО «Верхнечонскнефтегаз» совместно с Департаментом по геологии и разработке месторождений компании Schlumberger предложили новую методику, которая предусматривала внедрение роторно - управляемой системы (РУС), каротажа во время бурения (КВБ) и геонавигации. Сочетание технологий РУС и КВБ обеспечило необходимую управляемость над траекторией и важную информацию о геофизических свойствах пород, а благодаря применению геонавигации продуктивность каждой скважины увеличилась более чем вдвое.

Для использования на Верхнечонском месторождении был выбран тип РУС, который получил название push - the - bit, при использовании этой технологии набор параметров кривизны осуществляется за счет трех педалей, работающих от гидравлического привода, которые отталкиваются от стенок скважины, тем самым отклоняя долото в нужном направлении. Кроме того, в отличие от ВЗД, РУС представляет собой полностью вращающуюся систему, поэтому передает большую нагрузку надолото, что позволяет использовать более агрессивные долота и гарантировать более эффективную промывку ствола.

В общем технологии КВБ и геонавигации доказали свою эффективность при разработке Верхнечонского месторождения, так как геологическая неоднородность пласта очень высока: скважины могут значительно отличаться друг от друга. Геонавигация позволила увеличить эффективную длину горизонтальной секции за счет своевременной корректировки траектории скважины. Это способствовало проводке стволов в наиболее продуктивных зонах, таким образом, улучшая начальный дебит и сокращая период окупаемости.

Анализ проблем бурения на Верхнечонском месторождении показал, что контроль в реальном времени с помощью современного оборудования и геонавигации необходим. Ключ к успешной геонавигации горизонтальных скважин заключается в применении современных методик с использованием необходимого набора данных. Еще совсем недавно горизонтальное бурение сводилось к геометрическим расчетам и применению нужной технологии бурения. Теперь же, по мере эволюции методов проводки скважин, появились приборы каротажа и измерений в процессе бурения и технологии интерпретации полученных данных в реальном времени, которые предоставляют огромный массив информации о геологическом строении недр. Эти знания дают в руки компаний мощное «орудие», позволяющее уточнять планы бурения, менять траектории стволов и оптимизировать программы закачивания.

Список литературы

- 1) С.В. Фролов, Е.Е. Карнюшина, Н.И. Коробова, Е.А. Бакай, О.В. Крылов, Г.Г. Ахманов, Е.В. Жукова; Север Восточной Сибири: геология, нефтегазоносность и обстановки седиментации вендско - кембрийских формация. Москва, 2014.
- 2) М.Д. Белонин, Л.С. Маргулис; Нефтегазовая геология, теория и практика; Нефтегазоносный потенциал и перспективы освоения углеводородных ресурсов Востока России. Санкт - Петербург, 2006.

3) Непско - Ботуобинская антеклиз – новая перспективная область добычи нефти и газа на Востоке СССР / А. С. Андиферов [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1986

4) М.Д. Белонин, Ю.Н. Григоренко, Л.С. Маргулис, И.А. Кушмар. Состояние и воспроизводство сырьевой базы нефти - и газодобычи на Востоке России. Минеральные ресурсы России. 2004.

© Матяш С.А., Карпов В.Ф., Ведерникова Я.А., 2018

Матяш С.А.,
магистрант 2 курса ТИУ г. Тюмень
Карпов В.Ф.,
магистрант 2 курса ТИУ г. Тюмень
Ведерникова Я.А.,
магистрант 2 курса ТИУ г. Тюмень

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРВИЧНОГО ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

***Аннотация:** В технологии строительства скважин, важнейшим элементом в значительной мере определяющим технико - экономические показатели и качество безопасной проводки скважин, является буровой раствор. Основные функции бурового раствора при строительстве горизонтальных и вертикальных скважин это увеличения нефтеотдачи пластов, снижение проникновения бурового флюида в продуктивный пласт, сохранность коллекторских свойств пласта и безопасный процесс бурения скважины.*

***Ключевые слова:** бурение, буровой раствор*

Успех бурения скважин в значительной степени зависит от качества бурового раствора, который должен обеспечивать успешную проводку скважины, крепление ее обсадными колоннами и эффективное вскрытие продуктивного пласта. Используемый буровой раствор и химические реагенты, применяемые для его обработки, должны быть малоопасны с точки зрения охраны окружающей природной среды. Система очистки бурового раствора должна обеспечивать эффективную очистку его от выбуренной породы, в том числе избыточного содержания коллоидной глинистой фракции.

Как правило, при бурении используются буровые растворы на основе воды и углеводородных частиц (раствор битума и известняка, эмульсии инвертного типа). Для бурения в отложениях хемогенного вида обычно используется приготовление буровых растворов на основе соленасыщенных глинистых элементов, гидрогелей, при высоком риске обвалов применяют растворы - ингибиторы, а в случае повышенной температуры создаются термостойкие составы на глинистой основе. Если же разработка осуществляется на месторождениях с повышенными показателями давления, то необходимо использовать растворы утяжеленного типа.

Использование бурового раствора позволяет решить большой спектр задач, начиная от фильтрации и очистки забоя и стволового пространства и заканчивая основными

требованиями техники безопасности, поэтому применение такого раствора является необходимым процессом в ходе разработки любого месторождения. Современные растворы могут иметь разный состав, вязкость, вес и другие характеристики, и приготовление осуществляется с учетом особенностей залежей, выбранных технологий, финансовых аспектов и других факторов.

Продуктивность работы с использованием раствора зависит от его качества. Особенно важными являются такие свойства, как плотность, водоотдача, вязкость, напряжение сдвига, электро - стабильность. Плотность измеряется при помощи ареометра, ее показатель варьируется в пределах 1000 - 2500 кг на кубометр, а вязкость условного типа определяется временем, за которое раствор в определенном объеме протекает из классической воронки Марша. Существует также эффективная вязкость, которую измеряют вискозиметром, и она отображает соотношение напряжений в общем потоке и скоростного градиента.

Что касается напряжения сдвига, то его также измеряют вискозиметром; стандартное значение колеблется в пределах 0 - 20 Па. Для измерения водоотдачи нужно знать объем фильтра, который выделяется через очистное оборудование при перепаде давления за полчаса на 100 и более кПа.

Чтобы обеспечить максимальную продуктивность бурения, свойства растворов контролируют посредством ввода специальных реагентов и материалов для улучшения качества. Так, при необходимости уменьшения водоотдачи буровой раствор могут обработать реагентами на углещелочной основе, сульфитно - спиртовым составом, целлюлозными добавками, крахмалом модифицированного типа. Реологические качества достигаются посредством ввода в буровые растворы понизителей вязкости: к ним относятся, например, нитролигнин, полифенолы, фосфат и другие вещества.

В процессе бурения и испытания нефтяных и газовых скважин вследствие явлений горно - геологического характера возникают нарушения технологического процесса, называемые осложнениями. Это поглощения буровых и тампонажных растворов, нефтегазоводопроявления, прихваты бурильных и обсадных колонн, осыпи и обвалы горных пород.

В проектах на строительство буровых скважин предусматриваются возможности и условия появления осложнений, разрабатываются мероприятия по их предотвращению и ликвидации. Но эти расчеты не всегда основаны на точной информации о горно - геологических условиях, полученных при бурении разведочных скважин, которые нередко проектируются по информационным данным о горных породах и пластовых флюидах, полученным при бурении в 70 - х годах 20 - го столетия. Именно этим объясняется возникновение ситуаций, когда основные технологические параметры становятся несовместимыми с условиями бурения, при этом, очень важным является мониторинг скважины и правильный подбор бурового раствора и его химических реагентов для конкретных видов осложнений, и их своевременное введение в буровой раствор с целью предотвращения аварий.

Буровой раствор, его качества и свойства оказывают огромное влияние на все параметры процесса бурения, так и скважины в целом, в свою очередь, буровой раствор должен обеспечивать сохранность коллекторских свойств пласта и безопасный процесс бурения скважины. Именно поэтому вопросы повышения эффективности буровых растворов следует рассматривать комплексно, с применением всех перечисленных в данной работ

Список используемой литературы

1. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы: учебное пособие для вузов. М.: Недра, 1999. 424 с.
2. Грей Дж. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей) / Дж. Грей, Г. Дарли // М.: Недра, 1985. 509 с.
3. Доценко Ю.Г. и др. Промывочные жидкости на основе биополимеров для бурения геологоразведочных скважин // Минерально - сырьевая база. Респ. Беларусь: состояние и перспективы / Тезисы доклада на научно - технической конференции, посвященной 70 - летию БелНИГРИ. Минск, 22 – 24 окт., 1997. Минск, 1997. С. 216 – 217.
4. Дедусенко Г.Я., Колодкова Н.М. и др. Получение и некоторые свойства биополимеров, используемых в бурении / Тр. ВНИИБТ, 1977. №40. С. 33 – 38.
5. Рябченко В.И., Федосов Р.И., Пеньков А.И. и др. Биополимер – криптан – новый реагент для безглинистых и малоглинистых буровых растворов со специфическими свойствами // Техн. и технол. промывки и крепления скважин. Краснодар, 1982. С. 3 – 8.
6. Овчинников В.П., Аксенова Н.А., Грошева Т.В., Рожкова О.В. Современные составы буровых промывочных жидкостей: уч. пос. Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. 156 с.
7. Статья «Полимерные буровые растворы. Эволюция «из грязи в князи». POLYMER DRILLING MUDS.THEIR EVOLUTION «FROM RAGS TO RICHES» V.OVCHINNIKOV, N.AKSENOVA, L.KAMENSKI, V.FEDOROVSKAYA. Tyumen state oil and gas University.
8. Яковлев И.Г. Безглинистые буровые растворы с пониженной плотностью и показателями фильтрации // Oil&GazEurasia. 2007. №1. С. 19.е методик по управлению качеством.

© Матяш С.А., Карпов В.Ф., Ведерникова Я.А., 2018

Михайлов Н.Л.

к.т.н., доцент

РГАТУ имени П.А. Соловьева

г. Рыбинск,

Российская Федерация

КАСКАДНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Аннотация

Рассматривается один из подходов к идентификации сложных систем на основе представления их математического описания в канонической форме на основе инвариантов Эрмита.

Ключевые слова

Сложная система, каноническая форма, инварианты Эрмита, идентификация

Под сложной динамической системой принято понимать развивающиеся во времени и в пространстве объекты с разветвленной структурой и значительным количеством

взаимосвязанных и взаимодействующих элементов (подсистем). Векторно - матричная модель такой системы в пространстве состояний имеет вид

$$\begin{aligned} \dot{X}(t) &= AX(t) + BU(t) \\ Y(t) &= CX(t) \end{aligned}, (1)$$

где

$X \in R^n$ - вектор состояния,

$Y \in R^s$ - выходной сигнал,

$U \in R^m$ - входной сигнал,

A, B, C - матрицы состояний, входа и выхода размеров $n \times n$, $n \times m$, $s \times n$ соответственно.

Задача идентификации сложной системы заключается в нахождении такой ее математической модели, которая бы наилучшим способом описывала ее динамические свойства. При этом в том случае, когда конечной целью является нахождение оптимального управления, выход модели должен быть эквивалентен выходу физической системы при заданном входе, а структура и параметры модели могут не совпадать со структурой и параметрами системы.

Как правило, идентификацию сложной системы осуществляют методами экспериментального анализа, при которых математическая модель системы определяется по измерениям его входных и выходных величин. Причем поскольку начальное состояние системы и входной сигнал могут быть произвольными, то используются статистические методы идентификации.

Частным случаем статистического оценивания является оценка вектора состояния системы (1) при известной структуре матриц A, B, C математической модели системы в пространстве состояний. Но так как при вычислениях можно пользоваться только измерениями на входе и выходе системы, то идентификация позволит найти модель только наблюдаемой и достижимой системы.

Минимальная реализация математической модели может быть получена при ее представлении в канонической форме [1].

В реальной физической системе входные переменные действуют, как правило, одновременно, в результате чего их отдельное влияние наблюдать невозможно, в то время как имеется возможность наблюдать каждую выходную переменную. Поэтому при идентификации модели минимальной реализации можно использовать только структуру наблюдаемости.

Обобщенная матрица наблюдаемости системы (1) равна

$$\tilde{O}(A, C) = \left[CQ_0(A)^T, (CQ_1(A))^T, \dots, (CQ_{n-1}(A))^T \right], (2)$$

где

$$Q_i(A) = \sum_{j=0}^i q_{ij} A^j \quad (i = 0, 1, \dots, n-1).$$

Необходимый уровень строгости и адекватности при построении математических моделей, их корректный анализ обеспечиваются использованием инвариантов.

Для сложных динамических систем важное значение имеют следующие группы структурных инвариантов:

1. Системные инварианты:

- число входов системы m
- число выходов системы s
- размерность системы n

2. Структурные инварианты наблюдаемости пары матриц A, C :

- инварианты Кронекера m_1, m_2, \dots, m_s
- инварианты Эрмита $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s$

Рассмотрим подробнее структурные инварианты наблюдаемости.

Упорядочим столбцы обобщенной матрицы наблюдаемости $\tilde{O}(A, C)$ следующим образом:

$$(c_1 Q_0(A))^T, \dots, (c_s Q_0(A))^T, (c_1 Q_1(A))^T, \dots, (c_s Q_{n-1}(A))^T, \dots, (c_s Q_{n-1}(A))^T$$

Инвариантом Кронекера m_i пары матриц A, C называется минимальное целое число, при котором столбец $c_i Q_{m_i}(A)$ линейно выражается через предыдущие столбцы этой матрицы. Это означает, что можно записать

$$c_i Q_{m_i}(A) = \sum_{j=1}^s \sum_{k=1}^{\min(m_i, m_j)} \alpha_{jik} c_j Q_{k-1}(A) + \sum_{\substack{j=1 \\ (m_i < m_j)}}^{i-1} \alpha_{ji(m_i+1)} c_j Q_{m_i}(A) \quad (3)$$

$$(i = 1, 2, \dots, s)$$

$$\text{При этом } \sum_{i=1}^s m_i = n, \quad m_i \neq 0.$$

Запись $c Q_m(A) = \sum_{k=1}^s \alpha_k c Q_{k-1}(A)$ соответствует описанию скалярной динамической системы.

Следовательно, выражение (3) определяет декомпозицию исходной сложной системы (1) на s параллельных подсистем, порядки которых соответствуют инвариантам Кронекера.

