



**НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**  
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



IX Студенческая международная  
заочная научно-практическая  
конференция

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.  
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ  
№ 9(9)**

г. МОСКВА, 2018



# ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам IX студенческой  
международной научно-практической конференции*

№ 9 (9)  
Октябрь 2018 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва  
2018

УДК 62+51  
ББК 30+22.1  
Т38

Председатель редколлегии:

**Лебедева Надежда Анатольевна** – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

**Волков Владимир Петрович** – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

**Елисеев Дмитрий Викторович** – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

**Захаров Роман Иванович** – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

**Зеленская Татьяна Евгеньевна** – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

**Карпенко Татьяна Михайловна** – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

**Костылева Светлана Юрьевна** – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

**Попова Наталья Николаевна** – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

**Яковишина Татьяна Федоровна** – канд. сельскохозяйственных наук, доц., заместитель заведующего кафедрой экологии и охраны окружающей среды Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, член Всеукраинской экологической Лиги.

**Т38 Технические и математические науки. Студенческий научный форум.** Электронный сборник статей по материалам IX студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2018. – № 9 (9) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/SNF\\_tech/9\(9\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/SNF_tech/9(9).pdf)

Электронный сборник статей IX студенческой международной научно-практической конференции «Технические и математические науки. Студенческий научный форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

## Оглавление

<b>Секция 1. Технические наук</b>	<b>5</b>
ИНГИБИТОРНАЯ ЗАЩИТА ГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ УГЛЕКИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ Губернаторов Сергей Сергеевич	5
ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОЙ ХЕШ-ФУНКЦИИ ДЛЯ ПОИСКА В МАССИВАХ СО СПЕЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ Нурышов Тулеген Аманжолович	10
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ИЗНАШИВАНИЯ КОНТАКТНЫХ ПАР УСТРОЙСТВ ТОКОСЪЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА Обухов Константин Андреевич Нейман Людмила Андреевна	16
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МИНСКА Подлужная Анастасия Александровна Яловая Наталья Петровна Яловая Юлия Сергеевна	19
АДАПТАЦИЯ РАБОТЫ МОДЕЛИ СКВАЖИНЫ К ФАКТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СМЕСИ ВДОЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТНОЙ ПРОРАБОТКИ ЕЁ РЕЖИМОВ РАБОТЫ Поступов Артем Вадимович Леонтьев Сергей Александрович	23
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЭНЕРГОКЛАСТЕРОВ Рахымбек Жанболат Ерболұлы Каверин Владимир Викторович	28
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КРИВЫХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В СКВАЖИНАХ СО СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ ПРИТОКА Сметанина Екатерина Владимировна Вольф Альберт Альбертович	32
ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ Соловьева Олеся Олеговна	37

ОТСЛЕЖИВАНИЕ АКТИВНОСТИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ НЕ СТАНДАРТНЫМИ МЕТОДАМИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ Солтанов Олег Владимирович Арсентьев Дмитрий Андреевич	40
ИССЛЕДОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИЛЫ НА ГОРОДСКОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ТРАНСПОРТЕ Тепляков Павел Александрович Нейман Людмила Андреевна	44

## СЕКЦИЯ 1.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### ИНГИБИТОРНАЯ ЗАЩИТА ГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ УГЛЕКИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ

*Губернаторов Сергей Сергеевич*

*магистрант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»,  
РФ, г. Тюмень*

Ингибиторами коррозии называются вещества, подача которых в агрессивную среду тормозит процесс коррозионного разрушения и изменения механических свойств металлов и сплавов.

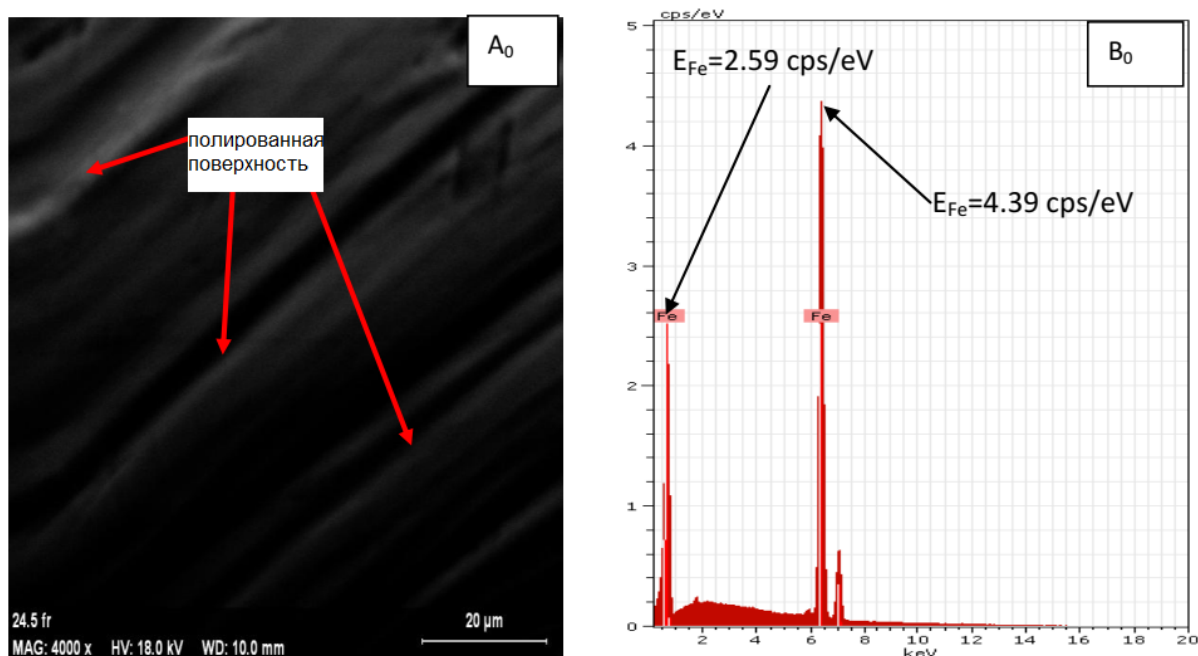
У.Р. Эванс на основании того, что изменяя скорость коррозии процесса, ингибиторы должны влиять на кинетику электрохимических реакций, квалифицировал все ингибиторы на анодные, катодные и смешанные, первые замедляют анодную реакцию, вторые – катодные, третьи – обе одновременно.

Скорость коррозии углеродистой стали оценивают с использованием измерений потери веса, коррозионным водным раствором, поверхностно-аналитическими методами, методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и исследования энергодисперсионной спектроскопии (ЭДС). Скорости коррозии углеродистой стали возрастают, когда давление двуокиси углерода увеличивается. При низком давлении и периоде воздействия было обнаружено присутствие карбоната железа ( $\text{FeCO}_3$ ), и при длительной выдержке был идентифицирован карбид железа ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) [2]. Механизм коррозии углеродистой стали в водном растворе, содержащем двуокись углерода, является сложным и необходимо, чтобы основные условия коррозионного материала приводили к коррозионному растрескиванию. Исследовано влияние рН-коррозионного водного раствора и оценки коррозии углеродистой стали при парциальном давлении углекислого газа. В результате показатель рН оказался важным

фактором коррозии углеродистой стали. Значение рН при коррозии углеродистой стали углекислым газом, смешанным с водой, является от 5 до 7 [2].

Коррозию можно определить, как повреждение поверхности химическими компонентами.

Проанализировав образцы углеродистой стали через растровый электронный микроскоп для визуализации коррозионного воздействия через парциальное давление двуокиси углерода. Используемый материал для этого эксперимента представляет собой образец углеродистой стали, используемый в газовой промышленности [5].



**Рисунок 1. Экспериментальные детали образцов углеродистой стали (SEM и EDS) перед воздействием давления двуокиси углерода. (А): Полированная углеродистая сталь при  $t = 0h$  и (В): спектр углеродистой стали до воздействия парциального давления диоксида углерода [5]**

Изучив анализ электронной микроскопии образцов углеродистой стали, прежде чем подвергать его парциальному давлению двуокиси углерода. Образец был высушен перед исследованием (СЭМ). Анализ поверхностной топографии образцов углеродистой стали оценивали с помощью машины SEM [4].

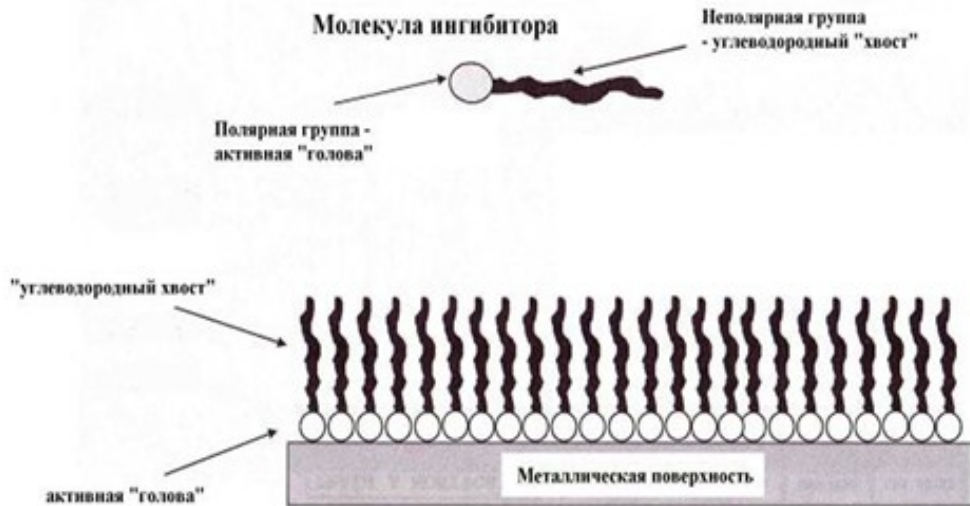
Прогнозирование коррозии углекислого газа является наиболее важным фактором снижения коррозии. Каждая модель прогнозирования имеет свои методы исследования коэффициентов коррозии углекислого газа, но все факторы оставляют одинаковый эффект прогнозирования. Только определение расчета pH отличается для всех методов прогноза коррозии углекислого газа.