Упорядочим столбцы обобщенной матрицы наблюдаемости $\tilde{O}(A, C)$ следующим образом:

$$(c_1 Q_0(A))^T, \dots, (c_1 Q_n(A))^T, \dots, (c_s Q_0(A))^T, \dots, (c_s Q_{n-1}(A))^T$$

Инвариантом Эрмита μ_i пары матриц A, C называется минимальное целое число, при котором столбец $c_i Q_{\mu_i}(A)$ линейно выражается через предыдущие столбцы этой матрицы.

$$c_i Q_{\mu_i}(A) = \sum_{j=1}^i \sum_{k=1}^{\mu_j} \alpha_{jik} c_j Q_{k-1}(A) \quad (i = 1, 2, \dots, s) \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^s \mu_i = n \quad \mu_i \neq 0 \quad m_i \neq \mu_i$$

Так как запись $Q_i(A) = \sum_{j=0}^i g_{ij} A^j \quad (i = 0, 1, \dots, n-1)$ соответствует описанию скалярной динамической системы, выражение (4) определяет декомпозицию исходной сложной системы (1) на s последовательных подсистем, порядки которых соответствуют инвариантам Эрмита.

При декомпозиции на параллельные подсистемы выходы каждой из подсистем в общем случае воздействуют на все другие подсистемы, в то время как при декомпозиции на последовательные подсистемы на каждую следующую подсистему воздействуют только предыдущие. Поэтому при решении задачи идентификации желательно использовать каноническое представление сложной системы на основе инвариантов Эрмита. Структура такого представления сложной системы приведена на рис. 1.

Каждая подсистема представляет собой модель с одним выходом, также представленную в канонической форме. Обзор таких моделей представлен в работе [2]. Поэтому идентификация сложной системы разбивается на s этапов, каждый из которых позволяет выполнять идентификацию подсистемы с одним выходом, причем поскольку структура подсистемы может быть выбрана заранее (в соответствии с той или иной канонической формой), то речь будет идти о параметрической идентификации.

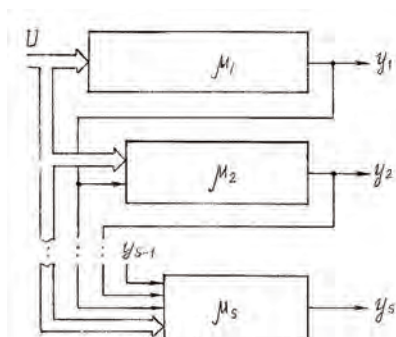


Рис. 1

Список использованной литературы

1. Мироновский Л.А., Михайлов Н.Л. Классификация канонических форм линейных динамических систем. - Вычислительные машины, комплексы и сети. Вып.182, - Л.: 1986.
2. Boros T., Rozsa P., Mironovskij L.A., Mikhajlov N.L. A Uniform Algorithm for the Transformation of Multivariable Systems into Canonical Forms. Linear Algebra and its Applications, 1991, v.147.

© Михайлов Н.Л., 2018

Михайлов Д.С.,
магистрант УГНТУ, г. Уфа, РБ

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОМЕХ И ИХ ФИЛЬТРАЦИЯ В ПОМЕХОЗАЩИЩЕННЫХ КАНАЛАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Аннотация

Обеспечение повышенной помехоустойчивости устройств вычислительной техники, состоящих в информационно - управляющих системах, является наиболее важной задачей,

касающейся разработчиков. Увеличение энергетических мощностей производства, повышение уровня возникающих в каналах связи помех, при этом и рост степени интеграции электронных устройств, а также понижение мощности полезных сигналов – все этой влечет за собой появление на фоне полезного сигнала помех. Следовательно, полезный сигнал будет искажен, и по этой причине подавление помехи полезного сигнала является весьма актуальной темой.

При решении задачи защиты полезного сигнала, могут возникнуть осложнения на этапе физического воздействия информационно - управляющих систем от объекта управления.

Искажения передаваемого сигнала, вызванные помехами в системе управления, приводят к сбоям и уменьшению технико - экономических показателей.

Стоит отметить, что непостоянная или слишком частая помехозащита может сильно сказаться на прибыли производства и даже привести к ее потере.

Актуальность рассматриваемой темы состоит в оптимизации устройств помехозащиты информационно - управляющих систем в промышленных сетях питания.

Ключевые слова

Помехозащита, энергопотребление, математическое моделирование, фильтрация

В работе подробно изложен способ разработки универсального алгоритма фильтрации помех в помехозащищенных каналах преобразования и контроля электроэнергии распределенных потребителей.

Линиям радиолокационной связи с аналоговым сигналом, модулированному по амплитуде, в соответствие ставится частотно - модулированная полосовая шумовая помеха, в виде несущей с девиацией $\pm 3,5$, ± 5 и ± 10 кГц.

При моделировании такой помехи сначала необходимо обозначить последовательность в виде шума, базируясь на модели телефонной связи, далее провести модуляцию несущей по частоте с помощью этого полосового шума. Математическая модель этого помехового сигнала может быть представлена следующим выражением

$$S_{ЧМШ}(t_j) = S_m \cos\left(2\pi f_0 t_j + \psi + \sum_{k=0}^{N-1} m_{fk} \sin(2\pi F_k t_j + \varphi_k)\right), (1)$$

где S_m — амплитуда несущего сигнала;

f_0 — частота несущего сигнала;

ψ — фазовый сдвиг несущего сигнала;

F_k, φ_k — частота и фазовый сдвиг k -ой гармоники модулированного шума;

N — число моделируемых гармоник в шуме;

m_{fk} — индекс частотной модуляции, рассчитывается по формуле

$$m_{fk} = a \frac{Um_k + dU_k}{F_k}, (2)$$

где a — характеристика нелинейного элемента модулятора;

Um_k, dU_k — амплитуды гармоник шума и их колебаний.

Приступим к разработке модели ЧМШ помехи в программной среде MathCAD, при этом в качестве подавляемого сигнала возьмем амплитудно - модулированный сигнал, математическая модель которого может быть представлена следующим выражением

$$S_{AM}(t_j) = S_m \left[1 + \sum_{k=0}^{N-1} m_k (Um_k + dU_k) \cos(2\pi(F_k + dF_k)t_j + \varphi_k) \right] \times \cos(2\pi f_0 t_j + \psi), (3)$$

где S_m — амплитуда несущего сигнала;
 f_0 — частота несущего сигнала;
 F_k, φ_k — частота и фазовый сдвиг k -ой гармоники первичного сигнала;
 N — число моделируемых гармоник в первичном сообщении;
 m_k — парциальные коэффициенты амплитудной модуляции, рассчитываемые по формуле

$$m_k = a \frac{Um_k + dU_k}{S_m} \quad (4)$$

где a — характеристика нелинейного элемента модулятора;

Um_k, dU_k — амплитуды гармоник сообщения и их колебания.

Сначала формируются отсчеты индексной переменной j , для получения доступа к элементам массивов, а также формируются отсчеты времени t_j и частоты f_j (см. рисунок 1).

$$Nn := 1000 \quad j := 1.. Nn \quad t_j := j \cdot 10^{-6} \quad f_j := j \cdot 10^2$$

Рисунок 1 – Листинг 1 часть

Далее необходимо определить число гармоник начального сигнала, индексную переменную k , а также амплитуды U_m и частоты F десяти гармоник, участвующих в получении модулированного сигнала для амплитудно - модулированного колебания и полосового шума для частотно - модулированной шумовой помехи (см. рисунок 2).

$N := 10$	$k := 1.. N$	$Um_1 := 3$	$Um_2 := 4$
$Um_3 := 6$	$Um_4 := 5$	$Um_5 := 4.5$	$Um_6 := 4$
$Um_7 := 3.5$	$Um_8 := 3$	$Um_9 := 2.4$	$Um_{10} := 2$
$F_1 := 300$	$F_2 := 600$	$F_3 := 900$	$F_4 := 1200$
$F_5 := 1500$	$F_6 := 1800$	$F_7 := 2100$	$F_8 := 2400$
$F_9 := 2800$	$F_{10} := 3200$		

Рисунок 2 – Листинг 2 часть

Также необходимо сформировать случайные фазовые сдвиги гармоник φ , реализацию шума Q по нормальному распределению, временной интервал начального сигнала T и рассчитывается его спектр по функции альтернативного быстрого преобразования в MathCAD Фурье $Cfft(S(t))$. При этом для временного и для спектрального представлений начального сигнала необходимо выполнить нормировку по значениям амплитуд. Результирующие массивы формы, спектра модулированного колебания обозначаются согласно идентификаторам TLF и b_T соответственно (см. рисунок 3).

$$\begin{aligned}
um &:= \max(Um) & \phi_k &:= \text{rnd}(Um_k) \cdot \pi & Q &:= \text{morm}(10001, 0, 1) \\
T_j &:= \sum_{k=1}^N \frac{Um_k}{um} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot F_k \cdot t_j + \phi_k) & R &:= \max(T) & TLF_j &:= \frac{T_j}{R} \\
SwT &:= \text{cfft}(T) & vT_j &:= |SwT_j| & r_j &:= \max(vT_j) & bT_j &:= \frac{vT_j}{r}
\end{aligned}$$

Рисунок 3 – Листинг 3 часть

Затем вводятся амплитуду колебания U_s , несущая частота колебания f_0 , а также глубина модуляции a и уровень шума Sh , формируется аддитивная смесь st амплитудно - модулированного шума и рассчитывается его спектр b (см. рисунок 4).

$$\begin{aligned}
Us &:= 1 & f0 &:= 70 \cdot 10^3 & a &:= 1 & Sh &:= \frac{1}{5} \\
st_j &:= (1 + TLF_j) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f0 \cdot t_j) + Sh \cdot Q_j & mst &:= \max(st) & st_j &:= \frac{st_j}{mst} \\
Sw &:= \text{cfft}(st) & v_j &:= |Sw_j| & r &:= \max(v) & b_j &:= \frac{v_j}{r}
\end{aligned}$$

Рисунок 4 – Листинг 4 часть

Необходимо внести следующие параметры помехи:

- амплитуду сигнала U_p ;
- девиацию D ;
- несущую частоту помехи f_p .

Следующим шагом формируются случайные значения амплитуды сигнала U_{mp} и фазовые сдвиги гармоник, образовавшихся при формировании модулированной шумовой помехи.

Далее формируется массив временных отсчетов помехи s согласно выражению (1) и рассчитывается спектр частотно - модулированной шумовой помехи b_p по амплитуде.

Сформированная аддитивная составляющая амплитудно - модулированного сигнала и частотно - модулированной шумовой помехи представлена на рисунке 5 (идентификатор ss).

$$\begin{aligned}
Up &:= \frac{1}{4} & D &:= 1000 & fp &:= 150 \cdot 10^3 & Ump_k &:= \text{rnd}(Um_k) + um & \phi p_k &:= \text{rnd}(Ump_k) \cdot \pi \\
ump &:= \max(Ump) & m1_k &:= \frac{Ump_k \cdot D}{ump \cdot F_k} & s_j &:= \cos\left(2 \cdot \pi \cdot fp \cdot t_j + \sum_{k=1}^N m1_k \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot F_k \cdot t_j + \phi p_k)\right) \\
SwP &:= \text{cfft}(s) & vp_j &:= |SwP_j| & rp &:= \max(vp) & bp_j &:= \frac{v_j}{rp} \\
ss_j &:= Us \cdot st_j + Up \cdot s_j & Sw3 &:= \text{cfft}(ss) & v_j &:= |Sw3_j| & r &:= \max(v) & bs_j &:= \frac{v_j}{r}
\end{aligned}$$

Рисунок 5 – Листинг 5 часть

На рисунке 6 представлены результаты моделирования аддитивной смеси амплитудно - модулированного сигнала, Гауссова шума и частотно - модулированной шумовой помехи.

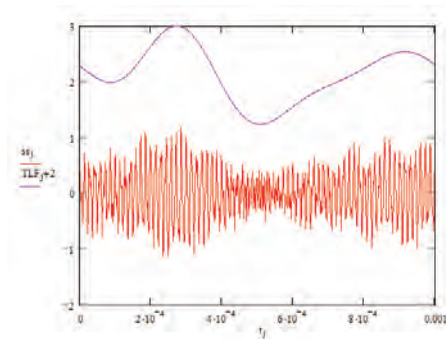


Рисунок 6 – Результат моделирования аддитивной смеси амплитудно - модулированного сигнала, Гауссова шума и частотно - модулированной шумовой помехи

Выполняется фильтрация детектированного сигнала, исключением из его спектра гармоник, характеризующих помехи.

Для выполнения этой задачи напишем программу, которая будет находить максимальную амплитуду спектра, принимая ее за полезный сигнал (см. рисунок 7).

```

z_j := | ex ← 0
      | kx ← 0
      | for i ∈ 1.. Nn
      |   | kx ← i if v_i > ex
      |   | ex ← v_i if v_i > ex
      | 1 if j > kx - 20 ∧ j < kx + 20
      | 0 otherwise

```

Рисунок 7 – Листинг 6 часть

На рисунках 8, 9 представлена спектральная характеристика до и после применения фильтрующей программы.

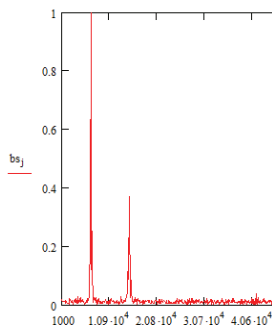


Рисунок 8 – Спектральная характеристика до фильтрации

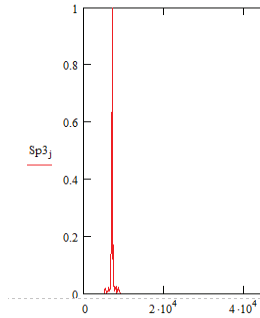


Рисунок 9 – Спектральная характеристика после фильтрации

Покажем на одном графике сигнал до модуляции (TLF) и наложения помехи, модулированный сигнал с наложенной помехой (ss) и восстановленный модулированный сигнал после применения фильтра (s3t).