В России одними из первых работ по проблеме углекислотной коррозии были публикации ВНИИГАЗ и его филиалов (1970-е гг.) по газоконденсатным скважинам и трубопроводам, транспортирующим газовый конденсат. Была предложена классификация газоконденсатных систем по их коррозивности в зависимости от температуры и  $P_{CO_2}$ . К малокоррозивным отнесены среды с  $P_{CO_2} < 0,02$  МПа, к высококоррозивным – с  $P_{CO_2} > 0,2$  МПа. Аналогичные работы были выполнены и в других странах. Так, по рекомендациям Американского института нефти, системы с  $P_{CO_2} < \sim 0,05$  МПа считаются коррозивно неопасными, при  $P_{CO_2}$  от  $\sim 0,05$  до  $\sim 0,2$  МПа возможны средние, а при  $P_{CO_2} > \sim 0,2$  МПа высокие скорости коррозии.

В последующем для прогнозирования скорости углекислотной коррозии было предложено уравнение Де-Варда–Миллиамса, первоначально также выведенное для систем с влажным газом.

Согласно эксплуатационным данным, средний срок службы металлоконструкций газовой индустрии вместо 10 лет по нормативным срокам в условиях, когда они подвержены коррозии, сокращается до 2-3 лет. Для продления срока службы металлоконструкций и труб в условиях, способствующих возникновению коррозии, широко используются ингибиторы коррозии (ИК) [2].





**Рисунок 2. Механизм действия ингибиторов коррозии**

Эффективная защита от коррозии обеспечивается за счет:

- Выбора подходящего ингибитора коррозии.
- Область воздействия на углеродистую сталь должна быть защищена специальным покрытием.
- Ингибитор коррозии в качестве химической защиты должен вводиться в определенный участок. Проверка состояния оборудования до начала коррозии чрезвычайно необходима при длительной добыче или транспортировке газа.

Методы мониторинга включают [4]:

- 1) Отбор проб газа или флюида и измерение коррозионной активности в лабораторных условиях (а) по металлическим образцам и (б) по линейному сопротивлению поляризации.
- 2) Отбор проб воды и испытание остаточного ингибитора коррозии и растворенного железа в образце.
- 3) Измерение толщины стенки трубы с помощью дефектоскопии.

В настоящее время существует большое разнообразие ингибиторов коррозии. Экономически целесообразной эксплуатация скважин, ранее заброшенных по причине высокой интенсивности коррозионного разрушения оборудования, стала после появления высокомолекулярных органических ингибиторов. Высокомолекулярные органические ингибиторы, которые в

основном применяются в нефтяной и газовой промышленности в настоящее время относятся к соединениям, содержащим азот, серу, или кислород.

### **Список литературы:**

1. Брэгман Д.Ж. Ингибиторы коррозии. Пер. с англ. - М.: Химия, 2011. -312 с., ил.
2. LANGE'S handbook of chemistry. Fourteenth Edition. Edited by John A. Dean. McGRAW-HILL, Inc. New York. 2016.
3. Plummer L.N., Busenberg E. The solubilities of calcite, aragonite, and vaterite in CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O solutions between 0 and 90 degrees C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO<sub>3</sub>-CCO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O. //Geochim. Cosmochim. Acta. 1982. V. 46. P. 1011.
4. Решетников С.М. Ингибиторы кислотной коррозии металлов. – Л: Химия, – 144 с., ил.
5. Corrosion of Oil and Gas Well Equipment, NACE and API.

# ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОЙ ХЕШ-ФУНКЦИИ ДЛЯ ПОИСКА В МАССИВАХ СО СПЕЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ

*Нурышов Тулеген Аманжолович*

*магистрант, Механико-математический факультет,  
кафедра информационных систем, КазНУ имени аль-Фараби,  
Республика Казахстан, г. Алматы*

## DESIGN AND RESEARCH OF THE FREQUENCY HASH FUNCTION TO SEARCH IN THE ARRAYS WITH SPECIAL STRUCTURES

*Tulegen Nuryshev*

*master student, Faculty of Mechanics and Mathematics, Department of Information  
Systems, Al-Farabi Kazakh National University,  
Almaty, Republic of Kazakhstan*

**Аннотация.** Локально-чувствительное хеширование (ЛЧХ) – вероятностный метод выполнения сокращения измерения высоко-размерных данных. Однако для данного метода нужна большая память и долгая продолжительность обработки в крупном наборе данных. Кроме того, это не эффективно при расположении подобных данных в очень высоко-размерном наборе данных. Чтобы исправить возникшую проблему, будет рассмотрена новая основанная на ЛЧХ схема поиска близких объектов, которая является объединением Схема-1 последовательной хеш-функцией и Минимальной независимой перестановкой в ЛЧХ (СМЛЧХ).

**Abstract.** Locality Sensitive Hashing (LSH) is a method of performing probabilistic dimension reduction of highdimensional data. However, it needs large memory space and long processing time in a massive dataset. In addition, it is not effective on locating similar data in a very high-dimensional dataset. To address the problems, then a new LSHbased similarity searching scheme will be proposed that intelligently combines SHA-1 consistent hash function and Minwise independent permutation into LSH (SMLSH).

**Ключевые слова:** Локально чувствительное хеширование, высоко-размерный набор данных, поиск подобия, Минимально независимая перестановка.

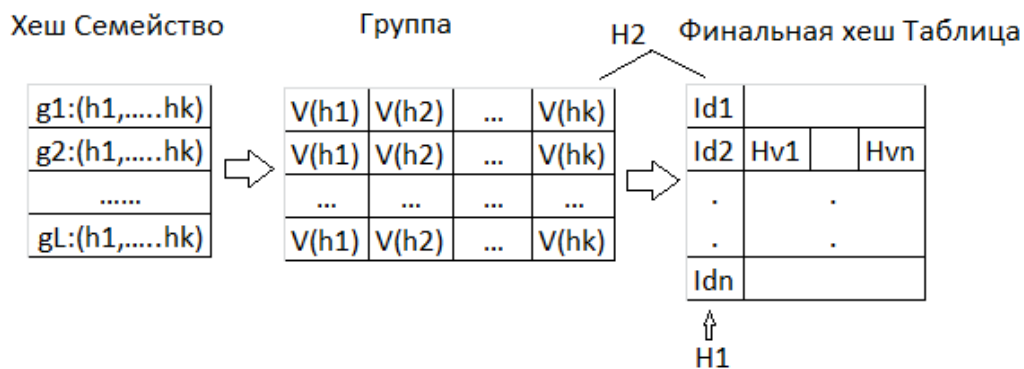
**Keywords:** Locality sensitive hashing, Highdimensional dataset, Similarity searching, Min-Wise permutations.

Хеширование - общий подход, чтобы облегчить поиск подобия в высоко-размерных базах данных, и спектральное хеширование [1] является одной современной работой для хеширования данных. Спектральное хеширование применяет машину изучение методов, чтобы минимизировать семантическую потерю вложенных хешированных данных. Однако недостаток Спектрального хеширования находится в его ограниченной применимости. Поскольку спектральное хеширование полагается на Евклидовое расстояние, чтобы измерить подобие между двумя данными записями, и это требует, чтобы точки данных были из Евклидова пространства и однородно распределены.

ЛЧХ - метод сокращения размерности измерения, который преобразовывают проекты в высоко-размерном пространстве в более низко-размерное пространство, все еще сохраняя родственные связи и расстояния среди объектов. Различные семейства ЛЧХ могут использоваться для различных функций расстояния.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ 1.** Семейство  $H = \{h: S \rightarrow U\}$  называется  $(r_1, r_2, p_1, p_2)$  чувствительной для  $D$ , если для любой точки  $v, q$  принадлежит  $S$

- Если  $v \in B(q, r_1)$ , то  $\Pr(H) [h(q) = h(v)] \geq p_1$ ,
  - Если  $v \notin B(q, r_2)$ , то  $\Pr(H) [h(q) = h(v)] \leq p_2$ ,
- где  $r_1, r_2, p_1, p_2$  удовлетворяют  $p_1 < p_2$  и  $r_1 < r_2$ .



**Рисунок 1: Процесс ЛЧХ**

На основе ЛЧХ на  $p$ -stable распределения [3], мы строим метод поиска подобия. В рисунке 1 нарисован процесс ЛЧХ. Семейство функции хеширования ЛЧХ имеет  $L$  группы функций функции и каждая группу имеет  $k$  функции хеширования. По заданным записям данных, применяется ЛЧХ хеш-функция  $k$  записям, чтобы сформировать  $L$  групп и каждая группа имеет  $k$  значений хеширования. ЛЧХ использует  $H_1$  хеш-функцию на  $k$  хеш-значениях каждой группы, чтобы произвести индексирование местоположения записей в заключительной хеш-таблице и использует  $H_2$  хеш-функцию на  $k$  хеш-значениях каждой группы, чтобы вычислить значение записи, и сохранить в памяти. Наконец, у записи есть  $L$  значений, сохраненных в заключительной хеш-таблице. Учитывая запрос, ЛЧХ использует тот же самый процесс, чтобы произвести  $L$ -индексирование и значений запроса, и находит подобные записи на основе индексов, и определяют заключительные подобные записи на основе сохраненных значений.

Бродер и др. [2] определили что,  $F \subseteq S_n$  является минимальной независимой перестановкой, если для любого множества  $X \subseteq [n]$  и  $x \in X$ , случайно выбранным  $\pi$  из  $F$ ,

$$\Pr(\min\{\pi(X)\} = \pi(x)) = \frac{1}{|X|},$$

где  $\Pr$  является вероятностью. Все элементы любого зафиксированного множества  $X$  имеют равный шанс стать минимальным элементом  $X$  под  $\pi$ .

В [2], семейство функций хеширования  $F$  является семейством функции ЛЧХ функции подобия  $\text{sim}(A, B)$ , если для всех  $h \in F$  воздействующих на два набора  $A$  и  $B$ , мы имеем:

$\Pr_{h \in F} [h(A) = h(B)] = \text{sim}(A, B)$ , где  $\text{sim}(A, B) \in [0, 1]$  является функцией подобия.

Минимальная независимая перестановка обеспечивают индекс Джаккарда, чтобы оценить подобность:

$$\text{sim}(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

Например,  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ ,  $S = \{a, b, c\}$ ,  $S' = \{b, c, d\}$ , и  $S \subset U$  и  $S' \subset U$ . Случайная перестановка  $\pi$  множества  $U$  является  $\pi = \langle d, f, b, e, a, c \rangle$ . Поскольку  $b$  содержится в  $S$ , и является первым элементом в  $\pi$ ,  $b$  является минимальным изображением  $S$  под  $\pi$ , обозначим как  $b = \min \{\pi(S)\}$ . Поскольку  $d$  содержится в  $S'$  и является первым элементом в  $\pi$ ,  $d$  является минимальным изображением  $S'$  под  $\pi$ , обозначим как  $d = \min \{\pi(S')\}$ .

$S \cap S' = \{b, c\}$  и  $S \cup S' = \{a, b, c, d\}$ . Для случайной перестановки множества  $U$ :  $\pi(U) = \{e, p_1, p_2, f, p_3, p_4\}$ ,

где  $p_1, p_2, p_3$  и  $p_4$  может быть  $a, b, c$  и  $d$  в любом порядке, если  $p_1$  из  $\{b, c\}$ , то  $\min \{\pi(S)\} = \min \{\pi(S')\}$ , и  $S$  и  $S'$  подобны.

Из следующих равенств:

$$\Pr(\min \{\pi(S)\} = \min \{\pi(S')\}) = \frac{|S \cap S'|}{|S \cup S'|} = \frac{|\{b, c\}|}{|\{a, b, c, d\}|},$$

мы можем определить подобие между  $S$  и  $S'$ .

Итак, СМЛЧХ уменьшает ложно-положительные результаты и между тем уменьшает память для записей и хеш-таблиц. Метод не требует, чтобы все записи были одной и той же размерности. Таким образом, вектор каждой записи имеет размерность, которая не равна размерности объединенного многомерного пространство, состоящее из ключевых слов.

Записи в базах данных обычно задаются в текстовом формате. Поэтому оригинальная запись данных может быть не использована при вычислениях. Чтобы произвести идентификатор для каждого ключевого слова в записи СМЛЧХ сначала использует Схема-1 последовательные функции хеширования. Схема предназначена для Безопасного Алгоритма Хеширования, которая включает пять шифровальных функции хеширования. Схема-1 - хеш-функция, которая является одной из пяти шифровальных функций хеширования, используется в нескольких широко используемых программах безопасности и протоколах, таких как TLS, SSL и IPsec. Хеш-функция Схема-1 стойкая к коллизии, таким образом, она может использоваться при хешировании ключевых слов в целые числа. СМЛЧХ сначала изменяет все ключевые слова

на прописные буквы. Как показано ниже, после изменения все ключевые слова записи - заглавные буквы, СМЛЧХ использует Схему-1, чтобы хешировать все ключевые слова заглавной буквы в ряд целых чисел:

Колпаков СЕРГЕЙ Андреевич Москва 1331

Заглавная запись: КОЛПАКОВ СЕРГЕЙ АНДРЕЕВИЧ МОСКВА 1331

Хеш-запись: 1945773335 628111516 2140641940 2015065058 125729831

ЛЧХ требует, чтобы у всех векторов записей было одинаковая размерность, чтобы построить группы с универсальной хеш-функцией. В ЛЧХ, длина вектора каждой записи равняется длине списка ключевых слов, состоящего из всех ключевых слов в наборе данных. Напротив, СМЛЧХ не требуют, чтобы у всех записей была одна и та же размерность. В СМЛЧХ длина вектора записи равна количеству ключевых слов самой записи. Таким образом, СМЛЧХ уменьшает память ЛЧХ для векторов. В СМЛЧХ, минимальная независимая перестановка определена как:

$$\pi(x) = (ax + b) \bmod \text{prime}, \text{ где } a \text{ и } b - \text{случайные целые числа, } 0 \leq a \leq \text{prime} \text{ и } 0 \leq b \leq \text{prime}, \text{ где prime} - \text{простое число.}$$

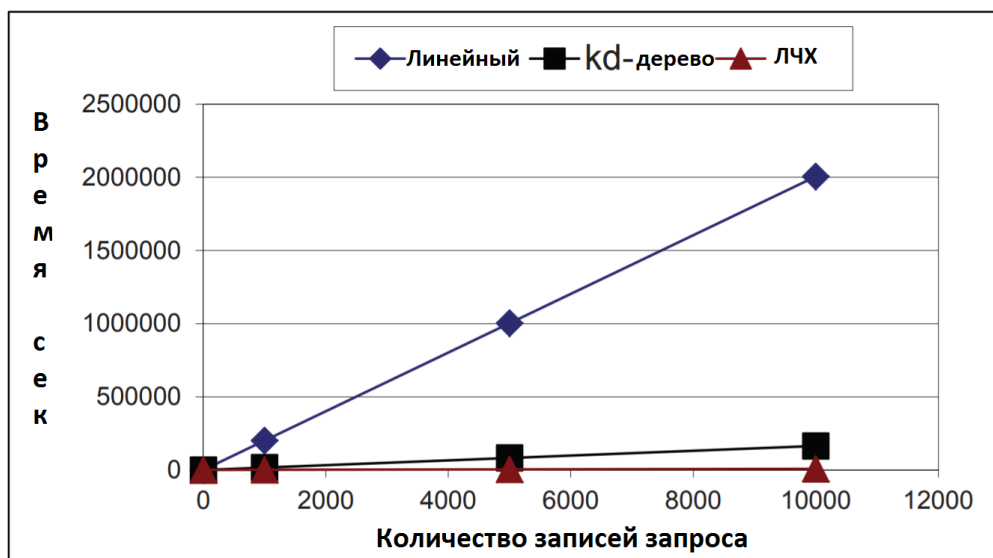
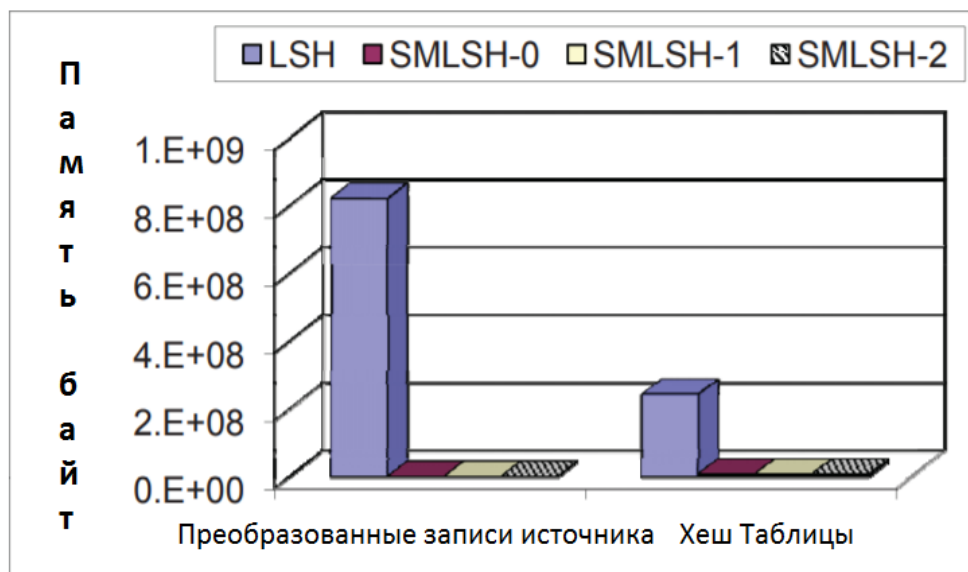


Рисунок 2. Время запроса в линейном, kd-дерево и ЛЧХ поиске

Рисунок 2 показывает время выполнения запроса поисковых методов на основе линейного метода, kd-дерева и ЛЧХ соответственно. В линейном методе запрос сравнивается с каждой записью в наборе данных в поиске данных. Как и ожидалось, время выполнения запроса линейного метода поиска является самым высоким, и ЛЧХ приводит к более быстрому подобному местоположению записей, чем метод kd-дерева.



**Рисунок 3. Место памяти для исходных записей и хеш-таблиц**

Рисунок 3 демонстрирует, что потребление памяти и для преобразованных исходных записей и для хеш-таблиц в СМЛЧХ намного меньше, чем в ЛЧХ. Это происходит из-за того, что у СМЛЧХ векторы записей намного короче, и, следовательно, требуется меньше памяти хранения.

### Список литературы:

1. И. Вайс, А. Торрэлба и Р. Фергус. Спектральное хеширование. В материалах Нейронных Систем Обработки информации, Ванкувер, Канада, 8-13 декабря 2008.
2. А. З. Бродер, М. Чарикэр, А. М. Бордюк и М. Миценмахер. Минимальные независимые перестановки. Журнал Компьютерных и Системных Наук 2002, 1 (3), 630–659.
3. П. Индик и Р. Мотвани. Приближение метода ближайшего соседа: Устранение проблемы высоко-размерности. В материалах 30-го Ежегодного Симпозиума АСМ по Теории Вычисления, Даллас, США, 24-26 мая 1998.



# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ИЗНАШИВАНИЯ КОНТАКТНЫХ ПАР УСТРОЙСТВ ТОКОСЪЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

*Обухов Константин Андреевич*

*магистрант, Новосибирский Государственный Технический Университет,  
РФ, г. Новосибирск*

*Нейман Людмила Андреевна*

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,  
Новосибирский Государственный Технический Университет,  
РФ, г. Новосибирск*

Актуальность исследования электромеханического изнашивания контактных пар устройств токосъема электрического транспорта вызвана постоянно растущими требованиями к повышению энергосбережения электрической энергии на городском электрическом транспорте, и как следствие требованиями к повышению качества токосъема в данном виде транспорта.

Проблема износа контактных пар устройств токосъема на городском электрическом транспорте (ГЭТ) не теряет своей актуальности. Известно, что на устройства токосъема ГЭТ приходятся высокие нагрузки вследствие различных видов износа, характеризующиеся ухудшением энергоэффективности работы транспорта, а порой и вовсе его отказом в работе. Износ оказывает влияние на процессы пуска электрического транспорта и приводит к дополнительным потерям электроэнергии, в результате чего требуется ремонт токосъема или его замена.