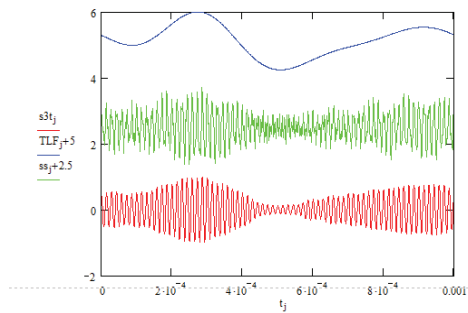


Рисунок 10 – Графики, полученные в результате моделирования

Проведем анализ влияния фильтрации сигнала. Для этого нормализуется исходный сигнал и находятся среднее модуля суммы ошибок по времени до фильтрации и после фильтрации:

$$sop_j := (1 + TLF)_j \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot t_j) \quad ms1 := \max(sop) \quad sop1_j := \frac{sop_j}{ms1}$$

$$Se1 := \begin{cases} er \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..Nn \\ \quad er \leftarrow er + |sop1_i - (ss)_i| \quad Se1 = 0.174 \\ \quad er \leftarrow \frac{er}{Nn} \end{cases}$$

$$Se2 := \begin{cases} er \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..Nn \\ \quad er \leftarrow er + |sop1_i - (s3t)_i| \quad Se2 = 0.024 \\ \quad er \leftarrow \frac{er}{Nn} \end{cases}$$

Рисунок 11 – Анализ фильтрации сигнала

В статье была разработана модель частотно - модулированной шумовой помехи в среде MathCAD и проведена ее фильтрация программным путем. Показано, что математическое моделирование является эффективным методом исследования системы, особенно на этапе ее проектирования.

Список использованной литературы

1 Коцарь О.В. Применение АСТУЭ для контроля текущих параметров и режимов электропотребления на промышленных предприятиях // Энергетика и Электрификация.– 2004. – №6 – С. – 24 - 25.

2 Кошкин А.Н. Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий: учебно - методическое пособие. –Екатеринбург: УГТУ - УПИ, 2010. –101 с.

© Михайлов Д.С., 2018

Мишенин Д.О.

студент ТИЖТа (филиала ОмГУПС), г. Тайга, РФ

Лапицкий В.Н.

преподаватель ТИЖТа (филиала ОмГУПС), г. Тайга, РФ

КОМПЛЕКСНОЕ ЛОКОМОТИВНОЕ УСТРОЙСТВО, ПОВЫШАЮЩЕЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ В ПОЕЗДНОЙ И МАНЕВРОВОЙ РАБОТЕ (КЛУБ)

Аннотация

В статье анализируется работа комплексного локомотивного устройства, повышающего безопасность движения в поездной и маневровой работе, совершенствование управления перевозками на железных дорогах путем внедрения КЛУБ - У, также его экономическая эффективность.

Ключевые слова:

КЛУБ - У, безопасность движения.

Комплексная унифицированная система регулирования и обеспечения безопасности движения поездов за счет полноты исполнения основных функций технических средств обеспечения безопасности движения поездов позволит исключить основные причины сходов подвижного состава и столкновений подвижного состава.

При внедрении комплексной унифицированной системы регулирования и обеспечения безопасности движения поездов существенно снизится ущерб от утраты грузов, повреждений пути и подвижного состава за счет уменьшения случаев превышения скорости, не наблюдения за сигналами, самопроизвольного ухода поезда и потери бдительности машиниста [1].

Совершенствование управления перевозками на железных дорогах путем внедрения КЛУБ - У позволит:

1) Повысить уровень и эффективность эксплуатационной работы на участках и эксплуатационных показателей за счет:

- повышения участковой скорости и за счет снижения потерь поездочасов;
- получения дополнительной информации о местоположении поезда и их скорости;
- дополнительной информации, передаваемой машинисту (о свободности блок - участков на впереди лежащем пути и др.);

- передачи информации об ограничениях скоростей движения;
 - контроля исправности технических средств локомотива;
 - контроля эффективности тормозов
- 2) Повысить безопасность движения поездов.
 - 3) Исключить несанкционированное движение локомотивов.
 - 4) Обеспечить регистрацию информации о параметрах движения поезда и исправности технических средств [2].

Экономия эксплуатационных расходов при внедрении КЛУБ - У обеспечивается за счет:

- повышения эффективности эксплуатационной работы на участках железных дорог вследствие снижения интенсивности отказов бортовой аппаратуры, повышения участковых скоростей и снижения потерь поездочасов;
- сокращения эксплуатационных расходов на содержание и обслуживание технических средств КЛУБ - У;
- сокращения эксплуатационных затрат на содержание горочных устройств автоблокировки (светофоров);
- сокращения локомотивного парка благодаря использованию локомотивов на любых участках с (АЛСН, АЛС - ЕН и др.);
- сокращения убытков вследствие повышения безопасности движения поездов.
- дополнительного эффекта от улучшения эксплуатационных показателей участков при внедрении КЛУБ - У.

Эффективность внедрения КЛУБ - У дает также дополнительный экономический эффект, который обеспечивается за счет сокращения:

- аппаратных средств дополнительных систем безопасности (исключения индикатора системы САУТ, сокращения от двух до четырех датчиков скорости);
- на 50 % количества путевых датчиков САУТ, расположенных при входе со станции за счет определения местоположения координаты) локомотива или МВПС спутниковой навигационной системой и передачи информации по цифровому радиоканалу;
- на 70 % напольного оборудования на перегонах (релейных шкафов, светофоров, аппаратуры электроснабжения, дроссель - трансформаторов).
- сокращения затрат по монтажу систем безопасности (ликвидации затрат на установку КПД, упрощения кабельной сети) [1].

Экономия определяется тем, что путевая аппаратура централизованной автоблокировки, сосредоточенная на станциях, и локомотивная аппаратуры КЛУБ - У с использованием дублирующих каналов связи и спутниковой навигационной системы, позволяет обеспечить режим АЛСО.

КЛУБ - У не только сочетает в себе функции скоростемера, автостопа и релейных АЛС - устройств, но и обладает множеством дополнительных возможностей и особенностей.

Во - первых, это расширенные возможности в плане регистрации данных о работе локомотива, самой системы и о действиях машиниста в процессе поездки. При этом возможность повреждения или фальсификации данных, записанных на съемную кассету регистрации, практически исключена.

Эти комплексные устройства создавались в качестве базовых систем, объединяющих и координирующих работу других приборов безопасности, регистрации, автоматического управления и автоведения поезда, таких, как САУТ, ТСКБМ и т. п.

В отличие от других современных систем, КЛУБ - У постоянно определяет местоположение локомотива при помощи спутниковой навигации. Это позволяет исключить погрешности вычисления пройденного пути «от колеса» при помощи датчика ДПС, где присутствуют и проскальзывания и несоответствия диаметра бандажа в памяти системы реальному, вследствие неплановых обточек. После этого система сверяет параметры движения поезда с допустимыми для данного участка, записанными в собственной памяти, и затем, исходя из поездной обстановки, может предпринять какие - либо действия. КЛУБ - У при необходимости корректирует допустимую скорость, изменяет период проверок бдительности машиниста, постоянно контролирует работу других систем (САУТ, ТСКБМ и др.), при выходе их из строя (или при их отсутствии) полностью контролирует соблюдение условий безопасного движения на данном участке пути [1].

КЛУБ - У предусматривает и возможность внешнего вмешательства в ведение поезда. Командой поездного диспетчера, отправленной по специальному радиоканалу можно, при необходимости экстренно остановить поезд. Приказ для проследования без остановки светофора с запрещающим сигналом КЛУБ - У также может получать по специальному радиоканалу, при этом вся информация о приказе записывается наряду с остальными данными о поездке, а необходимость машинисту связываться по радио с дежурным по станции отпадает.

При совместном использовании САУТ - ЦМ / 485 и КЛУБ - У снижается количество проверок бдительности машиниста, в большинстве случаев незначительного превышения допустимой скорости экстренное торможение заменяется ступенью автоматического торможения. Это, наряду с некоторыми другими особенностями обеих систем, призвано облегчить работу машиниста. Независимая регистрация, имеющаяся в каждой из совместно работающих систем, позволяет облегчить и ускорить процесс диагностики при возникновении неисправностей.

Следует отметить ещё и следующую особенность устройств КЛУБ. Их эксплуатация, обслуживание, и уж тем более – ремонт требуют от всех причастных специальной подготовки. Для локомотивных бригад, в большинстве случаев, изучения руководства по эксплуатации оказывается совершенно недостаточно, а заниматься ремонтом и обслуживанием можно только после обучения на предприятии - изготовителе.

Виды периодического технического обслуживания КЛУБ - У и объемы технического обслуживания локомотивов приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Виды и сроки технического обслуживания КЛУБ – У

Виды технического обслуживания КЛУБ	Виды технического обслуживания ТПС
Предрейсовый осмотр, производимый локомотивными бригадами	ТО1
Обслуживание на КП и ПТО	ТО2
Периодические регламентные работы по ДПС, КПУ - 1, кабельному монтажу	ТО3, ТР1
Периодические регламентные работы по всем блокам КЛУБ	ТР2, ТР3, КР1, КР2

Обслуживание и ремонт локомотивной аппаратуры КЛУБ - У должны выполняться с соблюдением "Типовой инструкции по охране труда для слесарей по ремонту подвижного состава" ЦТК 8 / 1 1986г, "Типовой инструкции по охране труда для слесарей по ремонту тепловозов и дизель - поездов" ЦТК 8 / 6 1993г., "Правил техники безопасности и производственной санитарии в хозяйстве сигнализации и связи железнодорожного транспорта" ЦШ2729 и "Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту" ЦШ 530 1997г.

При техническом обслуживании КЛУБ - У, непосредственно на локомотиве необходимо выполнять следующие основные правила:

- при обслуживании КЛУБ - У, на локомотиве, запрещается подниматься на локомотив и спускаться с него во время движения локомотива, включать и выключать какие - либо приборы контроля и управления, не относящиеся к обслуживаемым устройствам;
- ремонт КЛУБ - У должен производиться только на стоянке локомотива;
- при замене и ремонте аппаратуры КЛУБ - У ЭПК необходимо выключить ключом, что предотвратит срыв ЭПК, и после этого отключить напряжение питания [2].

Обеспечение безопасности это строгое выполнение каждым непосредственным участником перевозочного процесса должностных обязанностей, правил, инструкций, технологических процессов и содержание технических средств транспорта в постоянной исправности. На железных дорогах повсеместно внедрен комплексный метод организации обеспечения безопасности движения. Его суть заключается в практическом выполнении основных положений, гарантирующих строгое соблюдение каждым участником перевозочного процесса правил технической эксплуатации, инструкций по сигнализации, движению поездов и маневровой работы на железных дорогах.

Для обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте внедряются самые разнообразные технические средства, которые контролируют и дублируют действия машиниста или предупреждают машиниста о возникновении аварийных ситуаций [1].

Список использованной литературы:

1. http://www.informio.ru/publications/id3299/Povyshenie_yeffektivnosti_perspektivnyh_sistem_bezopasnosti_dvizhenija_poezdov_na_zheleznoi_doroge
2. <http://rykovodstvo.ru/exspl/20141/index.html>

© Мишенин Д.О., Лапицкий В.Н.2018

Мусурмонов Р.Б.

студент 2 курса ТашИИТ, г.Ташкент, Узбекистан

Научный руководитель: **Бедрицкий И.М.**

к.т.н., доц. ТашИИТ, г. Ташкент, Узбекистан

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММ СИМУЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

Аннотация

Рассмотрен процесс компьютерного моделирования продольной дифференциальной защиты трансформатора с применением программы симуляции электронных схем

Electronics Workbench v.5.12. Целью исследования является достоверная имитация работы схем релейной защиты с возможностью настройки параметров их срабатывания

Ключевые слова

Программа симуляции, силовой трансформатор, трансформатор тока, токовое реле, межвитковые замыкания, уставка срабатывания

Устройства релейной защиты и автоматики во многом обеспечивают надежность систем электроснабжения и полноту их функционирования. Однако их наладка требует существенных экономических затрат и высокой квалификации персонала, особенно в том случае, когда должны быть согласованы режимы работы нескольких типов или компонентов защит. Поэтому разработка методик, позволяющих при минимизации затрат обеспечить правильность выбора параметров защиты является актуальной научной задачей.

Наиболее перспективным способом достижения поставленной цели представляется компьютерное моделирование устройств релейной защиты, которое позволяет исследовать их работу во всех режимах без проведения математических расчетов или использования физических моделей цепей.

Рассмотрим пример создания модели для продольной дифференциальной защиты трансформатора с напряжением высоковольтной обмотки 6 - 35 кВ [1,с.126], типовая схема которой приведена на рис. 1.

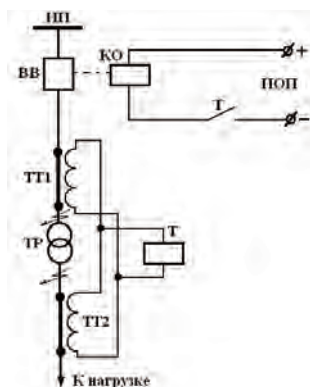


Рис. 1

Защищаемой зоной защиты трансформатора ТР является участок между включенными последовательно - встречно трансформаторами тока ТТ1, ТТ2, защита действует при междуфазных и витковых замыканиях, является быстродействующей и абсолютно селективной, так как реагирует только на короткие замыкания внутри защищаемой зоны. На этой схеме: ИП – источник питания; ВВ – высоковольтный выключатель; Т – измерительное реле тока и соответствующий замыкающий контакт этого реле; КО – катушка привода выключателя; ИОП – источник оперативного тока.