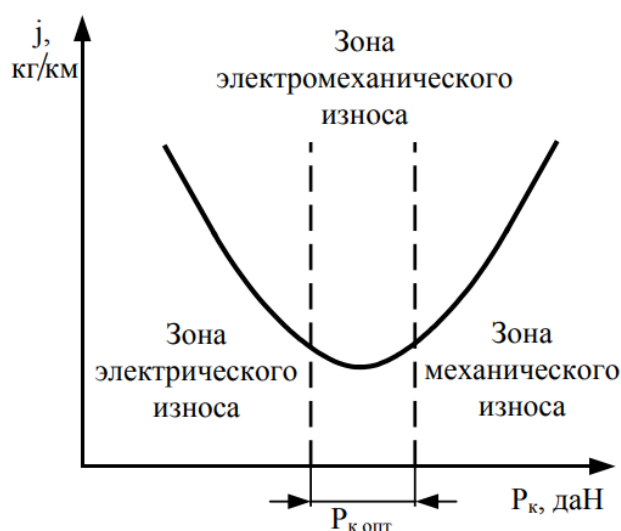
Для минимизации затрат на ремонт и обслуживание контактных пар устройств токосъема требуется выбрать оптимальные материалы и конструкцию данного устройства в соответствии с условиями эксплуатации.

Согласно государственным стандартам РФ износом контактного провода является уменьшение сечения контактного провода контактной подвески железной дороги под воздействием механического и электрического износов.

Таким образом, износ контактного провода разделяют на механический и электрический.

Интенсивность износа контактного провода зависит от величины контактного нажатия токоприемника и характеризуется кривой, приведенной на рисунке 1. Из зависимости видно, что во время токосъема контактное нажатие имеет зону оптимальных нажатий, при которых износ контактирующих элементов будет минимальным.

При уменьшении или увеличении силы контактного нажатия кривая показывает, что износ провода увеличивается.



**Рисунок 1. График зависимости интенсивности износа контактирующих элементов от величины нажатия токоприемника ЭПС при  $I = const$**

В работе [1] предлагается введение понятия «тепловой износ» медного контактного провода. Под тепловым износом понимается процесс термического разупрочнения некоторого объема провода под действием тепловых импульсов.

При механическом или электрическом износах происходит уменьшение сечения провода, повышения тепловой нагрузки, а также относительно небольшое вытягивание провода, как результат постоянно действующей растягивающей нагрузки и влияния внешних сил. В результате уменьшения активного сечения и удлинения провода плотность тока в проводе возрастает (область зоны электрического износа на рисунке 1), материал контактирующих при токосъеме элементов теряет свои прочностные свойства и при достижении

температуры материала выше допустимого значения температуры нагрева. В режиме токосъема контактирующие элементы токоприемника испытывают усилия контактного нажатия, величина которого определяется механическими свойствами материала контактирующих элементов токоприемника и допустимой рабочей температурой (область зоны механического износа на рисунке 1). При уменьшении активного сечения контактирующих элементов токоприемника температура в сечении возрастает, прочностные свойства материала уменьшаются и возникают условия, обуславливающие увеличение тепловые потери и механические, что характеризуется электромеханическим износом (зона электромеханического износа на рисунке 1), для которого характерно образование удлиненной шейки на проводе, которая при определенных значениях параметров приводит к разрыву.

Совместное воздействие теплового износа (электрический износ) с натяжением контактного привода (механический износ) в большинстве случаев приводит к обрыву контактного провода даже без значительного уменьшения его сечения и удлинения.

Таким образом, решение задачи определения параметров, характеризующих область электромеханического износа контактных пар устройств токосъема электрического транспорта с учетом условий его эксплуатации, обеспечит повышение энергосбережения электрической энергии на городском электрическом транспорте,

### **Список литературы:**

1. Ли В.Н. Совершенствование методов и средств неразрушающего контроля элементов контактной сети и токоприемников электроподвижного состава электрифицированных железных дорог : диссертация ... доктора технических наук : 05.22.07; [Место защиты: Ом. гос. ун-т путей сообщ.]- Хабаровск, 2008.- 313 с.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МИНСКА**

***Подлужная Анастасия Александровна***

*Студент «Брестский государственный технический университет»,  
РФ, г. Брест*

***Яловая Наталья Петровна***

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент; проректор  
по воспитательной работе учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет»,  
РФ, г. Брест*

***Яловая Юлия Сергеевна***

*научный руководитель, старший преподаватель кафедры экономики  
и организации строительства учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет»,  
РФ, г. Брест*

В условиях возрастающего антропогенного воздействия, экология приобретает статус одного из ведущих факторов жизнеобеспечения общества.

Как и в любых механизмах ценообразования, стоимость недвижимого имущества зависит от многочисленных факторов. В настоящее время конкурентоспособность недвижимости как специфического товара может определяться таким ценообразующим компонентом как экологический фактор, поскольку именно он определяет престиж той или иной территории для жилой функции.

В терминах нормативных документов по оценки недвижимости под экологической составляющей понимается любое природное явление или качественное состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов, а также качественное состояние самих элементов недвижимости, влияющее на рыночную стоимость недвижимости.

В последние годы жители больших городов начинают задумываться об окружающей обстановке микрорайона, где они проживают или собираются приобретать жилье. Однако центральная часть городов до сих пор является престижной несмотря на неблагоприятную экологическую обстановку, но

пожинают плоды этого престижа владельцы элитного жилья уже сейчас. Однако с каждым днем увеличивается число покупателей, которые понимают, что нужно внимательней относиться к тому, где ты приобретаешь жилье, и в каких условиях будешь проживать не только ты, но и твои дети.

На рисунке 1 представлены 4 зоны, которые сформировались в г. Минске, с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой.



**Рисунок 1. оны с наиболее неблагоприятной экологической ситуацией в г. Минске [1]**

С целью определения влияния экологической составляющей на стоимость объекта недвижимости была проведена сравнительная оценка стоимости 1 м<sup>2</sup> жилья различных микрорайонов г. Минска [2]. Полученные данные позволили составить рейтинг микрорайонов г. Минска, что практически полностью совпало с экологической характеристикой территории (таблица 1).

Таблица 1.

## Рейтинг жилья г. Минска на 01.09.2018

Рейтинг	Микрорайон	Стоимость 1 м <sup>2</sup> жилья, долл. США	Экологическая характеристика территории
1*	Проспект Независимости, Немига, Романовская слобода	1805	Экологическая обстановка неблагоприятная – сказывается обилие автотранспорта, неширокие улицы и относительная близость промышленной зоны (основной загрязнитель – Тракторный и Инструментальный заводы)
2	Веснянка	1276	Экологическая обстановка весьма благоприятная
3	Восток	1250	Экологическая обстановка весьма благоприятная – несмотря на отсутствие поблизости крупных предприятий-загрязнителей, сказывается обилие автомашин на тесных и плохо проветриваемых улицах
4	Уручье	1218	Экологическая обстановка благоприятная – жилой массив расположен за Минской кольцевой дорогой в московском направлении. Рядом находятся обширные лесные массивы и отсутствуют промышленные предприятия
5	Малиновка	1219	Экологическая обстановка неблагоприятная
6	Кунцевщина	1188	Экологическую обстановку оценивать сложно. С одной стороны микрорайон неплохо продувается приходящими из-за города ветрами, а с другой стороны, при менее благоприятной розе ветров, на данную территорию сносится множество различных выбросов ТЭЦ и промышленных предприятий
7	Юго-Запад	1178	Экологическая обстановка неблагоприятная
8	Притыцкого, Ольшевского, Кальварийская	1154	Экологическая обстановка неблагоприятная
9	Серебрянка	1138	Экологическая обстановка неблагоприятная из-за близкого расположения промышленной зоны
10	Степянка	1110	Экологическая обстановка весьма неблагоприятная – размещено множество промышленных предприятий
11	Ангарская	1053	Экологическая обстановка весьма неблагоприятная – при планировке застройки роза ветров учитывалась таким образом, чтобы ветер дул сильнее и выносил за пределы города скапливающиеся в промышленной зоне по соседству вредные выбросы

\* Неблагоприятная экологическая обстановка в центральной части города компенсируется хорошо развитой инфраструктурой, что и формирует высокую стоимость 1 м<sup>2</sup> недвижимости.

Таким образом, уже сегодня с уверенностью можно говорить о том, что влияние экологической составляющей на стоимость объекта недвижимости существенно возрастает, а также утверждать, что экологическая обстановка и стоимость объекта недвижимости – это два взаимосвязанных фактора, которые необходимо учитывать при оценке недвижимости. Следовательно, уже в настоящее время необходимо формировать другие предложения для нового поколения покупателей, которые существуют в ином информационном поле, по-другому мыслят, много путешествуют и уже имеют представление о качественной, в том числе и с экологической точки зрения, жилой среде, за которую могут и готовы платить.

### **Список литературы:**

1. Когда экология начнет влиять на стоимость жилья? - citydog.by | журнал о Минске [Электронный ресурс] / ООО «Франциск-группа». – Минск, 2012. – Режим доступа : <http://citydog.by/post/kogda-ehkologiya-nachnet-vliyat-na-stoimost-zhilya/>. – Дата доступа : 03.03.2018.
2. REALT.BY: Стоимость квартир | недвижимость цены | квартиры цены [Электронный ресурс] / Недвижимость на REALT.BY. – Минск, 2018. – Режим доступа : <http://realt.by/statistics/price-table/>. – Дата доступа : 10.08.2018.

# АДАПТАЦИЯ РАБОТЫ МОДЕЛИ СКВАЖИНЫ К ФАКТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СМЕСИ ВДОЛЬ СТВОЛА СКВАЖИНЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТНОЙ ПРОРАБОТКИ ЕЁ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

*Поступов Артем Вадимович*

*магистрант, Тюменский индустриальный университет,  
РФ, г. Новый Уренгой*

*Леонтьев Сергей Александрович*

*научный руководитель, д-р техн. наук, профессор,  
Тюменский индустриальный университет,  
РФ, г. Тюмень*

**Аннотация.** При разработке нефтяных оторочек Уренгойского НГКМ предприятием ООО «Газпром добыча Уренгой» одной из ключевых проблем является осложнение процесса добычи и транспорта добываемой продукции в связи с интенсивным парафинообразованием. Для более полного понимания процесса парафиноотложения в внутрискважинном оборудовании необходимо произвести моделирование динамики отложений в НКТ. При прогнозировании динамики отложений в трубопроводе или скважине так же необходимо учесть влияние температурного градиента.