Существует довольно много программ для компьютерного моделирования электротехнических устройств [2, с.34 - 37]. Однако наиболее наглядными и удобными для последующей обработки являются программы схемотехнической симуляции [3,4]. На

рис.2 приведена модель продольной дифференциальной защиты трансформатора, выполнена с применением программы схемотехнической симуляции Electronics Workbench v.5.12. На этой модели: V1 – источник оперативного тока; V2 - V4 – источник питания; T1 - T6 – трансформаторы тока; T7 - T9– имитация трехфазного трансформатора со схемой соединения Y / Y ; R10 - R12 – модель нагрузки трансформатора; S1 - S4, S8 - S11– выключатели для имитации витковых и междуфазных замыканий; S5 - S7 – выключатели, управляемые током, имитирующие измерительные реле максимального тока;

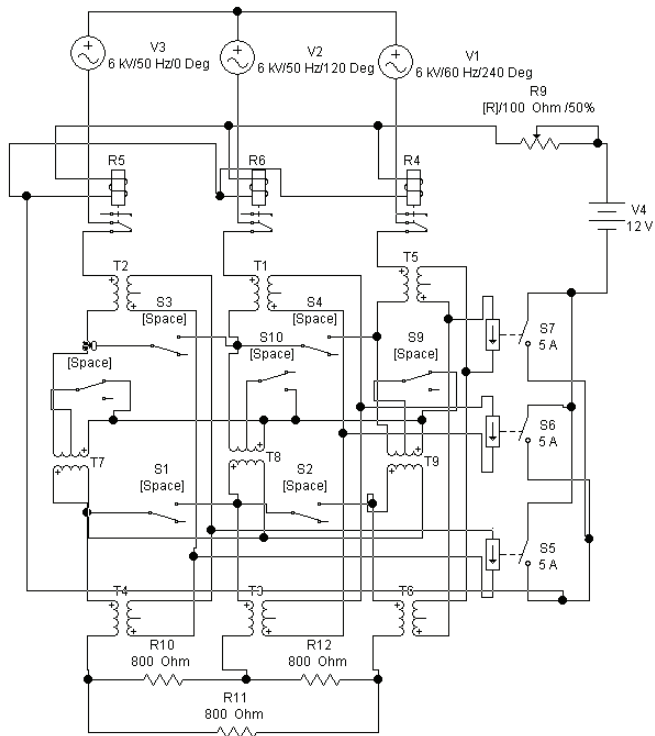


Рис. 2

R4 - R6 – реле, имитирующие высоковольтный выключатель; R9 – подстроечный резистор, позволяющий осуществлять отстройку от тока небаланса в последовательно - встречно включенных трансформаторах тока продольной дифференциальной защиты.

При коротком замыкании внутри защищаемой зоны баланс токов между трансформаторами тока хотя бы одной из фаз трехфазного трансформатора нарушается, одно из токовых реле срабатывает, замыкая свой контакт, который подает напряжение от источника оперативного тока на реле - имитатор высоковольтного выключателя.

Модель позволяет имитировать работу продольной дифференциальной защиты трансформатора при различных уставках тока срабатывания, различных видов коротких замыканий и разных режимах питающей сети. Это позволит исследовать свойства защиты

и выбрать необходимые параметры уставок срабатывания токовых реле и коэффициентов трансформации трансформаторов тока на этапе проектирования, что уменьшит затраты времени и средств на ее последующую наладку.

Список использованной литературы

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения Высшая школа, 4 - е издание.–2006. - с.118
2. Сеитниязов У.К. Анализ программных средств для компьютерного моделирования электрических цепей, сетей и систем электроснабжения. / Сборник трудов научно - технической конференции студентов и магистрантов ТашИИТ «Ёш таджикотчи» / .–2012.– с.
3. Цифровая электроника на персональном компьютере: Electronics Work bench и Micro - Cap. Кардашев Г.А. - М. Горячая линия - Телеком, 2003 - 311 с.
4. Multisim® 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. Хернитер Марк Е. / Пер. с англ. Осипов А.И. - М.: Издательский дом ДМК - пресс, 2006. - 488 с

© Мусурманов Р.Б., 2018

Пильчинов В. К.

кафедра РЭНГМ ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

г. Тюмень, Российская Федерация

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПЛАСТЫ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АГЕНТОВ ВЫТЕСНЕНИЯ

Аннотация

Измерение коэффициентов вытеснения нефти различными агентами важно для оценки извлекаемых запасов нефти, а также для адаптации цифровых гидродинамических моделей нефтяной залежи.

Целью является выделение наиболее эффективных агентов вытеснения нефти из нефтяной оторочки нефтегазоконденсатного месторождения.

Данная тема актуальна, поскольку увеличение нефтеотдачи пластов - особо важная проблема при разработке газовых и газоконденсатных месторождений с нефтяными залежами и оторочками.

Основная часть

В качестве основных агентов воздействия чаще всего рассматриваются вода, газ сепарации, азот, двуокись углерода и обогащенный газ (ШФЛУ).

Вода - традиционно используемый для закачки в пласт агент, широко применяемый для повышения коэффициента извлечения нефти. Пластовую воду применяют для барьерного, площадного, законтурного и т.д. заводнения. В последнее время все чаще используются

технологии комбинированного водогазового воздействия, демонстрирующие свою эффективность.

Перспективность применения азота как агента воздействия связана прежде всего с относительно низкими затратами на получение сырья в промышленных масштабах, а также с экологическими аспектами азотной технологии. Производство газообразного азота - экологически чистый процесс, однако при планировании обеспечения промысла источниками азота необходимо предусмотреть дополнительные энергетические мощности для его получения. Кроме того, установка по производству азота может быть передвижной, что позволяет ее использовать в дальнейшем на другом месторождении. Существенным плюсом азота как рабочего агента для поддержания давления в залежи является меньшая сжимаемость при высоких давлениях, что ведет к меньшим необходимым объемам нагнетаемого газа. Таким образом, при достаточных ресурсах электроэнергии на промысле газообразный азот в качестве агента воздействия на углеводородсодержащий пласт должен рассматриваться в первую очередь.

Достоинство газа сепарации как рабочего агента заключается в том, что его легко получить в достаточном объеме непосредственно на промысле в результате подготовки к транспорту. Кроме того, он обладает хорошей упругостью, что немаловажно для процессов вытеснения (меньше необходимые объемы нагнетаемого газа).

Обогащенный газ (ШФЛУ) также легко получить на промысле. Его достоинством является возможность осуществления с помощью его закачки смешивающегося вытеснения нефти. Существенным недостатком является наименьшая упругость по сравнению с остальными выбранными газами, что ведет к большим необходимым объемам нагнетаемого газа для поддержания пластового давления, а также его дороговизна. Поэтому в промысловой практике в основном существует опыт закачки оторочек ШФЛУ с водой, азотом, попутным газом.

В последнее время в промысловой практике все чаще стала использоваться двуокись углерода CO_2 в качестве агента закачки в пласт. Особенно широко технология закачки CO_2 применяется в США для повышения коэффициента нефтеотдачи. Помимо решения глобальной проблемы - утилизации «парниковых» газов, при закачке диоксида углерода удается существенно повысить КИН.

Агенты вытеснения выбираются в соответствии с рекомендуемым вариантом разработки месторождения и из соображений рентабельности и эффективности.

Из всего многообразия агентов вытеснения зачастую выбираются такие, которые легко получить в достаточном объеме непосредственно на промысле или для их получения существует внешний источник, позволяющий производить закачку флюида в масштабах всего месторождения.

В лабораторных условиях методической основой для подготовки образцов и флюидов к испытанию и для проведения экспериментальных работ по вытеснению является ОСТ 39 - 195 - 86.

Метод предусматривает определение полноты извлечения флюида (нефти), которым насыщен единичный или составной образец породы за счет фильтрации через него агента вытеснения до практически полного прекращения выноса из модели пласта. Для определения коэффициента вытеснения применяется специальная фильтрационная установка. При проведении испытания его объектом становится единичный или составной

образец породы правильной геометрической формы, приготовленный из керна изучаемого пласта и ориентированный параллельно напластованию. Условия испытания должны обеспечивать сохранение или воспроизведение естественных физико - химических характеристик системы «порода - пластовые флюиды», поддержание в процессе эксперимента значений температуры и давления, соответствующих пластовым. Скорость совместного течения флюидов во время испытания должна выбираться, исходя из значений промысловых скоростей перемещения фронта вытеснения (фактических или проектируемых). При проведении испытания необходимо использовать пластовые нефть и воду, либо их модели, а также жидкости и газы, применяемые в качестве рабочих агентов при разработке месторождения.

Список литературы

1. Степанова Г.С. «Газовые и водогазовые методы воздействия на нефтяные пласты». - М.: Газоилл пресс. 2006г. - 199 стр.
2. Дроздов Н.А. «Исследование водогазового воздействия на пласт». - Нефтяное хозяйство. – 2011г. - №11 - с.80 - 83.
3. ГОСТ 9293 - 74. «Азот газообразный и жидкий. Технические условия».
4. ГОСТ 8050 - 85 «Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия».

© Пильчинов В. К. 2018

Пильчинов В. К.

кафедра РЭНГМ ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

г. Тюмень, Российская Федерация

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГАЗОВОГО И ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПЛАСТЫ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Аннотация

В соответствии с Законом РФ «О недрах» и в целях рационального использования природных ресурсов освоение нефтегазоконденсатных месторождений рекомендовано начинать с разработки нефтяной оторочки. Вместе с тем иногда из соображений рентабельности освоение запасов УВ месторождений, имеющих нефтяную оторочку, осуществляется при опережающем отборе сырья из газоконденсатных частей залежей. В результате существует опасность развития процессов расформирования нефтяной оторочки, образования депрессионных воронок и деформации газонефтяных контактов, что может привести в конечном итоге к нежелательным пластовым потерям нефти, снижению коэффициента извлечения нефти (КИН).

Прогнозные коэффициенты извлечения нефти из нефтяных оторочек традиционно невысоки, а для тонких (до 5 м) нефтяных оторочек редко превышают 10 % .

Целью работы является выделить способы повышения надежности проектных технологических параметров разработки.

Данная тема весьма актуальна в данное время, в условиях сокращения ресурсной базы и высоких мировых цен на нефть.

Основная часть

Для эффективного освоения нефтегазоконденсатных месторождений в целом необходимо проведение комплексных экспериментальных исследований по физическому моделированию процессов извлечения нефти из нефтяных оторочек с применением различных технологий. Конечной целью такого рода исследований является повышение коэффициентов извлечения нефти из нефтяных оторочек нефтегазоконденсатных месторождений путем оптимизации способов и систем их разработки.

Поддержание пластового давления путем закачки газа сепарации или попутного газа при существующих на месторождении термодинамических условиях, а также использование традиционного метода заводнения, может привести к гидратообразованию. Выпадение газовых гидратов в коллекторе при низких пластовых температурах и малой продуктивной мощности нефтяной оторочки приведет к резкому возрастанию фильтрационных сопротивлений и, как следствие, уменьшению дебитов скважин или их полной остановке.

Для получения высоких значений КИН даже в случае хорошей гидроизоляции нефтяной оторочки от газовой шапки необходимы дополнительные исследования, направленные на выбор наиболее эффективного агента вытеснения нефти из продуктивной толщи оторочки. В качестве таких агентов могут быть предложены азот, диоксид углерода, газ сепарации и вода.

Инертный газ азот в качестве вытесняющего агента широко используется в нефтегазовой индустрии. Иногда в составе извлекаемой продукции газа содержится более 10 % мол. азота. Кроме того, современные технологии позволяют с относительно низкими затратами получать азот необходимой степени чистоты из окружающего воздуха с помощью мобильных установок.

Диоксид углерода обладает уникальными вытесняющими свойствами и может находиться в жидком состоянии или газообразном состоянии в зависимости от пластовых условий месторождения. Источниками его получения для закачки в нефтяной пласт могут служить также имеющиеся запасы диоксида углерода в составе газоконденсатной части продукции месторождения, а также углекислый газ, получаемый от сжигания попутного газа. В настоящее время проекты разработки месторождений зачастую предусматривают закачку попутного газа в нефтенасыщенный пласт для поддержания пластового давления.

Кроме того, использование диоксида углерода способствует выполнению международных соглашений по рациональной утилизации "парниковых" газов на предприятиях ОАО «Томскнефть».

К сожалению, отсутствие методических основ выбора и рационального использования вытесняющих агентов для повышения коэффициента вытеснения нефти применительно к нефтяным оторочкам нефтегазоконденсатных месторождений затрудняет проведение дальнейших экспериментальных работ. Для повышения надежности проектных технологических параметров разработки, обоснованной адаптации гидродинамической модели месторождений и последующего их уточнения научные исследования должны проводиться в тесном взаимодействии возможностей физического эксперимента и математического моделирования.

В результате такого рода исследований, как правило, предлагается оптимальная технология извлечения нефти при разработке нефтяных оторочек: на основании

комплексных экспериментальных исследований определяется эффективность вытеснения нефти различными агентами на моделях пласта и проводится анализ полученных результатов физического моделирования процессов фильтрации и вытеснения нефти.

Для обоснования выбора агентов воздействия и последующего повышения КИН, как правило, не в полной мере используются возможности физического моделирования по определению фазовых проницаемостей и коэффициентов вытеснения нефти различными агентами, а последующие цифровые гидродинамические модели зачастую разрабатываются без учета термодинамических свойств пластово - флюидальной системы и фазового поведения пластовых флюидов.

Список литературы

1. Рузин Л.М., Морозюк О.А. «Методы повышения нефтеотдачи пластов». Ухта, УГТУ, 2014 г.
2. Эфрос Д.А. «Исследование фильтрации неоднородных систем». - М., Гостехиздат, 1963 г.
3. Буторин О.И., Пияков Г.Н.. «Обобщение экспериментальных исследований по определению эффективности применения газового и водогазового воздействия на пласты». Нефтепромысловое дело, 1995 г, № 8 - 10. С. 54 – 59.

© Пильчинов В. К. 2018

Попов М.Н.

магистрант

кафедра РЭНГМ ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

Комаров К.А.

магистрант

кафедра БНиГС ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

Исмагилов А.И.

магистрант

кафедра БНиГС ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

Научный руководитель: Кононенко А.А.

Доцент, к.т.н кафедра РЭНГМ ИГиН

Тюменский Индустриальный Университет

г. Тюмень, Российская Федерация

ГИДРОРАЗРЫВ ПЛАСТА КАК МЕТОД ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОКОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТВОЛОВ

Аннотация

Проведён анализ зависимости эффективности боковых горизонтальных стволов в зависимости от проведения или отсутствия гидроразрыва пласта.

Большинство вводимых в разработку объектов и участков залежей начиная с 2007 года вводятся в эксплуатацию с проведением гидроразрыва пласта

Цель – повышение эффективности проводимых БГС.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что БГС – это наиболее распространённый метод нефтеотдачи, который применяется практически на каждом месторождении.

Ключевые слова

Гидроразрыв пласта, ГРП, боковые горизонтальные стволы, БГС, эффект, технология, анализ, длина, скважина, дебит.

Hydraulic fracturing, horizontal well, effect, technology, analysis, formation, well, production.

Основная часть

Если обратить внимание на различия эффективности вторых стволов, пробуренных в первые и в последние годы внедрения метода (Рисунок 1), можно увидеть существенные различия, в основном это обусловлено применением технологии ГРП. Начиная с 2007 года практически все боковые стволы, в том числе и горизонтальные, вводятся в эксплуатацию с проведением гидроразрыва пласта.