**Ключевые слова:** Уренгойское НГКМ, асфальтосмолопарафиновые отложения, АСПО, динамика отложений, межочистой период.

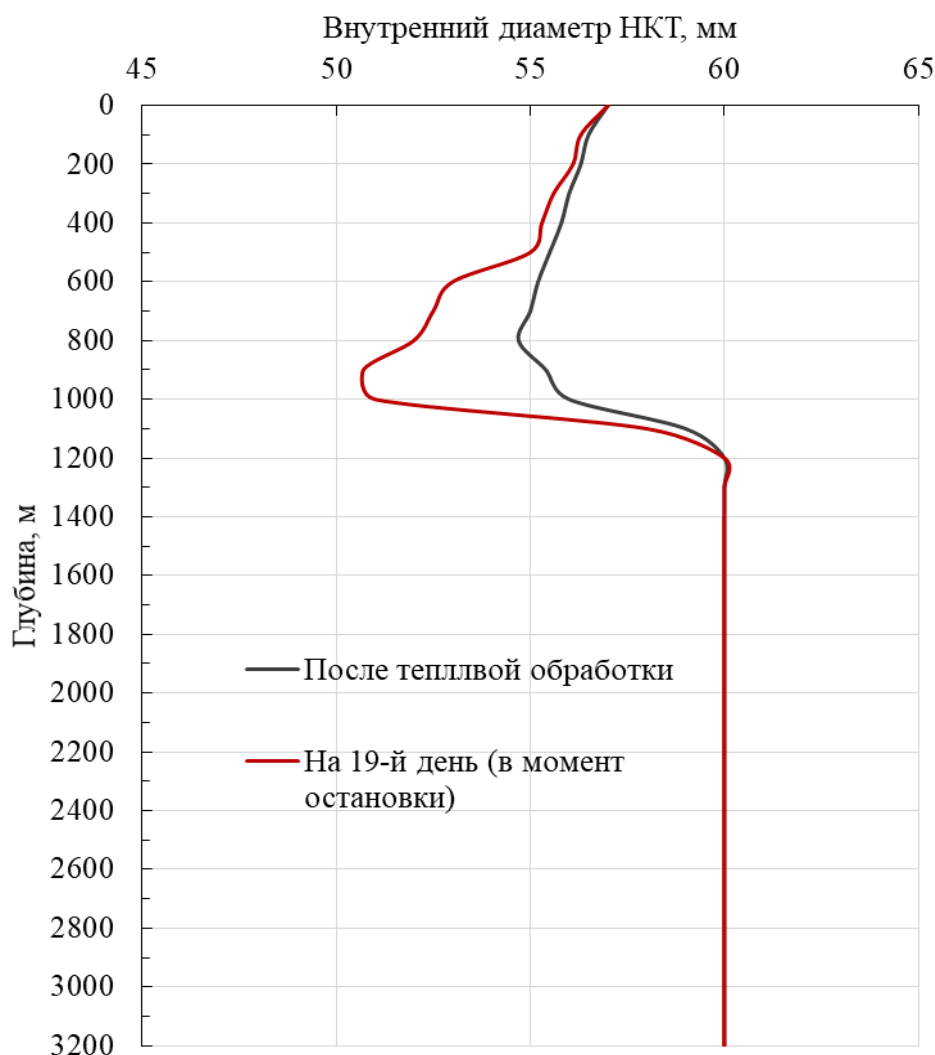
Особенностью работы скважины, существенно осложняющей происходящие в ней процессы и, следовательно, моделирование, является наличие газлифтного газа в межтрубном пространстве. Этот газ, двигаясь в противотоке с восходящим по НКТ потоком газожидкостной смеси, вносит существенные изменения в температурный режим скважины. Таким образом, работа скважины характеризуется сложными температурными взаимодействиями, для воспроизведения которых требуются мощные средства моделирования.

Адаптация работы модели скважины к фактическим данным выполнена по данным измерений. Адаптация по температурам проведена на основании



распределения температуры пород по глубине залегания обсадной колонны с учетом теплового взаимодействия с подаваемым газлифтным газом.

При моделировании был учтен внутренний диаметр НКТ, полученный по результатам исследования скважин. По данным шаблонирования сразу после проведения тепловой обработки был спущен шаблон диаметром 58 мм, в ходе чего получен его непроход. После этого был успешно спущен шаблон диаметром 55 мм. На основе полученных данных расчетным путём имитирован профиль внутреннего диаметра НКТ, результаты которого представлены на графике (Рисунок 1.1).



**Рисунок 1.1 Профиль внутреннего диаметра НКТ сразу после проведения ТО и в момент остановки скважины**

По результатам моделирования получено, что значение межочистного периода (МОП) составляет 18-20 дней. После этого происходит остановка

скважины. При этом причиной остановки является не парафиновая пробка. По результатам расчета получено следующее:

1. Поскольку расход газлифтного газа регулированию не подлежит, то его значение является функцией давления в затрубном пространстве и геометрии ствола скважины. Начальный расход газлифтного газа составил 38 тыс.м<sup>3</sup>/сут;

2. По мере роста слоя АСПО на стенках НКТ происходит сужение проходного сечения скважины. Это ведет к росту сопротивления газлифтного газа. В результате происходит снижение расхода газлифтного газа;

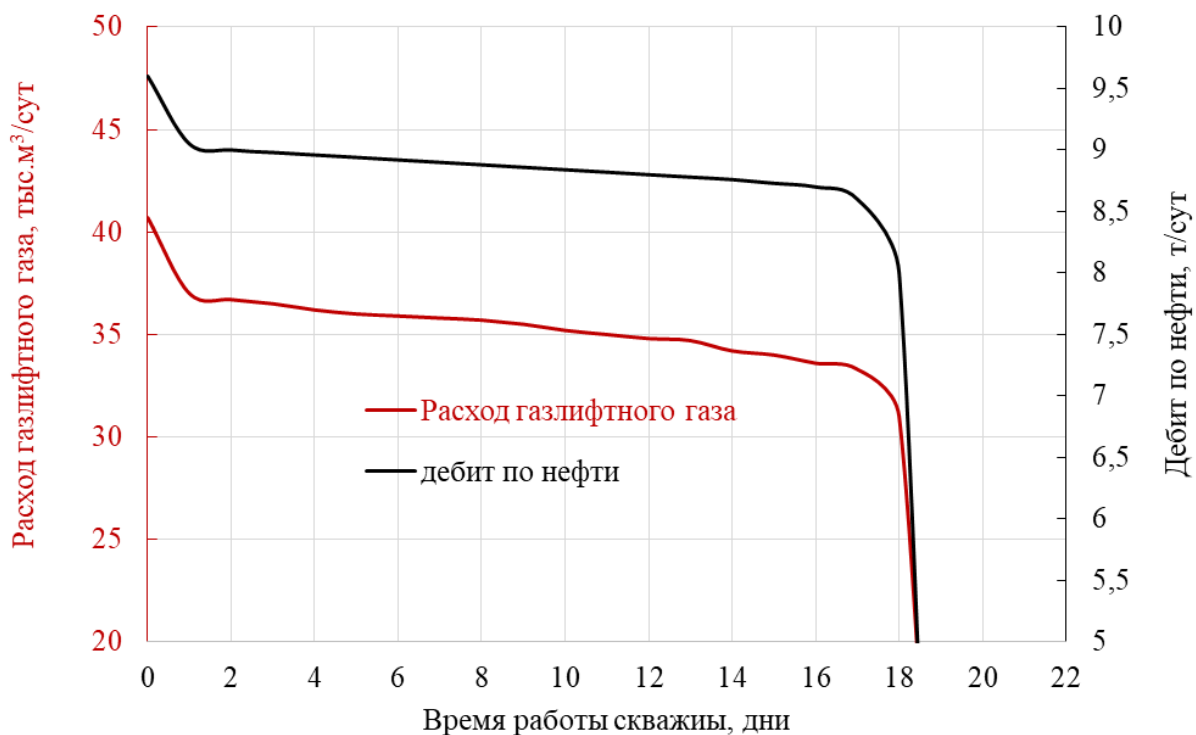
3. При снижении расхода ГГ ниже порогового значения происходит остановка скважины вследствие недостаточности поднимающей нефть силы. Нижнее пороговое значение составило 32 тыс.м<sup>3</sup>/сут;

4. Полученный МОП составил 19 дней, после чего скважина останавливается.

Таким образом, по результатам моделирования получено, что остановка скважины происходит не вследствие образования парафиновой пробки как таковой, а вследствие дефицита расхода ГГ, образующегося в результате роста гидравлического сопротивления в НКТ в период образования слоя АСПО. Иными словами, при наличии возможности сохранения расхода ГГ на начальном уровне является возможным увеличить МОП.

На графике (Рисунок 1.2) показана динамика дебита скважины и расхода ГГ в процессе работы после проведения ТО. Из графика видно, что в процессе работы в режиме АСПО происходит плавное снижение расхода ГГ и снижение дебита скважины. После 18-ого дня работы происходит резкое падение расхода ГГ, в результате чего скважина останавливается.

Из графика (рисунок 1.1) видно, что начало процесса АСПО начинается на глубине около 1100м и имеет наиболее высокую интенсивность на глубинах в диапазоне от 1000 до 600м.



**Рисунок 1.2** Динамика дебита скважины и расхода ГГ в процессе работы после проведения ТО, полученная по результатам моделирования

Полученное по результатам моделирования значение МОП (18 дней) выше МОП, полученного по результатам исследований (10 дней). Однако значение МОП по факту получают на основании пропуска шаблона. Данный метод не является достоверным, поскольку непроход шаблона, вызван не реальным сужением внутреннего диаметра НКТ, а обусловлен налипанием рыхлых и вязких верхних слоев слоя АСПО на стенки шаблона в процессе контакта с ними. Это ведет к существенному увеличению внешнего диаметра шаблона в процессе его спуска, что, в конечном счете, является причиной заниженных значений МОП. В связи с этим мониторинг степени парафинизации скважины представляется целесообразным проводить на основании иных методов.

Разница в показаниях МОП составляет 12 дней. Что позволяет сделать предположение о возможности уменьшения количества тепловых обработок, что в свою очередь позволит экономически оптимизировать процесс борьбы с парафиноотложениями.

## Список литературы:

1. Агаев С. Г. Влияние физико-химических свойств асфальтосмоло-парафиновых отложений (АСПО) на парафинизацию скважин / С. Г. Агаев, А. Н. Гребнев // «Нефть и Газ Западной Сибири»: Материалы всероссийской научно-технической конференции. / ТИУ. – Тюмень, 2009. – С. 124-125.
2. Иванова Л. В. Асфальтосмолопарафиновые отложения в процессах добычи, транспорта и хранения [Текст] / Л. В. Иванова, Е. А. Буров, В. Н. Кошелев // Нефтегазовое дело. – 2011. – № 1. – С. 268-284.
3. Сорокин, С.А., Хавкин, С.А. Особенности физико-химического механизма образования АСПО в скважинах [Текст] / С.А. Сорокин, С.А. Хавкин // Бурение и нефть. – 2007. – №10. – С. 30-31.
4. Проблемы освоения месторождений Уренгойского комплекса [Текст]: Сборник научных трудов / ООО «Газпром добыча Уренгой». – Москва: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. — 366 с.

## УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЭНЕРГОКЛАСТЕРОВ

***Рахымбек Жанболат Ерболұлы***

*магистрант, Карагандинский государственный технический университет – РК,  
Казахстан, г.Караганда*

***Каверин Владимир Викторович***

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент  
Карагандинский государственный технический университет – РК,  
Казахстан, г. Караганда*

Эффективное строительство любой сложной и распределённой системы требует использования неких унифицированных модулей, обладающих определённым набором свойств и характеристик. Такими модулями при построении интеллектуальной электроэнергетической системы могут служить энергетические кластеры и/или группы автоматизированных подстанций.

При построении энергокластеров ключевыми являются множество аспектов, связанных с противоаварийным и режимным управлением, которые должны эволюционировать в нечто, называемое нашими иностранными коллегами "Smart Grid". Целью же данной работы является попытка определить требования к функциональности, которой должны обладать автоматизированные системы управления технологическими процессами подстанций энергокластеров (АСУ ТП ЭК).

Целью построения АСУ ТП энергокластера, должно являться повышение эффективности эксплуатации подстанций, входящих в кластер.

Повышать эффективность эксплуатации возможно различными способами, для энергокластеров мы предлагаем:

- Уменьшить затраты на эксплуатацию.
- Оптимизировать нагрузку на оборудование для получения максимального полезного эффекта.

Для выполнения поставленных целей в составе АСУ ТП ЭК должны реализовываться следующие функции:

- Централизованное управление кластером как единым объектом автоматизации.

- Централизованное управление параметрами настройки и конфигурациями автоматизированных систем, установленных на подстанциях кластера (ССПИ, АСУ ТП, ТМ).

- Всеобъемлющий непрерывный мониторинг технического состояния всего оборудования энергокластера, обеспечивающий заблаговременное обнаружение ухудшения технического состояния, позволяющее уменьшить вероятность возникновения аварий и снижение их тяжести.

- Единый центр сбора и обработки неоперативной технологической информации (данные мониторинга технического состояния, показатели качества электрической энергии, осциллограммы).

- Автоматизированное создание и анализ допустимости исполнения бланков последовательностей переключений, с учётом состояния коммутационных аппаратов на всех подстанциях кластера, режимных параметров, исправности вторичных систем и каналов связи.

- Обеспечение информационной безопасности во всей структуре кластера.

- Мониторинг и дистанционное управление вторичными системами (РЗА, ПА, ТМ, сетевое оборудование), установленными на подстанциях энергокластера.

- Управление уровнями напряжения и устройствами компенсации реактивной мощности, на основе синхронизированных векторных измерений. Выполняется для снижения потерь и управления качеством электроэнергии.

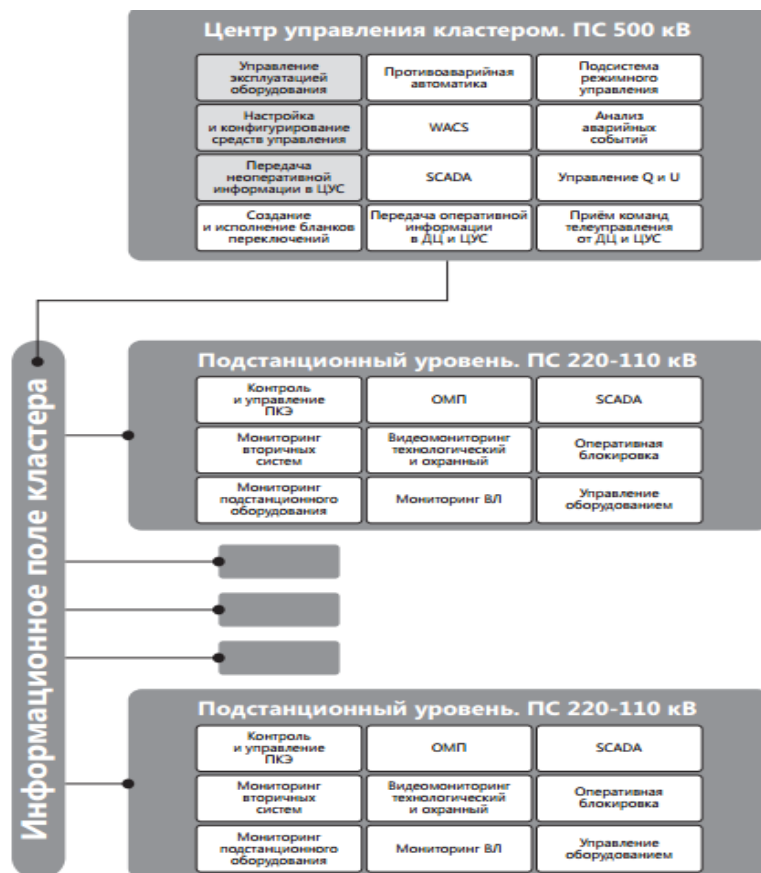
- Приём и ретрансляция команд телеуправления, получаемых от РДУ и ЦУС по стандартным протоколам.

- Взаимодействие с MES, ERP, EAM и другими информационными и управляющими системами.

Распределение функций АСУ ТП ЭК между объектами энергокластера изображено на рисунке 1.

Если проанализировать функциональность, которую должны обеспечивать АСУ ТП ЭК, то становится очевидным, что на сегодняшний день, когда многие ключевые стандарты находятся в состоянии постоянного обновления, наиболее надёжным подходом является комплексная автоматизация групп подстанций с применением оборудования одного производителя. В то же время, основные функции можно реализовывать и на основе уже существующих комплексов АСУТП или ССПИ подстанций от различных производителей поддерживающих стандартные технологии, такие как:

- Протокол передачи телеинформации МЭК 60870-5-104;
- Набор стандартов по автоматизации подстанций МЭК61850;
- Протокол для управления сетевым оборудованием SNMP;
- Доступ к текущим и архивным данным через SQL, ODBC, OPC или иным стандартным способом.



**Рисунок 1. Функциональная структура АСУ ТП ЭК**

## Список литературы:

1. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства. СТО 56947007- 29.240.044-2010.
2. ГОСТ 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5-2001). Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.
3. ГОСТ Р 55105-2012. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования. – 2012.
4. СО 34.35.311.2004. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях.



## **ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КРИВЫХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В СКВАЖИНАХ СО СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ ПРИТОКА**

*Сметанина Екатерина Владимировна*  
*студент, Тюменский индустриальный университет,*  
*РФ, г. Тюмень*

*Вольф Альберт Альбертович*  
*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Разработка*  
*нефтяных месторождений», Тюменский индустриальный университет,*  
*РФ, г. Тюмень*

**Аннотация.** В статье описана проблема интерпретации кривых восстановления давления в сложнопостроенных коллекторах с низкими фильтрационно-емкостными свойствами; проведен сравнительный анализ интерпретации КВД со сложной геометрией притока и КВД в вертикальной скважине со скин-эффектом.

**Ключевые слова:** Интерпретация гидродинамических исследований, кривая восстановления давления, скин-эффект, порово-трещинный коллектор, влияние ствола скважины, радиальный режим, Saphir.

В нефтегазовой промышленности Западной Сибири наступил момент, когда приходится эксплуатировать залежи с трудноизвлекаемыми запасами, одновременно заботясь о рентабельности их разработки. Качественный анализ состояния разработки на любом ее этапе и прогнозирование поведения залежи невозможны без получения достоверной информации о продуктивном пласте и пластовых условиях. Информация, получаемая при гидродинамических исследованиях, позволяет оценить целесообразность и эффективность мероприятий по воздействию на призабойную зону пласта.

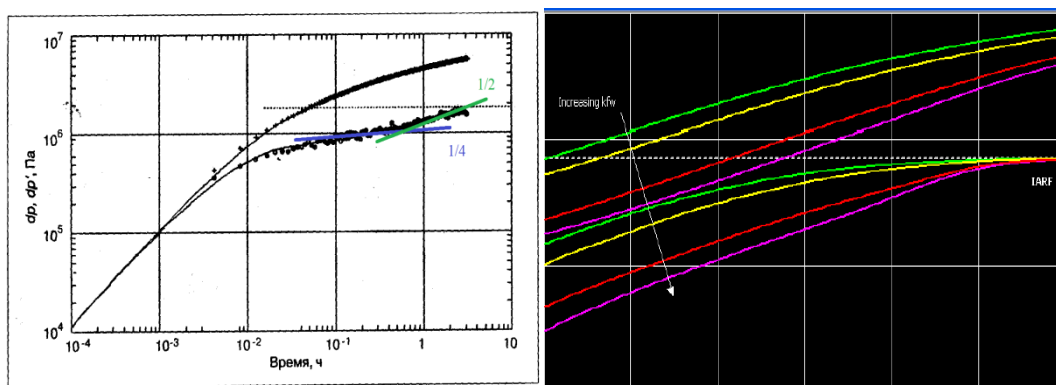
Интерпретация гидродинамических исследований в скважинах, пробуренных в коллекторах с низкими фильтрационными свойствами и высокой степенью неоднородности, требует особого подхода. К таким скважинам можно отнести скважины с трещиной ГРП, горизонтальными стволами, а также скважины, вскрывающие порово-трещинные коллектора.



$S=3,37$ . Выход на радиальный режим наблюдается через 9,8 ч (угол наклона 0). Коэффициент проницаемости составляет  $k=12,6$  мД.

Графики двойной производной для скважин с трещиной ГРП или горизонтальным стволом имеют свои специфические особенности.

На рисунке 2 представлен вид графика двойной производной для скважины с трещиной ГРП ограниченной проводимости.