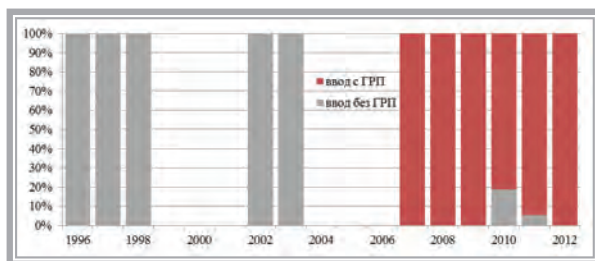


Рисунок 1 – Процентное соотношение ввода БС с ГРП и без ГРП

Эффективность гидроразрыва пласта можно также отследить на боковых стволах, введенных в эксплуатацию без ГРП (Рисунок 2). Красными точками на каждом графике отмечена дата ГРП.

Проведение мероприятий по интенсификации притока на скважинах, где свойства ПЗП были ухудшены в процессе проводки второго ствола. ГРП способствовало восстановлению продуктивности скважин.

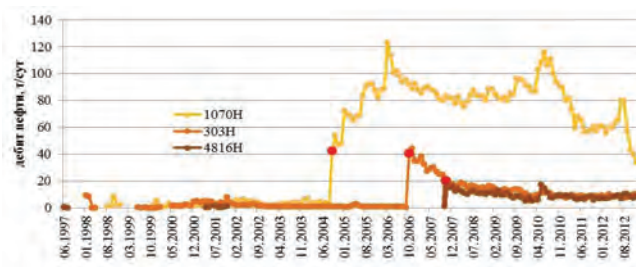


Рисунок 2 – Динамика дебита нефти по боковым стволам скважин 4816Н, 303Н и 1070Н

Заключение, выводы

В данной статье рассмотрена зависимость эффективности боковых горизонтальных стволов в зависимости был ли проведен гидроразрыв пласта или нет.

Так как многие месторождения находятся на поздней стадии разработки, одним из главных вопросов при внедрении боковых горизонтальных стволов является стоит ли проводить сразу гидроразрыв пласта. Проведенный в статье анализ показывает, что скважины с проведенным сразу ГРП показывают более высокие показатели.

Литература

1. Кристиан М., Сокол С., Константинуеску А. Увеличение продуктивности и приемистости скважин \ Пер. с румынского, - М.: Недра.-1985.-184с
2. НГДУ «Повховское месторождение» промысловый материал
3. Временный технологический регламент по проектированию и контролю профилей наклонно-направленных скважин на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», 2011г.
4. Анализ разработки Повховского месторождения“, ТФ ООО “КогалымскогоНИПИнефть”, г. Тюмень, 2005 г.

© Попов М.Н., 2018

© Комаров К.А., 2018

© Исмагилов А.И., 2018

Сайтов В.Е.

доктор техн. наук, ст. науч. сотрудник ФГБНУ ФАНЦ Северо - Востока
г. Киров, РФ

Котюков А.Б.

ст. преподаватель ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ
г. Пермь, РФ

РАЗРАБОТКА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА КОНСТРУКЦИЙ ФИЛЬТРОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ УМЕНЬШИТЬ ВЕЛИЧИНУ ПОТЕРИ НАПОРА В МАТЕРИАЛЕ ЗАГРУЗКИ

Аннотация

Улучшение состояния отрасли животноводства является приоритетной задачей развития сельскохозяйственного производства Российской Федерации. Развитие животноводства в определенной степени зависит от применения чистой питьевой воды. Использование для поения животных загрязненной воды органическими и минеральными примесями ведет к накоплению в мясе, молоке и яйцах вредных и ядовитых веществ. Употребление таких продуктов людьми отрицательно влияет на их здоровье, ведет к различным болезням и сокращению длительности жизни. Из основных способов очистки воды от различных в ней примесей в технологической линии водоподготовки животноводческих комплексов является установка фильтров, в которых центральная отводящая труба имеет отверстия в виде щелей. Данные технические средства фильтрования воды по ряду причин не отвечают

современным требованиям, в том числе выявлена их малая производительность при большой величине потерь напора воды в материале фильтрующей загрузки. Статья посвящена новым перспективным конструкциям фильтров, в которых используются современные высокоэффективные фильтрующие материалы УВС (углеродный волокнистый сорбент), АУТ (активированная углеродная ткань) и ВИОН (волокнистый ионообменный материал). Данные спроектированные фильтры при увеличении их производительности позволяют решить проблему уменьшения величины потери напора воды в материале фильтрующей загрузки.

Ключевые слова:

Питьевая вода, водоисточники, качество воды, фильтр для очистки воды, потери напора, расход, создание загрузки фильтра.

Обеспечение населения страны продуктами питания является ответственной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации. При этом для выполнения поставленного вопроса на сегодняшний день является совершенствование животноводческой отрасли. Современное развитие данной отрасли позволит укрепить продовольственную независимость страны и ее экономику в целом. Следует отметить, что за последние 10 лет произошло снижение поголовья коров на 44 %, одним из причин которого является употребление ими загрязненной органическими и минеральными примесями питьевой воды. Поэтому развитие животноводческой отрасли сельского хозяйства во многом зависит от использования качественной питьевой воды [1, с. 273].

Одной из основных причин указанных недостатков в животноводстве является отсутствие эффективных технических средств очистки воды. Качество питьевой воды в непосредственной степени является серьезным фактором риска в животноводстве. Поение животных загрязненной и некачественной питьевой водой ведет к накоплению вредных и ядовитых веществ в мясе, молоке, яйцах. Употребление данных продуктов людьми отрицательно влияет на их здоровье, ведет к болезням и сокращению продолжительности жизни. Поэтому к воде для поения сельскохозяйственных животных предъявляются аналогичные санитарно - гигиенические нормы и требования, как и для людей.

Для выполнения данных требований необходима разработка более совершенных технических средств фильтрования воды в системе водоподготовки животноводческих комплексов [2, с. 192; 3, с. 105].

Для очистки воды от минеральных и органических примесей используют фильтры различных конструкций. На животноводческих комплексах для очистки воды наиболее часто используют фильтры с центральной перфорированной трубой, в которой отверстия выполнены в виде продольных щелей. Однако эти технические средства очистки воды во множестве случаев не отвечают настоящим требованиям. Выявлена малая производительность данных фильтров при большой величине потерь напора воды в материале фильтрующей загрузки [4, с. 34].

Для очистки воды от минеральных и органических примесей наиболее перспективными являются следующие материалы: УВС (углеродные волокнистые сорбенты) и АУТ (активированная углеродная ткань). Для очистки воды от тяжелых металлов и солей жесткости одним из новых эффективных видов ионообменных материалов является ВИОН (волокнистый ионообменный материал). Данные современные материалы УВС, АУТ и

ВИОН могут применяться для фильтрации воды в системах водоснабжения животноводческих ферм и комплексов [5, с.232].

Для решения существующей проблемы уменьшения величины потери напора воды в материале фильтрующей загрузки, созданной из перспективных видов угольных сорбентов УВС, ВИОН и АУТ, разработаны конструкции фильтров, которые представлены на рисунке 1.

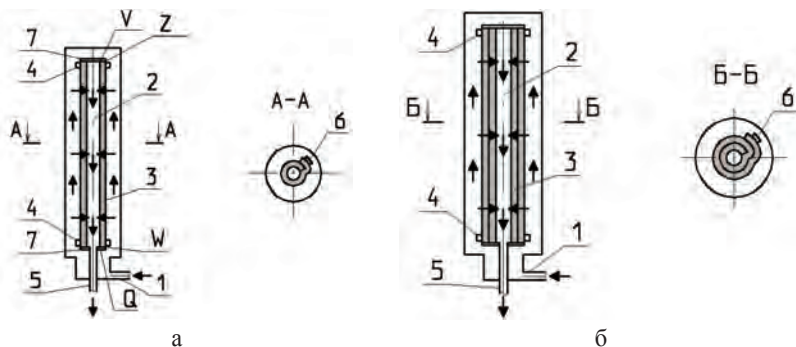


Рисунок 1. Схемы фильтров для очистки воды с наименьшей величиной потерь ее напора с малым (а) и с длительным (б) сроками службы материала фильтрующей загрузки: 1 - патрубок подачи очищаемой воды; 2 - центральная отводящая труба с перфорацией; 3 – материал фильтрующей загрузки; 4 - хомут; 5 - патрубок отвода очищенной воды; 6 - вертикальное прижимное устройство крепления; 7 – фланец; \longrightarrow - направление движения воды

В конструкциях представленных фильтров для очистки воды фланцы 7 герметично крепятся к центральной отводящей трубе 2, которая имеет по высоте перфорацию в виде отверстий. Для крепления слоя материала фильтрующей загрузки 3 к центральной трубе 2 используется хомут 4, применение которого также предотвращает проскок фильтруемой воды между фланцем 7 и слоем материала фильтрующей загрузки 3. Для крепления слоя материала фильтрующей загрузки 3 к центральной трубе 2 вдоль нее применяется вертикальное прижимное устройство крепления 6.

Данные конструкции устройств для очистки воды от примесей разработаны исходя из теоретических основ процесса фильтрации. Средняя скорость V воды в зоне фильтрования выражается по формуле [6, с. 135]:

$$V = K_{\phi} \cdot J = \frac{K_{\phi} \cdot \Delta h}{l}, \quad (1)$$

где J - гидравлический уклон устройства, м / м;

K_{ϕ} - коэффициент фильтрации материала фильтрующей загрузки, м / ч;

l - длина зоны фильтрования воды устройством, м;

Δh - потери напора воды в зоне фильтрования устройства, м.

Из приведенного выражения (1) следует, что потери напора воды в зоне фильтрования рассматриваемого устройства определяются по выражению:

$$\Delta h = \frac{V \cdot l}{K_{\phi}}, \quad (2)$$

Таким образом, величину потерь напора воды в зоне фильтрования рассматриваемого устройства можно регулировать изменением трех приведенных величин: длины зоны фильтрования воды устройством, средней скорости воды в зоне фильтрования и коэффициента фильтрации материала фильтрующей загрузки.

Разработанные конструкции фильтров благодаря малой толщине материала фильтрующей загрузки позволяют решить указанную проблему уменьшения величины потери напора воды в материале фильтрующей загрузки, созданной из сорбентов УВС, ВИОН и АУТ.

Таким образом, разработанные фильтры для очистки воды от различных загрязнений в линиях водоподготовки животноводческих комплексов, в которых для загрузки использованы активированная углеродная ткань АУТ либо углеродный волокнистый сорбент УВС или волокнистый ионообменный материал ВИОН, являющимися современными качественными фильтрующими сорбентами, обеспечивают при наименьшей величине потерь напора в материале фильтрующей загрузки соблюдение всех современных санитарно - гигиенических норм и требований к питьевой воде для сельскохозяйственных животных.

Список использованной литературы

1. Сайтов В.Е., Котюков А.Б. Анализ существующих загрязнений в источниках водоснабжения животноводства // Состояние и перспективы развития АПК Центрального Нечерноземья: сб. материалов Международ. заочной науч. - практ. конф., посвященной 120 - летию создания ФГБНУ Смоленской ГОСХОС. - Стодолище: ФГБНУ Смоленская ГОСХОС, 2016. - С. 273 - 277.

2. Сайтов В.Е., Котюков А.Б. Исследования распределения расхода жидкости по высоте загрузки в фильтре для очистки воды с центральной перфорированной трубой // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2(38). - С. 192 - 196.

3. Сайтов В.Е., Котюков А.Б. Исследования распределения жидкости по живому сечению перфорированного фильтра с двойной загрузкой для очистки воды / В.Е. Сайтов, А.Б. Котюков // Пермский аграрный вестник. - 2017. - № 2(18). - С. 105 - 110.

4. Сайтов В.Е., Котюков А.Б., Савиных П.А. Анализ схем и конструкций устройств очистки воды в животноводстве // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2017. - № 3 (часть 1). - С. 34 - 39.

5. Сайтов В.Е., Котюков А.Б. Способы и применяемые материалы для очистки воды на животноводческих комплексах // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в современных условиях: материалы Всероссийской науч. - практ. конф., посвященной 80 - летию Нижегородского НИИСХ. - Нижний Новгород, 2016. - С. 232 - 235.

6. Гусев А.А. Гидравлика: учебник для вузов / А.А. Гусев. - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 285 с.

© Сайтов В.Е., 2018
© Котюков А.Б., 2018

ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ БАКТЕРИЙ

Аннотация: Увеличение нефтеизвлечения из пластов и интенсификация процессов добычи нефти – проблема отечественной и зарубежной нефтедобывающей сферы. В прошлом столетии возник и развивается по настоящее время метод повышения нефтеотдачи с использованием микроорганизмов.

Ключевые слова: микробиологические методы повышения нефтеотдачи, увеличение нефтеотдачи, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Zymomonas*, *Klebsiella*, *Mixed acidogens*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, снижение вязкости, Вынгапуровское месторождение.

Микробиологические методы повышения нефтеотдачи – это перспективная технология для извлечения остаточной нефти, не извлекаемая другими способами.

В 1946 году Клод Зобелл (Claude ZoBell) впервые запатентовал данный метод в Американском институте нефти. В процессе изучения данного вопроса, он выяснил, что не все микробы одинаково полезны для применения в данном методе. Так, например, анаэробные сульфатредуцирующие бактерии рода *Desulfovibrio* вызывают биологическую коррозию металлов, что отрицательно сказывается на нефтепромысловом оборудовании, также они ухудшают состояние нефти своими продуктами жизнедеятельности. Напротив, бактерии родов *Clostridium*, *Enterobacter*, *Bacillus* способствуют извлечению нефти из пласта.

Микроорганизмы используют в качестве источников энергии различные вещества от водорода H_2 до нефти. При этом они образуют разнообразные метаболиты, способствующие увеличению извлечения углеводородов из пласта.

Газы: CO_2 , H_2 , N_2 , CH_4 снижают вязкость нефти, вследствие чего она становится более подвижной и вытесняется.

Растворители (спирты, кетоны и др.) также уменьшают вязкость, очищают от АСПО (асфальтосмолопарафиновые отложения), снижают межфазное натяжение.

Кислоты увеличивают пористость и проницаемость углекислого газа, снижают вязкость.

Биологические ПАВы снижают межфазное натяжение.

Наиболее экологически безопасным и выгодным, с точки зрения экономики, видом увеличения нефтеотдачи с помощью бактерий является развитие микробиологических процессов в пласте. В пласт вводят штаммы микроорганизмов вместе с питательными веществами, где в последующем развивается активная естественная микрофлора благодаря подаче нутриентов (питательных веществ) с поверхности (рис. 1).