**Рисунок 2. График двойной производной для скважины с трещиной ГРП ограниченной проводимости**

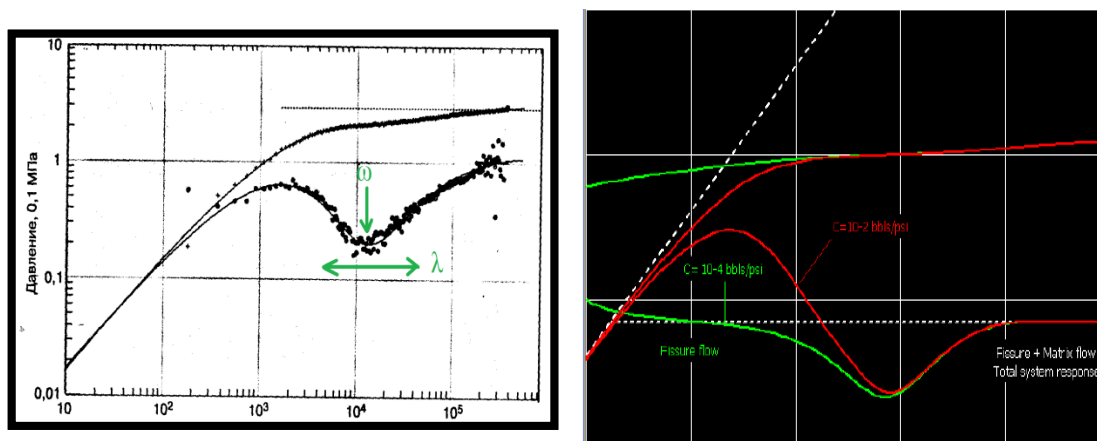
Билинейный режим течения (угловой коэффициент  $1/4$ ) возникает от комбинации двух линейных режимов: линейного в трещине и линейного к трещине в пласте. Билинейный режим длится, пока волна давления не дойдет до "концов" трещин. Линейная структура потока в пласте развивается после окончания билинейного режима. Псевдорadiaльная структура потока в пласте проявляется, когда радиус зоны сжимаемости значительно превышает размеры трещины и линии тока сходятся к скважине в радиальном направлении. На данном графике псевдорadiaльная структура не фиксировалась.

Обработка результатов ГДИС в Saphir позволяет определить для скважин с ГРП такой важный параметр, как полудлину трещины. Для данной скважины она составляет 170 м.

В том случае, когда фильтрация происходит в порово-трещиноватом коллекторе, на графике двойной производной появляется характерная «впадина», подтверждающая наличие двойной пористости. Модель

неоднородного пласта с двойной пористостью характеризуется двумя параметрами: относительным коэффициентом сжимаемости пласта  $\omega$ , который показывает долю флюидов, накопленных в системе трещин, и коэффициентом массообмена  $\lambda$ , характеризующим способность флюидов матричных блоков перетекать в систему трещин.

На рисунке 3 представлен вид графика двойной производной для скважины с горизонтальным стволом, вскрывшим порово-трещиноватый пласт.



**Рисунок 3. График двойной производной для скважины с горизонтальным стволом, вскрывшим порово-трещиноватый пласт**

Чем глубже «впадина» на диагностическом графике, тем меньше доля флюида, накопленного в системе трещин. Для вышеописанного случая она составляет всего 5 %. Для высокого значения  $\lambda$  проницаемость матрицы относительно высокая, поэтому она начнет отдавать свой флюид, как только заработает система трещин. С обратной стороны, низкое значение  $\lambda$  означает очень малопроницаемую матрицу, и в системе трещин необходимо установить большее падение давления, прежде чем матричные блоки начнут заметно отдавать флюид, и стадия перехода задержится.

Сравнительный анализ диагностических графиков для «стандартной» вертикальной скважины и для скважин со сложной геометрией притоков позволил выявить различия в характере движения флюида к ним. Также были продемонстрированы особенности интерпретации данных скважин в

программном модуле Saphir, приведены примеры определения фильтрационных параметров пласта. Применение программного обеспечения с разнообразным набором моделей пластов, скважин и границ как никогда актуально при интерпретации результатов гидродинамических исследований в скважинах, вскрывающих анизотропные коллектора и имеющих нестандартные конструкции забоев.

### **Список литературы:**

1. Dynamic Flow Analysis - v4.02 - © KAPPA 1988-2007 Chapter 7 – Reservoir models - p1/25, Chapter 6 – Well models - p1/26
2. Интерпретация кривых восстановления давления в скважинах со сложной конструкцией забоев// В.М. Мешков, М.А. Исханов, Г.Ю. Перфилов// Вопросы геологии, бурения и разработки нефтяных и газонефтяных месторождений Сургутского региона. – 2010. – С.123-125

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

*Соловьева Олеся Олеговна*

*магистрант, Академия Государственной противопожарной службы  
МЧС России,  
РФ, г. Москва*

По статистике большинство пожаров происходит в жилом секторе. Виновниками возгораний зачастую становятся либо хозяева домов и участков, либо их дети и родственники. Курение в состоянии алкогольного опьянения, незнание элементарных правил пожарной безопасности, неправильное эксплуатирование электроприборов и печного отопления, беспечность и неосторожность при обращении с огнем, детские игры со спичками и зажигалками не только приносят миллионный материальный ущерб, но и становятся причинами трагедий.

Любой пожар легче предотвратить, чем потушить, в связи с этим существует необходимость повысить уровень качества проведения противопожарной пропаганды и обучения населения мерам пожарной безопасности.

Важно прививать у людей не только чувство ответственности за сохранение жизни, материальных ценностей и окружающей среды от огня, но и грамотное, с точки зрения пожарной безопасности, отношение к предметам и явлениям окружающего мира.

Повышение уровня качества противопожарной пропаганды как одной из форм профилактики пожаров и гибели на них людей позволит ознакомить население с мерами по предотвращению возгораний, алгоритмом действий в случае их возникновения, статистикой пожаров и их последствий.

Особое внимание специалистов, занимающихся противопожарной профилактикой, должно быть направлено на подрастающее поколение. По статистике за 2016 года из-за неосторожного обращения с огнем детей произошло 2075 пожаров.

Для эффективного обучения подрастающего поколения в области пожарной безопасности необходимо учитывать особенности возрастных групп.

Для детей дошкольного и школьного возраста демонстрируются видеофильмы на пожарную тематику, проводятся викторины на закрепление экскурсионного материала.

Проведя опрос среди школьников, можно сделать вывод о том, что в среднем за 5 лет обучения с ними проводили профилактическую беседу: 85 % учитель или сотрудник федерального государственного пожарного надзора; 15 % посещали пожарную часть, либо к ним приезжали огнеборцы. Также респонденты отметили, что редко встречают или просто не замечают по городу плакаты, баннеры, напоминающие о правилах пожарной безопасности и о действиях в случае возникновения пожара.

Для детей дошкольного возраста противопожарную пропаганду необходимо проводить в игровой форме, например, организовать постановку кукольных спектаклей по пожарной тематике, посещение детских садов дежурным караулом на пожарной машине.

Профилактическая работа в области пожарной безопасности среди старшей возрастной группы так же необходимо разделять на определенные возрастные, профессиональные, социальные и другие группы населения.

В особые группы выделяют женщин-домохозяек, пенсионеров, инвалидов, людей с дефектами речи, слуха, зрения. Среди населения противопожарная пропаганда осуществляется с помощью размещения профилактической информации в средствах массовой информации.

Кроме того регулярно проводятся противопожарные инструктажи в жилом секторе и садоводческих товариществах, которые включают в себя не только ознакомление граждан с основными причинами пожаров и алгоритмом действий в случае их возникновения, но и разъяснение требований пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации отопительных приборов, эксплуатации электросетей и электробытовых приборов. Стоит отметить, что большинство населения не воспринимает в серьез “противопожарные” беседы.

Важно привлечь внимание людей к опасности, которая может привести к серьезным последствиям. При разработке методик и информационных материалов необходимо учитывать возрастные группы, профессиональные, социальные и другие группы населения, в связи с этим стоит тщательно выбирать место и способ размещения наглядной агитации, размеры, цветовые, композиционные и другие особенности профилактических материалов. Работа по противопожарной пропаганде должна быть хорошо спланированной и скоординированной. Но современные методы и средства противопожарной пропаганды не защитят от огня, если в сознании населения не будет четкого понимания необходимости соблюдения элементарных правил пожарной безопасности, которые, прежде всего, заключаются во внимательности по отношению к окружающему миру. Наша безопасность в первую очередь зависит от нас самих.

#### **Список литературы:**

1. Кафидов В.В. Социология и технологии безопасности: Учеб. пособ. для вузов. – М.: Академический Проект, 2005. – 224 с.
2. Вашко И.М. Организация и охрана труда: Курс лекций / И.М. Вашко - Минск, 2004



## **ОТСЛЕЖИВАНИЕ АКТИВНОСТИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ НЕ СТАНДАРТНЫМИ МЕТОДАМИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ**

*Солтанов Олег Владимирович*

*студент, Московский политехнический университет,  
Институт принтмедиа и информационных технологий,  
РФ, г. Москва*

*Арсентьев Дмитрий Андреевич*

*научный руководитель, канд. техн. наук,  
доцент, Московский политехнический университет,  
РФ, г. Москва*

Как сайт определяет пользователя, который вернулся к оформлению заказа спустя какое-то время, при этом не путает его с точно таким же пользователем, который также отложил оформления заказа, но в его корзине совершенно другие товары? Система авторизации помогает лишить этот вопрос присвоением уникального идентификатора каждому пользователю. Однако это работает только если пользователь прошел систему регистрации, а это значит есть чему присваивать индивидуальный номер (Имя, e-mail, адрес, пароль и др.). Но регистрация отпугивает много пользователей, которые зашли, чтобы просто осведомиться о наличии или ценой, которая была так удобно подсчитана в корзине, поэтому многие магазины используют для идентификации «cookie».

Cookie (куки) – это технология, которая отправляет пользователю, при первом посещении сайта уникальный идентификатор – ключ, и при следующем входе на данный сайт пользователь будет идентифицирован по данному ключу. Иными словами, сайт выдает каждому пользователю уникальный код, если его нет, а если есть, то считывает и загружает данные, которые связаны с этим кодом. Простой принцип действия, который позволяет разграничивать доступы и подгружать данные, не путая их.

Если вспомнить идею Интернета, которая так привлекает многих – это отнюдь не обмен информации через огромные расстояния и сквозь время. Это анонимный обмен информации, которая способна преодолевать тысячи

километров за секунды и оставаться доступной многие годы. Именно анонимность является тем камнем преткновения, о который спотыкается каждый бизнес и каждое мероприятие, которое хоть как-то подразумевает ответственность его участников, для чего и была создана такая технология как cookie.