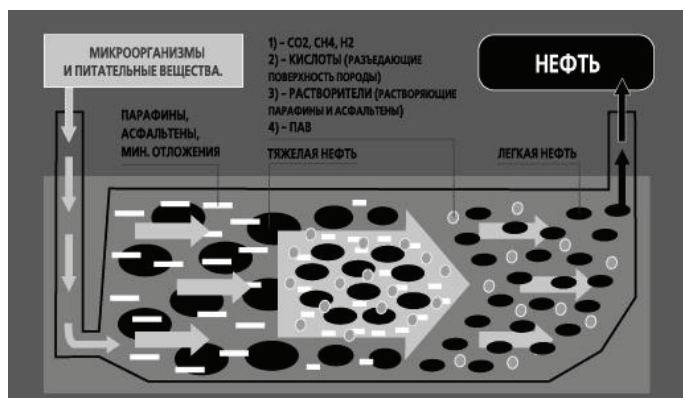


Рисунок 1. Примерная схема действия бактерий в пласте

В таблице 1 представлены таксоны бактерий и продукты их выделения, полезные для нефтеизвлечения.

Таблица 1 – Продукты выделения бактерий, повышающих КИН (коэффициент извлечения нефти)

Агент	Бактерии	Продукт выделения
Газ	<i>Clostridium</i>	Водород, метан
Растворители	<i>Clostridium, Zymomonas, Klebsiella</i>	Ацетон, Бутанол, Пропан - 2 - диол
Кислоты	<i>Clostridium, Enterobacter, Mixed acidogens</i>	Пропионовая кислота, Масляная кислота
БиоПАВы	<i>Acinetobacter, Bacillus, Pseudomonas, Rhodococcus</i>	Эмульсан, Аласан, Гликолипиды вискозины и трегалоселипиды, Рамнолипиды

Наглядным примером может послужить Вынгапуровское месторождение, на котором экспериментально использовали микробиологический метод увеличения нефти. В результате дополнительная добыча нефти составила более 2 тысяч тонн за 8 месяцев, а обводненность продукции скважин снизилась на 3 % .

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Bacteria in the Oil Field: Bad News, Good News / Currents in research and technology. – 1989. – V.37, №1. – P. 48 - 53.
2. Рузин, Л.М. Методы повышения нефтеотдачи пластов (теория и практика) [Текст]: учеб. пособие / Л.М. Рузин, О.А. Морозюк. – Ухта: УГТУ, 2014. – 127 с.
3. Микробиологические МУН. Актуальность их применения на месторождениях Филиала «Муравленковскнефть» [Текст]: доклад. – ПАО «Газпромнефть», 2013.

© Сарьянова А. В., 2018 г.

Старовойтов В.И.,
Удодов В.Н.,
д.ф. - м.н., профессор
Институт информационных технологий
и инженерного образования,
ХГУ им. Н.Ф. Катанова,
г. Абакан, Российская Федерация

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРКОЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОДНОМЕРНЫХ СТРУКТУРАХ

Аннотация

Рассчитаны порог протекания, коэффициент диффузии и подвижность для модели одномерной перколяции по ближайшим соседям для систем нанометрового размера.

Ключевые слова

Одномерная перколяция, коэффициент диффузии, порог протекания, подвижность, моделирование, нанотехнологии.

Введение

В физике и химии явлением перколяции называется протекание или не протекание жидкости через пористые материалы, электричества через смесь проводящих и не проводящих частиц и другие подобные процессы [1 - 8]. Теория перколяции находит применение в описании разнообразных явлений, в том числе таких, как надежность компьютерных сетей, распространение эпидемий или радиации [8]. В работе методом Монте - Карло рассчитаны некоторые характеристики одномерной перколяции по ближайшим соседям (порог протекания, коэффициент диффузии и подвижность) для систем конечного размера.

Модель

В качестве рассматриваемой модели одномерной среды была взята цепочка (массив) из N узлов на прямой. Узлы могут быть двух видов: заблокированные (обозначаем их 0) и целые (обозначается как 1) [4, 6, 7]. Нули и единицы в цепочке распределены случайным образом. Если между двумя целыми узлами количество заблокированных узлов меньше R , где $R = 1, 2, 3, \dots$, то такие два узла связаны. Число R называется радиусом протекания [4, 6, 7].

За единицу времени частица может совершить один прыжок, по целым узлам прыжок частицы возможен, по заблокированным – нет [4, 6, 7]. Предполагается, что частица имеет единичный заряд. Длина прыжка ограничена радиусом протекания. Прыжки с любой разрешенной длиной равновероятны [4]. Моделирование действия поля проводилось так же, как в [6], где $\alpha > 0$ – параметр анизотропии, пропорциональный напряженности поля и связанный с температурой T [5, 6] Коэффициент диффузии и подвижность вычисляются так же, как в [6] выше порога протекания.

Результаты

Для расчета порога протекания рассмотрена модель из 400 узлов ($N=400$) при радиусе протекания $R=2$ (Рис. 1).

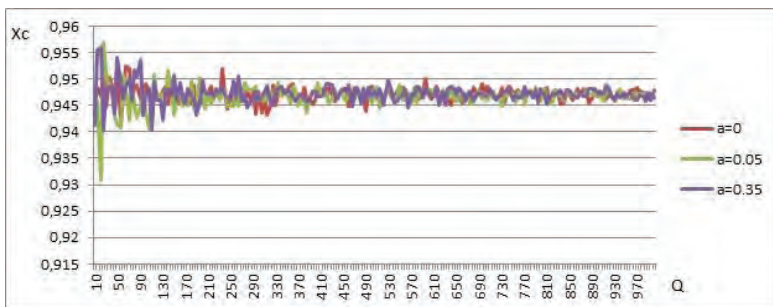


Рисунок 1. – Зависимость порога протекания x_c от количества опытов Q .

Видно, что с увеличением числа опытов флуктуации порога протекания уменьшаются.

Для расчета коэффициента диффузии рассмотрена модель из 400 узлов ($N=400$, целых узлов – 374, заблокированных – 26); радиус протекания $R=2$ (Рис. 2).

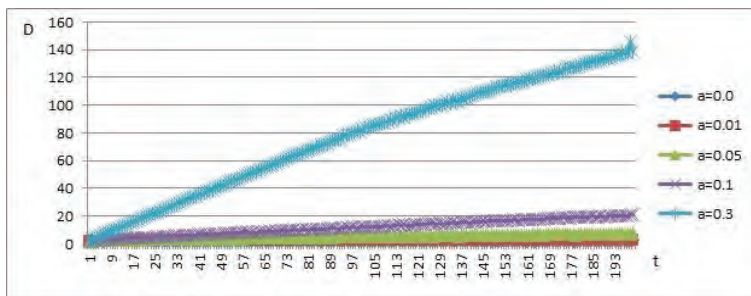


Рисунок 2. – Зависимость коэффициента диффузии D от параметра анизотропии a и от количества шагов Монте - Карло t .

Оказывается, при слабом поле или в его отсутствие диффузия частиц близка к нормальной, в более сильном поле коэффициент диффузии стабильно и быстро возрастает.

Для расчета подвижности рассмотрена модель из 500 узлов ($N = 500$); радиус протекания $R=3$ (Рис. 3).

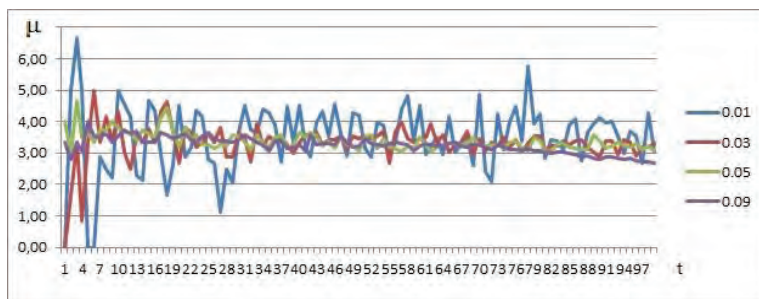


Рисунок 3. – Зависимость подвижности μ от времени в шагах Монте - Карло.

Моделирование показывает, что при слабом поле флуктуации подвижности велики и с увеличением значения параметра анизотропии они уменьшаются. Кроме того, при достаточно сильном поле и на достаточно больших временах подвижность уменьшается.

Выводы

Показано, что с увеличением числа опытов флуктуации порога протекания уменьшаются, коэффициент диффузии зависит от параметра анизотропии, т.е. от силы поля, в слабом поле или в его отсутствие диффузия частиц близка к нормальной, в более сильном поле коэффициент диффузии возрастает, что соответствует аномальной диффузии. При увеличении параметра анизотропии флуктуации подвижности уменьшаются и при увеличении радиуса протекания подвижность увеличивается.

Список использованной литературы

1. Википедия [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/wiki/Перколяция> (дата обращения: 02.05.2018)
2. Назаров А.В. Компьютерное моделирование перколяционных процессов // Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 49.
3. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Том 2. М.: Мир, 1990. 400 с.
4. Эфрос А.Л. Физика и геометрия беспорядка. М.: Наука, 1982.
5. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. М.: Физматлит, 2001. с. 9 - 19.
6. Удодов В.Н. Потехаев А.И. Попов А.А. и др. Моделирование фазовых превращений в низкоразмерных дефектных наноструктурах. Абакан: Изд - во ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2008. 135 с.
7. Найданова В.А. Математическое моделирование одномерной диффузии в рамках теории перколяции. В кн.: Международная научно - техническая конференция: материалы. М.: МИРЭА, 2013. С. 121 - 123.
8. Головизнин В.М., Кондратенко П.С., Матвеев Л.В. и др. Аномальная диффузия радионуклидов в сильнонеоднородных геологических формациях: Наука, 2010. 342 с.

© Старовойтов В.И., Удодов В.Н. 2018

Сунцов Н.В.

студент 3 курса ИжГТУ, г. Ижевск, Российская Федерация

Научный руководитель: **Телегина М.В.**

канд. техн. наук, доцент ИжГТУ, г. Ижевск, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТАНКОМ В СРЕДЕ ROBOCODE

Аннотация

Статья посвящена применению генетического алгоритма для создания управляющей системы для сложной среды, на примере управления танком в игре Robocode. Основная

идея - применение программирования с экспрессией генов. Подробно рассмотрены параметры применённого генетического алгоритма. Выявлено, что главной проблемой в построении таких систем является подбор входных и выходных параметров.

Ключевые слова:

Генетический алгоритм, экспрессия генов, Robocode, управляющая система.

Проблема создания беспилотных управляющих систем с каждым годом становится всё серьёзней. Сложность систем растёт, и классический подход ручного построения такой системы становится всё менее эффективным, как в плане качества, так и в ресурсоёмкости. Альтернативный подход подразумевает собой делегирование построения такой системы компьютеру.

В данной работе будет проведена апробация метода, представляющего управляющую систему в виде набора функций, возвращающих параметры управления танка в среде Robocode. Большинство танков в этой среде создаются в ручную и некоторые из них используют достаточно сложные алгоритмы занимающие много памяти. В рамках данной работы не предполагалось создание универсального танка, который будет показывать хорошие результаты против любого противника. Танки созданные с помощью метода предложенного в данной работе побеждают противников из заранее выбранного набора, для которого они строились.

Классическая задача оптимального управления, в которой текущее действие зависит от входных данных во все предыдущие моменты времени слишком сложна, поэтому упростим её и будем предпринимать действие на основе только текущих параметров.

Прежде всего зафиксируем функцию управления радаром - вращение по кругу, что позволит сократить пространство поиска. Для того, чтобы ещё сократить пространство поиска упростим входные данные до следующего набора S':

- x_e, y_e - координаты вражеского танка относительно нашего
- dr - расстояние, которое осталось проехать нашему танку
- tr - угол, на который осталось повернуть тело танка
- w - расстояние до стены
- dh - направление на танк соперника
- gh - угол, на который осталось повернуть пушку
- h - направление танка соперника
- d - расстояние до вражеского танка
- $enemyE$ - энергия вражеского танка
- e - энергия нашего танка
- ev - скорость вражеского танка
- v - скорость нашего танка
- ts - время, прошедшее после последнего сканирования вражеского танка

Множество действий A':

- g - угол, на который нужно повернуть пушку танка
- p - энергия снаряда (отрицательное значение означает отсутствие стрельбы)
- d - расстояние, которое нужно проехать
- h - угол, на который нужно повернуть тело танка

Учитывая всё вышеизложенное система управления танком будет представлять собой функцию $f: S' \rightarrow A'$

Для решения данной задачи будет применяться генетический алгоритм, в частности программирование с экспрессией генов. Для кодирования будут использоваться karva - деревья. Особенность применяемого генетического алгоритма состоит в том, что мутация происходит с относительно большой вероятностью и мутированная особь не заменяет выбранную особь, а копируется. Начальная популяция генерируется абсолютно случайно, генерация одного karva - дерева производится следующим способом: в каждый элемент линейаризованного дерева равновероятно подставляется номер операции, где множество операций для головы - все операции (терминальные и нетерминальные), а для хвоста только терминальные операции.

Оператор мутации реализован следующим способом: случайно выбираем 2 индекса из фактической длины линейаризованного дерева и меняем операции по этим индексам на случайные. Особи для мутации выбираются из популяции равновероятно.

Оператор скрещивания представляет собой одноточечное скрещивание, где индекс выбирается случайно на промежутке от нуля до минимума фактических длин родителей. Особи для скрещивания выбираются пропорционально их фитнес - функции.

Отбор осуществляется следующим образом: некоторая часть лучших особей всегда попадает в следующее поколение, остальные особи отбираются по методу рулетки, также после операции отбора популяция дополняется некоторой долей случайных особей.

Из - за большой погрешности измерения фитнес - функции для малых количеств раундов был модифицирован способ оценки особей по сравнению с работами [1, с. 69][3, с. 35] следующим образом: на каждой итерации генетического алгоритма все особи подвергаются оценке, даже те которые уже были оценены, результаты сражения особи, вычисленные следующим образом:

$$\text{Score} : (\text{Score} + \text{eScore}) (1)$$

где Score - счёт создаваемого танка;

eScore - счёт танка противника

Результаты сражений аккумулируются для каждой особи на каждой итерации. Значение фитнес - функции вычисляется по формуле:

$$\text{SumBattleResults} : \text{Age} (2)$$

где SumBattleResults - сумма результатов сражений;

Age - возраст особи

Таким образом, чем старше особь, тем точнее оценена её фитнес - функция, и если по какой то причине в результате одного сражения оценка особи будет завышена, с последующими итерациями она будет исправлена. Такой подход позволяет уменьшить количество раундов в одном сражении и увеличить качество работы алгоритма. Также при отборе производится удаление особей, кодирующих одну и ту же четверку функций, даже если их линейаризованные представления различны, остаётся особь с более высоким

возрастом, так как значение её фитнес - функции вычислено точнее. Такое решение повышает разнообразие популяции

В ходе экспериментов было выявлено, что одинаковый масштаб входных и выходных значений повышает эффективность алгоритма, поэтому в отличие от работы [1, с. 83], все входные и выходные значения углов измерялись в градусах, а не радианах. Также из - за большого пространства поиска, малое количество элитных особей или их отсутствие приводит к потере сходимости и хаотичному поведению алгоритма.

Эксперименты показали, что изменения настроек самого генетического алгоритма влияет на результат его работы незначительно по сравнению выбором и преобразованием входных и выходных данных, что позволяет сделать вывод о том, что при решении подобных задач, главной проблемой является именно второе.

Список использованных источников:

1. Бедный Ю.Д. Применение генетических алгоритмов для генерации автоматов при построении модели максимального правдоподобия и в задачах управления: маг. дис. 2008.
2. Данилов В.Р. Технология генетического программирования для генерации автоматов управления системами со сложным поведением. 2007. URL: <http://docplayer.ru/37701569-Tehnologiya-geneticheskogo-programmirovaniya-dlya-generacii-avtomatov-upravleniya-sistemami-so-slozhnym-povedeniem.html> (дата обращения: 04.06.2018)
3. Соколов Д.О. Применение двухэтапного генетического программирования для построения автомата, управляющего моделью танка в игре Robocode: дип. раб. 2009.
4. Robocode [Электронный ресурс]: сайт игры. - Режим доступа: <http://robocode.sourceforge.net/>, свободный. - (дата обращения: 04.06.2018)

© Сунцов Н.В., 2018

Фадауллин Т.М.,

студент 4 - го курса

Набережнoчелнинского института К(П)ФУ,
г. Набережные Челны, Российская Федерация.

ОСВОЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В МАСШТАБАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИИ

Аннотация: в данной работе рассматривается эффективное внедрение повсеместного использования клееных деревянных конструкций в отечественном строительстве.

Ключевые слова: древесина, клееные деревянные конструкции

На леса России приходится 22 % площади лесов мира и ¼ мировых запасов древесины. Одним из главных фактов развития индустриализации деревянных конструкций в гражданском и промышленном строительстве является большой запас лесоматериала, который нужно грамотно использовать. Также немаловажным фактом в пользу древесины является: экологичность, легкость самих конструкций и малая ресурсозатратность при строительстве, чем железобетон.

Процесс освоения деревянного домостроения в России необходимо начинать издалека. Чаще использовать в проектах новых строящихся объектов клеедеревянные конструкции: рамы, арки, балки. К примеру можно, использовать трехшарнирные рамы, которые будут применяться над бассейнами.

Также можно использовать фасады с применением древесины. Такие решения уже применяются в Московской и Ленинградской областях. Пример - проект общеобразовательной школы №46 в Обручевском районе Москвы [4].

При применении подобных решений повсеместно будет накапливаться опыт в возведении деревянных конструкций. Также общество оценит экономичность и долговечность конструкций. С точки зрения пожарной безопасности и долговечности в эксплуатации деревянные конструкции соответствуют всем нормам, благодаря массивным сечениям элементов, а также современным средствам влаго- и огнезащитной обработки. По сравнению со сталью древесина превосходит по предсказуемости поведения, т.е. не происходит деформация конструкции.

Использование древесины способствуют увеличению энергосбережения. А выращивание лесных массивов для последующего использования в строительстве, способствует очищению атмосферы от углекислого газа. Это достаточно актуальные проблемы в современном обществе, которые можно исправить не новыми станциями и заводами, а новыми решениями в гражданском строительстве.

После ряда нововведений можно будет приступать непосредственно к строительству многоэтажных зданий в России. В Европе уже есть ряд примеров по возведению многоэтажных зданий. Строительство небоскрёбов из дерева производится по технологии Cross - laminated timber или X - lam – из крупногабаритных перекрёстно - клееных панелей (CLT panels). Из древесины ели изготавливают колонны, стропила и балки. Высушенные деревянные ламели толщиной от 10 до 45 мм под давлением не менее 0,6 Н / мм² перекрестно наклеивают друг на друга при помощи связующего состава, который не содержит фенолформальдегидных смол. Благодаря перпендикулярному расположению волокон нивелируется анизотропность древесины, почти до минимума сводится эффект усыхания и значительно увеличивается несущая способность. Чаще всего используются панели толщиной от 3 до 7 слоёв. На производстве из получившихся элементов в соответствии с разработанными чертежами вырезают панели вместе со всеми необходимыми проёмами и каналами под электропроводку и коммуникации. Максимально возможные габариты – 16,5 м × 2,95 м × 0,5м [3].

Конечно здания того типа не могут быть возведены без железобетона. Фундаменты и центральное ядро здания будут выполнено из железобетона, а колонны, перекрытия, стены, перегородки, оконные рамы и другие элементы изготовят из деревянных конструкций. Дерево обеспечивает благоприятный микроклимат в помещениях и обладает отличными теплоизоляционными характеристиками.

Клееные деревянные конструкции считаются одними из самых перспективных направлений развития деревообработки за счет глубокой и комплексной переработки сырья.

В своей выпускной квалификационной работе «Фитнес - клуб с 2 - мя кортами для игры в сквош общей площадью 2500 кв.м, г.Набережные Челны» именно такими принципами конструктивных решений я воспользовался [2] использовал трехшарнирные гнутоклееные

рамы переменного по высоте сечения[1] пролетом 18 м над бассейнами и рамы пролетом 12 м над кортами для игры в сквош. Рама состоит из двух полурам с уклоном $i=1/3$. Для IV снегового района (г.Набережные Челны) сечение рам в карнизном узле после фрезерования составляет 1178 мм на 255 мм, в коньковом высоте сечения 361 мм, в пятовом (опорном) – 494 мм из сосны (досок толщиной 19 мм) 1, 2 сортов и 3 сорта в наименее напряжённых зонах сечения. Вес отправочного элемента составляет 560 кг, что позволяет применять более экономичные грузоподъёмные механизмы.

Так давайте же начнем осваивать это направление и на периферии!

Список использованной литературы.

1. СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции. Trimbstructures. Актуализированная версия СНиП II - 25 - 80 / Минрегион России. - М.: ОАО «ЦПП», 2011 - 90с.
2. Sabina M. Rzaeva, Svetlana V. Zonina, Lida A. Feoknistova, Tatiana V. Rzaeva «Calculation and Design of the Wooden Lens - Shaped Truss with the Value of Snow Load on the Horizontal Ground Surface 3.2 Кра» / Helix Vol. 8(1): 2516 – 2521 / Received: 21st October 2017, Accepted: 16th November 2017, Published: 31st December 2017.
3. "Строительство деревянных небоскребов" [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://zvt.abok.ru/articles/322/Stroitelstvo_derevyannih_neboskryobov.
4. "Школа с фасадом из дерева" [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://archsovet.msk.ru/article/gorod/na-yugo-zapade-moskvy-postroyat-shkolu-s-fasodom-iz-dereva>.

© Фадауллин Т.М., 2018.

Швецов.С.Е.

Магистрант 2 года обучения
факультета технического сервиса в АПК
ФГБОУ ВО Омский ГАУ
г. Омск, Российская Федерация
руководитель д.т.н., профессор **Корнилович С.А.**
факультет технического сервиса в АПК
ФГБОУ ВО Омский ГАУ
г. Омск, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРАБОТКИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аннотация.

Цель исследования. Повышение послеремонтной долговечности и безотказности автотракторных двигателей, применением трибопрепаратов в составе моторного масла.

Объект исследования. Технология повышения долговечности автотракторных двигателей применением триботехнических составов.

Ключевые слова: технологическая операция,

Восстановление изношенных деталей является ресурсосберегающей технологией, т. к. затраты более чем на 70 % ниже чем при изготовлении новых. До 50 % отказов двигателей связано с износом поверхностей трения [1,2]. Важнейшее место среди всех отказов тракторов занимает двигатель внутреннего сгорания (до 43 %). Примерно половину деталей двигателя восстанавливают, когда износ составляет 0,3 мм [3].

В настоящее время все большее развитие получает применение новых инновационных методов ремонта с использованием различного рода добавок к маслам. Уже известно достаточно много видов ремонтно - восстановительных составов (РВС), позволяющих снизить износ деталей машин и продлить срок их службы. Однако данные разработки пока не нашли широкого применения в сельскохозяйственном производстве.

Среди известных причин, снижающих внедрение перспективных разработок, являются: недостаточный эффект восстановления изношенных деталей двигателя внутреннего сгорания (ДВС) при различной степени их износа; ограниченные эксплуатационные свойства РВС, снижающие диапазон их применения в автотракторной технике; отсутствие границ эффективного использования РВС и способов определения эффективности восстановления деталей и свойств работающего моторного масла.

Таким образом, актуальность в изыскании альтернативных способов повышения качества ремонта, эксплуатационной обкатки и повышении послеремонтной безотказности двигателей является очевидной.

Исключить образование задиров, ускорить обкатку и существенно повысить послеремонтную долговечность и безотказность автотракторных двигателей предположительно можно, добавляя трибопрепараты в смазочные материалы, как в период эксплуатационной обкатки, так и в период штатной эксплуатации двигателя. В России и за рубежом производится более 200 различных триботехнических составов.

Трибодобавки к моторным и другим маслам отличаются от многочисленных присадок в маслах тем, что присадки «работают» на масло, улучшая эксплуатационные свойства масел, а триботехнические составы «работают» на металл, улучшая эксплуатационные свойства рабочих поверхностей деталей, причем эти трибопрепараты не реагируют с маслами и не ухудшают их качество [3].

В настоящее время в России и за рубежом все более активно разрабатываются и предлагаются к продаже новые триботехнические составы, количество которых ежегодно возрастает [4]. Эти трибосоставы имеют большой диапазон различий по свойствам, составу, физико - химическому воздействию на рабочие поверхности деталей в узлах трения и т.д. Необходимо отметить, что все трибопрепараты имеют как достоинства, так и недостатки, которые необходимо учитывать. В связи с этим для выбора наиболее эффективного трибопрепарата как для послеремонтной эксплуатационной обкатки, так и для последующего увеличения межремонтного ресурса ДВС необходимо разработать приемлемый для специалистов СХП или РОП метод выбора рационального трибоматериала.

Длительность периода эксплуатационной обкатки, долговечность и работоспособность двигателей и агрегатов мобильной техники во многом определяется качеством смазочной среды [5]. Необходимые приработочные и эксплуатационные свойства масел определяются набором специальных присадок, вводимых в базовую минеральную или синтетическую основу.

Использование же специальных трибодобавок [6] позволяет, не ухудшая эксплуатационных параметров масел, обеспечивать формирование на поверхностях трения деталей машин необходимую структуру антифрикционного слоя с высокими триботехническими характеристиками. Таким образом, при наличии высоких противоизносных характеристик современных смазочных материалов и дополнительно создаваемого противозадирного антифрикционного слоя при введении в смазку рациональных трибодобавок, предположительно, можно существенно сократить период обкатки, увеличить безотказность и долговечность ресурсных сопряжений ДВС [7].

При этом создание самих антифрикционных покрытий на поверхностях трения деталей можно осуществлять безразборным способом, обеспечив лишь доставку соответствующих трибоматериалов в зоны трения путем введения их в состав смазочных масел, которые всегда присутствуют в узлах трения машин.

Все известные в настоящее время триботехнические составы можно разделить по компонентному составу и физико - химическим процессам взаимодействия их с трущимися поверхностями, по свойствам защитно - восстановительных покрытий, а также по механизму функционирования в эксплуатационном режиме, упрощенно классифицируются на: модификаторы трения, реметаллизанты, кондиционеры и ревитализанты [8].

Исследованиями установлено, что наиболее эффективными марками трибопрепаратов являются трибопрепараты классов кондиционеры металла и ревитализанты, которые могут исключать образование задиров при обкатке и компенсировать зазоры в результате износа деталей. Использование кондиционеров металла позволит существенно сократить продолжительность эксплуатационной обкатки машин и продлить послеремонтный ресурс ДВС, а ревитализанты, даже при износе до 70 % ресурсных сопряжений позволяют дополнительно продлить ресурс двигателей и агрегатов машин.

Литература

1. // <http://coolreferat.com/> Восстановление _ пром _ вала _ автомобиля _ ЗИЛ - 130: [сайт]. [2013].
2. Балабанов В.И. Безразборное восстановление трущихся соединений автомобиля. Методы и средства [Текст]. Москва: АСТ, Астрель, 2003. 280 с.
3. Машенко А.Ф. Основы обслуживания автомобилей [Текст]. Москва. 1964. 256 с.
4. Корнилович С.А. Результаты исследования возможности применения ремонтно - восстановительных составов при эксплуатации автотракторных двигателей // Вестник СибАДИ. 2014. №6 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-issledovaniya-vozmozhnosti-primeneniya-remontno-vosstanovitelnyh-sostavov-pri-ekspluatatsii-avtotraktornyh-dvigatelye> (дата обращения: 05.06.2018).
5. Корнилович С.А. Повышение эффективности приработки деталей цилиндропоршневых групп двигателей при ремонте машин // Вестник ОмГАУ. 2016. №3 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-priработki-detaley-tsilindroporshnevuyh-grupp-dvigatelye-pri-remonte-mashin> (дата обращения: 05.06.2018).
6. Попов С. Ю. Повышение эффективности действия ремонтно - восстановительных составов [Текст] / Остриков В. В., Зимин А. Г., Попов С. Ю. // Наука в центральной России. – 2013. – №5. – с. 30 - 36

7. Корнилович С.А., Алгазин Д.Н., Редреев Г.В., Русанов А.Н. Диагностирование турбокомпрессоров дизелей при обкатке с применением ремонтно - восстановительных составов // Вестник СибАДИ. 2015. №3 (43). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostirovanie-turbokompressorov-dizeley-pri-obkatke-s-primeneniem-remontno-vosstanovitelnyh-sostavov> (дата обращения: 05.06.2018).