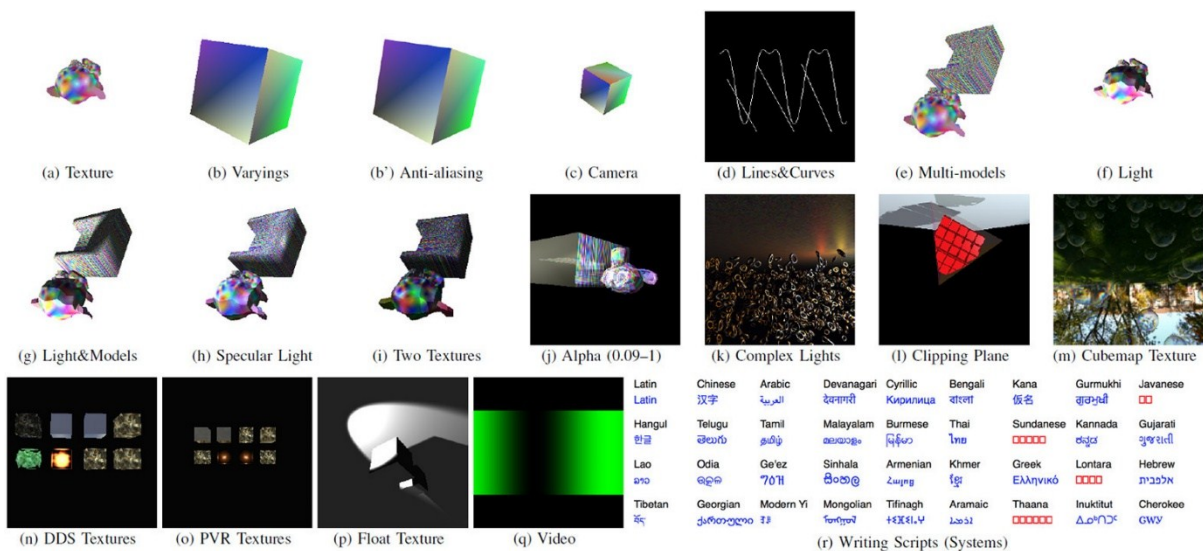
Приверженникам анонимности это очень не понравилось, да и по законам такое отслеживание было не регламентировано, бюрократическая машина очень долго разворачивалась по отношению к данному вопросу, по сравнению с развитием технологий, поэтому в скором времени появился инструмент для очистки таких cookie-фалов, чтобы пользователь смог заново вздохнуть грудью и быть анонимным для столь надоедливых, иногда, сайтов.

И владельцы сайтов и платформ вернулись к началу, как идентифицировать пользователя, ведь он может быть мошенником и принести убыток. Тогда создавались различные проекты по созданию cookie которые нельзя было очистить, например, png cookie (когда уникальный код записывался в картинку, которую стандартные алгоритмы очистки cookie не удаляли, а сайт мог узнать пользователя по зашифрованному в картинку коду); flash cookie (когда идентификатор записывался в память исполнительного скрипта, удаление которого было чревато неправильной его работой); различные техники поместить cookie файлы как можно глубже в систему преследовали одну цель – спрятать идентификаторы от алгоритмов очистки cookie файлов.

Для отслеживания требовалось изменить подход, необходимо было хранить индивидуальный номер на сервере сайта, а пользователей определять по каким-то признакам. Такой технологией стала технология fingerprint, если дословно – то отпечаток пальца. Как же можно определять пользователя без каких-либо данных?

На самом деле, отсутствие данных – иллюзия. Пользователь имеет устройство с которого осуществляется вход, каждое устройство имеет параметры, которые отличают его от других устройств, если хотя бы не модели, то марки уж точно.

Исследуя данную область, что если дать разным устройствам одну и ту же задачу, то результат будет совершенно разным. В данной технологии используется отрисовка шрифтов, 3D-объектов (отсечение плоскостей и вычисление координат объектов с ограниченной видимостью), помимо этого на каждом устройстве можно найти уникальный набор плагинов и программ, например, пакеты MS Office и Adobe добавляют в систему уникальные шрифты, вся эта информация, даже не считая всевозможных дат устройства, установленных языков, геолокаций и другого, дает невообразимый точный результат в идентификации пользователя, вплоть до 91%. А значит именно с вероятностью 91%, даже при смене браузера, пользователя можно будет узнать среди тысячи и миллионов других.



**Рисунок 1. Задачи, выполняемые на клиентской части, с целью  
фингерпринтинга**

Открытым остается вопрос об этичности использования таких данных. Уже если пользователь чистит cookie файлы каждый раз после посещения сайтов, то он дорожит своей анонимностью. В данном случае ничего сделать не получится, идентификация почти наверняка сработает, а значит данные уже будут на сайте.

### **Список литературы:**

1. Homoglyph // URL:<https://en.wikipedia.org/wiki/Homoglyph> (дата обращения: 18.09.18)
2. FingerprintJS2// URL:<https://github.com/Valve/fingerprintjs2> (дата обращения: 18.09.18)
3. Browser Fingerprint – анонимная идентификация браузеров // URL:<https://habrahabr.ru/company/oleg-bunin/blog/321294/> (дата обращения: 18.09.18)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИЛЫ НА ГОРОДСКОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ТРАНСПОРТЕ**

***Тепляков Павел Александрович***

*магистрант, Новосибирский Государственный Технический Университет,  
РФ, г. Новосибирск*

***Нейман Людмила Андреевна***

*Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,  
Новосибирский Государственный Технический Университет,  
РФ, г. Новосибирск*

Городской электрический транспорт является частью производственной и социальной инфраструктуры города и служит главным средством доставки населения к местам работы и отдыха.

Выполняя жизненно важные функции в современном городе, он должен обладать высокой надежностью и безопасностью.

Активная безопасность транспортных средств обеспечивается их хорошими тормозными свойствами.

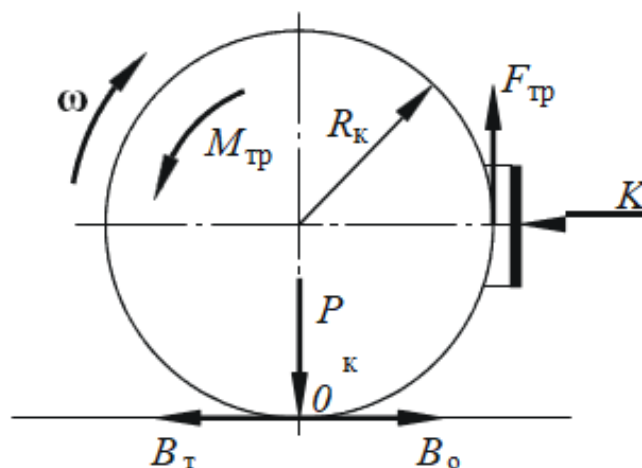
Эффективность тормозов самым непосредственным образом влияет на все показатели качества пассажирского транспорта: безопасность, скорость движения, комфортабельность, экономичность.

Поэтому необходимо знать и уметь правильно исследовать тормозную силу и применять её при проектировании электрических подвижных составов.

Тормозной силой называют регулируемую силу, создаваемую тормозными средствами и направленную противоположно скорости движения.

Для создания искусственного сопротивления движению транспортного средства во фрикционных (механических) тормозах используется явление внешнего сухого трения твердых тел.

На рисунке 1 приведена схема образования тормозной силы механического тормоза, действие которого основано на использовании сцепления колес с рельсами.



**Рисунок 1. Схема образования тормозной силы колесно-колодочного тормоза**

В результате прижатия тормозной колодки с силой  $K$  к поверхности колеса, катящегося по рельсу с угловой скоростью  $\omega$  и нагруженного силой  $P_k$ , возникает касательная сила трения, равная произведению силы нажатия колодки на коэффициент трения  $\phi_k$ :

$$F_{\text{тр}} = K\phi_k . \quad (1)$$

Сила  $F_{\text{тр}}$  препятствует вращению колеса.

Однако она не может быть тормозной силой, так как по отношению к движущемуся транспортному средству является внутренней.

Тормозная сила должна быть приложена извне и может возникнуть только при наличии силы сцепления колеса с рельсом.

Сила сцепления возникает вследствие действия вертикальной статической и динамической нагрузок  $P_k$  от колеса на рельс. В результате действия силы  $F_{\text{тр}}$  создается момент, направленный против вращения колеса, где  $R_k$  – радиус колеса.

$$M_{\text{тр}} = F_{\text{тр}} R_k . \quad (2)$$

Под действием этого момента в зоне контакта колеса и рельса (в точка  $O$ ) возникает сила  $B_o$ , действующая от колеса на рельс.

Противоположно направленная горизонтальная реакция рельса  $B_{\tau} = B_o$  и является тормозной силой, препятствующей поступательному движению.

Она действует на колесо со стороны рельса и является внешней по отношению к транспортному средству.

Для одной тормозной колодки

$$B_T = B_O = \frac{M_{\text{тр}}}{R} = K\varphi_K . \quad (3)$$

Для оси колесной пары

$$B_T = nK\varphi_K , \quad (4)$$

Где  $n$  – количество колодок, действующих на ось.

Схема образования тормозной силы рассмотрена для случая движения без изменения скорости (при подтормаживании на спуске). При торможении с замедлением транспортного средства тормозная сила, возникающая в точке контакта колеса с рельсом, уменьшается за счет инерции вращающейся колесной пары  $B_i$ .

В электрическом (электродинамическом) тормозе характерно образование тормозного момента на якоре электродвигателя, переключенного в режим генератора.

Через редуктор этот момент передается на приводные колеса.

Принцип образования тормозной силы в этом случае такой же, как и при действии колесно-колодочного тормоза.

Величина тормозного момента зависит от электротехнических характеристик двигателей.

### **Список литературы:**

1. Ефремов, И. С. Теория и расчет механического оборудования подвижного состава городского электрического транспорта / И. С. Ефремов, Б. П. Гущо-Малков. – М. : Стройиздат, 1970. – 480 с.

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*



**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.  
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам IX  
студенческой международной научно-практической конференции*

№ 9 (9)  
Октябрь 2018 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»  
125009, Москва, Георгиевский пер. 1, стр.1, оф. 5  
E-mail: [mail@nauchforum.ru](mailto:mail@nauchforum.ru)

16+