8. Гительман, Д.А. Исследование изнашивания пары трения в масляных смесях, содержащих наноматериалы / Д.А. Гительман, В.В. Ерофеев, А.К. Ольховацкий // Наука и производство: сб. научных трудов; под ред. В.В. Ерофеева. –Челябинск: ЧРО РАЕН, 2011. – С. 50–56.

© Швецов С., 2018 г.

Щукин С.А.

студент магистратуры 2 курс, ОГУ
г. Оренбург, РФ

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Аннотация

Системы видеонаблюдения обретают всё больше значимости в разнообразных сферах деятельности человека. В данной статье поставлены задачи для научно - исследовательской работы по теме «Имитационная модель распределённой системы онлайн - мониторинга».

Ключевые слова: распознавание, парковка, распределённая сеть.

Для распознавания автомобиля на изображениях воспользуемся методом особенностей Виолы - Джонса (на каскадных примитивах Хаара). Практическая часть распознавания изображения состоит из двух частей – обучение собственного классификатора и использование его при распознавании.

Первый шаг – создание обучающей выборки. Можно подать на обучение заранее составленную базу изображений (например, лиц) или же сгенерировать на основе одного эталонного объекта заданное количество случаев. Воспользуемся первым вариантом, найти достаточное количество изображений не должно быть проблемой. Для стабильно работающего детектора это 3000 - 4000 положительных примеров и столько же отрицательных. Чем больше и разнообразнее выборка, тем стабильнее работает и тем больше обучается.

Дерево принятия решений – это дерево, в листьях которого стоят значения целевой функции, а в остальных узлах – условия перехода (к примеру, на Лице есть Улыбка), определяющие по какому из ребер идти.

Каскадная модель сильных классификаторов – также является деревом принятия решений. В таком дереве каждый узел построен с целью детектировать большую часть интересных образов и отклонить регионы, которые не являются образами. Этот вид каскадной модели также подходит и для обработки картинок, на которых общее количество обнаруживаемых образов незначительно в сравнении в общей площадью изображения. В таком случае метод сможет быстрее принять решение об отсутствии образов и искать дальше. Пример каскадной модели сильных классификаторов на рисунке 2.

На этом обучение (основная и самая длительная часть работы в распознавании изображения) закончена. Осталось лишь применить полученные данные на практике.

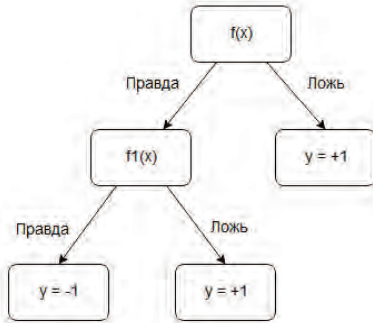


Рисунок 1. Дерево принятия решений



Рис. 2. Пример каскадной модели сильных классификаторов

Этапы тренировки каскада:

1. Значения уровня ошибок заданы для каждого этапа отдельно (сначала их надо посмотреть их количество при применении к изображению из обучающего набора) – они называются detection и false positive rates – надо чтобы уровень detection был высок, а уровень false positive rates низок;
2. Признаки добавляются пока параметры вычисляемого этапа не достигнут поставленного уровня, тут возможны такие вспомогательные этапы, как:
 - а. Тестирование дополнительного маленького тренировочного набора;
 - б. Порог AdaBoost понижается для того, чтобы найти больше объектов, но из-за этого может понизиться точность нахождения образов;
3. В случае, если false positive rates будет высоким – добавляется следующий этап или слой;
4. В случае обнаружения ложных срабатываний в текущем этапе, они будут использоваться как отрицательные на следующем этапе или слое.

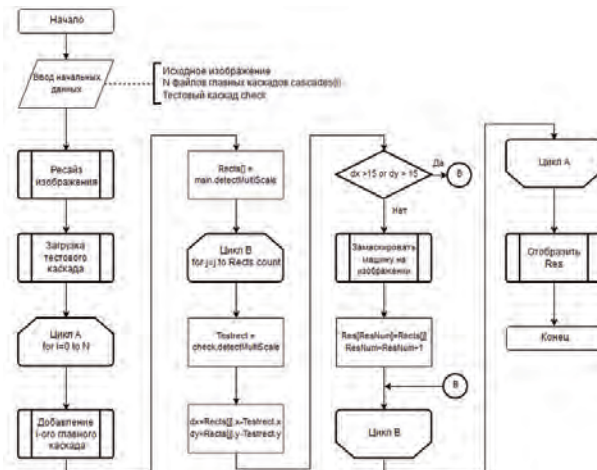


Рис. 3. Алгоритм работы распознавания

Приведём пример изображений, поданных для обучения каскадов для позитивного (рис. 4.5) и негативного (рис.4.6) случаев:



Рис. 4. Изображения автомобилей для обучения каскадов

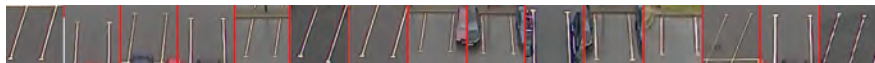


Рис. 5. Изображения фона для обучения каскадов

Список использованной литературы:

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с – ISBN 5 - 94836 - 028 - 8
2. Местецкий, Л. М. Математические методы распознавания образов // МГУ, ВМиК. – Москва, 2002–2004. – С. 42 – 44
3. P. Viola and M.J. Jones, «Robust real - time face detection», International Journal of Computer Vision, vol. 57, no. 2, 2004., pp.137–154
4. Татаренков, Д. А. Анализ методов обнаружения лиц на изображении[Текст] / Д. А. Татаренков // Молодой ученый. – 2015. – №4. – С. 270–276.

© Щукин С.А., 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Бестужева О.В. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	4
Богатырев Н.И., Семернин Д.Ю., Мельников К.С. АВТОНОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ С АСИНХРОННЫМ ГЕНЕРАТОРОМ И ГАЗОПОРШНЕВЫМ ПРИВОДОМ	6
Бронский В.А., Николаева В.В., Узбеков И.Д. ПРИРОДНО - РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КВАРКЕНСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ: УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТА И ЕСТЕСТВЕННАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ	9
Буленков В.А., Лапицкий В.Н. КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЁТА, КОНТРОЛЯ УСТРАНЕНИЯ ОТКАЗОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОАО «РЖД» И АНАЛИЗА ИХ НАДЁЖНОСТИ	12
Геворгян Г. Г. КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОГО ЭНТРОПИЙНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	16
Грушко П.Ю., Михайлов А.А. АНАЛИЗ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ СЛУЖБ АВТОТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ	20
Гудков В.В., Сокол П.А., Колтаков А.А. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ ТАНКА СНАР 2С	24
Дорошенко П.Ю. КОНЦЕПЦИИ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЗАКАЗОВ, СОЗДАНИЯ НОВЫХ СТИЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАГАЗИНОВ ОДЕЖДЫ	26
Еремеева А.С. РАЗНОВИДНОСТЬ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ПРОБЛЕМЫ ДЛЯ ЛСТК	30
Ефременков И.Д., Калмыков И.А., Юрданов Д.В. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ТУРБОКОДОВ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ	33
Жаркой С. А. ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦА FACEID ОТ APPLE, FACE UNLOCK ОТ GOOGLE И ИХ ОТЛИЧИЯ	36

Жужин М.С. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ В ФУРАЖНОЕ ЗЕРНО ПРИ ПЛЮЩЕНИИ	39
Захарычев А.С. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДАЧА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ К ЗОНЕ ДОЗИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ	41
Иванова И.Ю. I.Yu. Ivanova РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR ANALYZING AND ASSESSING INFORMATION SECURITY THREATS FOR AN EDUCATIONAL ORGANIZATION	45
Исмагилов А.И., Комаров К.А., Попов М.Н. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТВОЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПЛАСТА	48
Карацева З. В., Хадзарагова Е. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СУХИХ БЕЛИЛ ИЗ ВЕЛЬЦОКИСЛОВ И ШЛАКОВОЗГОНОВ	50
Киреева А.А., Кармазин В.Н. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФИЛЯ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ ДЛЯ ГРУППЫ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА R	52
Комаров К.А., Исмагилов А.И., Попов М.Н. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ БОКОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТВОЛОВ ОТ ДЛИНЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СТВОЛА И РАЗМЕЩЕНИЯ СЕТКИ СКВАЖИН НА ПРИМЕРЕ ПОВХОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	57
Матяш С.А., Карпов В.Ф., Ведерникова Я.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОНАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИН С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ОКОНЧАНИЕМ	59
Матяш С.А., Карпов В.Ф., Ведерникова Я.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРВИЧНОГО ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ	62
Михайлов Н.Л. КАСКАДНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	64
Михайлов Д.С. АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОМЕХ И ИХ ФИЛЬТРАЦИЯ В ПОМЕХОЗАЩИЩЕННЫХ КАНАЛАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	67

Мишенин Д.О., Лапицкий В.Н. КОМПЛЕКСНОЕ ЛОКОМОТИВНОЕ УСТРОЙСТВО, ПОВЫШАЮЩЕЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ В Поездной и маневровой работе (КЛУБ)	73
Мусурмонов Р.Б. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММ СИМУЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ	76
Пильчинов В. К. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПЛАСТЫ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АГЕНТОВ ВЫТЕСНЕНИЯ	79
Пильчинов В. К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГАЗОВОГО И ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПЛАСТЫ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	81
Попов М.Н., Комаров К.А., Исмагилов А.И. ГИДРОРАЗРЫВ ПЛАСТА КАК МЕТОД ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОКОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТВОЛОВ	83
Сайтов В.Е., Котюков А.Б. РАЗРАБОТКА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА КОНСТРУКЦИЙ ФИЛЬТРОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ УМЕНЬШИТЬ ВЕЛИЧИНУ ПОТЕРИ НАПОРА В МАТЕРИАЛЕ ЗАГРУЗКИ	85
Сарьянова А.В. ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ БАКТЕРИЙ	89
Старовойтов В.И., Удодов В.Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРКОЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОДНОМЕРНЫХ СТРУКТУРАХ	91
Сунцов Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТАНКОМ В СРЕДЕ ROBOCODE	93
Фадауллин Т.М. ОСВОЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В МАСШТАБАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИИ	96
Швецов С.Е. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРАБОТКИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	98
Щукин С.А. АЗРАБОТКА МОДУЛЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ИЗОБРАЖЕНИИ	101

Уважаемые коллеги!

Приглашаем докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений (только с научным руководителем, либо в соавторстве с преподавателем), а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемым проблематикам принять участие в Международных научно-практических конференциях и опубликовать результаты научных изысканий в сборниках по их итогам.

Все участники конференций получают индивидуальные ДИПЛОМЫ формата А4, которые высылаются в печатном виде и размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>

Организационный взнос составляет 90 руб. за стр. Минимальный объем статьи, принимаемой к публикации 3 стр.

Сборникам присваиваются библиотечные индексы УДК, ББК и ISBN. Сборники размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>

По итогам конференций издаются сборник, которые будут постатейно размещены в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.

Сборник (в электронном виде) и диплом (в электронном и печатном виде) предоставляется участникам бесплатно.

Публикация итогов осуществляется в течение 7 рабочих дней после проведения конференции.

График Международных научно-практических конференций, проводимых Агентством международных исследований представлен на сайте <https://ami.im>



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С уважением, Оргкомитет

<https://ami.im>

conf@ami.im

+7 967 7 883 883

+7 347 29 88 999

Научное издание

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

**Сборник статей
по итогам
Международной научно-практической конференции
17 июня 2018 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 19.06.2018 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 6,5. Тираж 500.



**Отпечатано в редакционно-издательском отделе
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.**

<https://ami.im>

e-mail: info@ami.im

+7 347 29 88 999



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || info@ami.im

Исх. N 29-12/17 | 20.12.2017

**РЕШЕНИЕ
о проведении
17.06.2018 г.**

**Международной научно-практической конференции
ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

В соответствии с планом проведения
Международных научно-практических конференций
Агентства международных исследований

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности

2. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав организационного комитета в лице:

- 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
- 2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, доцент
- 3) Алдакушева Алла Брониславовна, кандидат экономических наук,
- 4) Алейникова Елена Владимировна, профессор
- 5) Баишева Зия Вагизовна, доктор филологических наук, профессор
- 6) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук, доцент
- 7) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор
- 8) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук
- 9) Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент
- 10) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат химических наук, доцент
- 11) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук, доцент
- 12) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук
- 13) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
- 14) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
- 15) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор
- 16) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук,
- 17) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук,
- 18) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,
- 19) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор
- 20) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук
- 21) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук
- 22) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук,
- 23) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук
- 24) Кленина Елена Анатольевна, кандидат философских наук
- 25) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
- 26) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
- 27) Конопашкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || info@ami.im

- 28) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук,
- 29) Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук,
- 30) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук
- 31) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
- 32) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
- 33) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук,
- 34) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
- 35) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук, академик РАЕН
- 36) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук
- 37) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
- 38) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук.
- 39) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
- 40) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
- 41) Venelin Terziev, Professor Dipl. Eng.DSc.,PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
- 42) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
- 43) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
- 44) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
- 45) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
- 46) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
- 47) Яруллин Рауль Рафаэлович, доктор экономических наук

3. Для подготовки и проведения конференции утвердить состав секретариата конференции в лице:

- 1) Киреева М.В.
- 2) Ганеева Г.М.
- 3) Носков О.Н.
- 4) Габдуллина К.Р.
- 5) Зырянова М.А.

4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам

5. В недельный срок после конференции подготовить отчет о ее проведении.

6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции, разместить электронный вариант сборника на официальном сайте.

7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции, разместить электронные версии сертификатов на официальном сайте.

8. Осуществить почтовую рассылку сборников и дипломов в течение 7 рабочих дней.

Директор ООО «АМИ»

Пилипчук И.Н.





АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001
ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || info@ami.im

Исх. N 95-06/18 | 19.06.2018

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ

**по итогам Международной научно-практической конференции
ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

состоявшейся 17 июня 2018 г.

1. 17 июня 2018 г. в г. Стерлитамак состоялась Международная научно-практическая конференция «ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ».

Цель конференции: развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности.

2. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.

3. На конференцию было прислано 47 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 34 статьи.

4. Участниками конференции стали 55 делегатов из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана.

5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике

6. Сборники и дипломы размещены на официальном сайте и разосланы участникам конференции.

7. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие и конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов.

Директор ООО «АМИ»



Пилипчук И.Н.