

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И  
ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**Сборник трудов  
Всероссийской научно-практической  
конференции молодых ученых,  
аспирантов и студентов**

**17-18 апреля 2014 года  
Юрга**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

---

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

Сборник трудов  
Всероссийской научно-практической конференции  
молодых ученых, аспирантов и студентов

**17-18 апреля 2014 года**

Издательство  
Томского политехнического университета  
2014

<b>ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ</b>	
<i>Скаков М.К., Ерыгина Л.А.</i>	146
<b>ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ НИТРОЦЕМЕНТАЦИИ И АЗОТИРОВАНИЯ НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ 12Х18Х10Т</b>	
<i>Скаков М.К., Курбанбеков Ш.Р.</i>	150
<b>МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД</b>	
<i>Медведев Д.В.</i>	153
<b>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКОГО СТЕКЛА ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ</b>	
<i>Сапожков С.Б., Макаров С.В.</i>	156
<b>ОЧИСТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД</b>	
<i>Медведев Д.В.</i>	158
<b>МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАРАМЕТРОВ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК ПЕНОПОЛИСТИРОЛА</b>	
<i>Мочалов А.В., Федюк Р.С.</i>	161
<b>ГАЗОБЕТОН С ДОБАВКАМИ ШЛАМА СОЛЬЗАВОДА</b>	
<i>Легостаева Н.В., Нестерова Т.Ю.</i>	163
<b>ОБЕССОЛИВАНИЕ МОНОМЕРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТА ВПК-402 МЕТОДОМ ЭКСТРАКЦИИ</b>	
<i>Гаеткилова Г.К., Иванов А.Н., Тимурбаев Г.Г.</i>	165
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ ТИТАНА И НИКЕЛЯ В ПРИБЛИЖЕНИИ НЕДЕФОРМИРУЕМОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ</b>	
<i>Хазгалиев Р.Г., Халиков А.Р., Дмитриев С.В.</i>	167
<b>ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ОБРАЗЦОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ НА СВОБОДНУЮ ЭНЕРГИЮ</b>	
<i>Киселев М.Г., Тявловский А.К., Мониц С.Г.</i>	172
<b>ПРИДАНИЕ РЕЖУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НЕПРОФИЛИРОВАННЫМ ИНСТРУМЕНТАМ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ОБРАБОТКИ</b>	
<i>Киселев М.Г., Богдан П.С.</i>	176
<b>ИНГИБИТОР КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ</b>	
<i>Тимурбаев Г.Г., Иванов А.Н., Гаеткилова Г.К.</i>	182
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОЦЕССОВ В НАНОРАЗМЕРНЫХ СИСТЕМАХ <math>\text{Bi-MoO}_3</math></b>	
<i>Суровая В.Э., Бугерко Л.Н., Суровой Э.П.</i>	184
<b>МОДЕРНИЗАЦИЯ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА</b>	
<i>Федюк Р.С., Тимохин А.М., Муталибов З.А.</i>	189
<b>ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ, ФАЗОВОГО СОСТАВА И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ <math>\text{Al-ZrW}_2\text{O}_8</math></b>	
<i>Шадрин В.С., Дедова Е.С., Кульков С.Н.</i>	193
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И ДИНАМИКИ ТМ В СИСТЕМЕ «СНЕГ – ПОЧВА»</b>	
<i>Трофимова А.А., Торосян В.Ф.</i>	195
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАКА</b>	
<i>Латыпова Л.Ш., Торосян В.Ф.</i>	198

2. Пичугин, И.Г. Технология полупроводниковых приборов: Учеб. Пособие для вузов по спец. «Полупроводники и диэлектрики», «Полупроводниковые и микроэлектронные приборы» / И.Г. Пичугин, Ю.М. Таиров. – М.: Высш. шк., 1984. – 288 с.
3. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Москаленко А.В., Богдан П.С. Модификация исходной поверхности проволочного инструмента с целью придания ей режущей способности путем применения электроконтактной обработки. Вестник Белорусско-Российского университета №1(34) 2012.
4. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Новиков А.А., Москаленко А.В., Богдан П.С. Методика и оборудование для оценки режущей способности проволочного инструмента. Метрология и приборостроение №1 2012.
5. Электроэрозионная обработка металлов / М.К. Мицкевич, А.И. Бушик, И.А. Бакуто и др.; Под ред. И.Г. Некрашевича. – Мн.: Наука и техника, 1988. – 216 с.
6. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Москаленко А.В., Богдан П.С. Теоретическое обоснование рациональных параметров режима электроконтактной обработки проволочного инструмента. Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого №3(50) 2012 с. 3-10.

### ИНГИБИТОР КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ

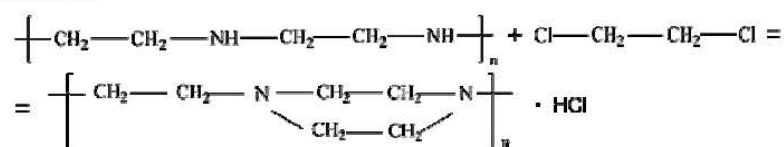
*Г.Г. Тимербаев, А.Н. Иванов, Г.К. Гаекулова, студенты гр. БТС-12*

*научный руководитель: А.А. Исламутдинова, к.т.н., доц. кафедры «Общая химическая технология»  
Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке  
453118, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, пр. Октября, тел. 8(960)8052536  
E-mail: sanekclubstr@mail.ru*

В настоящее время значительная часть нефтегазовых и нефтегазопромысловых сооружений подвержены сильной коррозии под действием внешней и рабочей среды, приводящей к интенсификации отказов оборудования. Увеличение влияния коррозионного фактора объясняется повышением объема добываемого сырья (нефть, газ, газовый конденсат), содержащего коррозионно-активные компоненты, а также возрастающая напряженность работы оборудования при интенсивных методах добычи, транспорта и переработки продукции. Существенное коррозионное воздействие оказывает так называемая пластовая вода, содержащая хлориды натрия, кальция, магния и другие соли [1].

Одним из наиболее эффективных методов борьбы с коррозией является применение ингибиторов коррозии. Производственной площадке №1 ОАО «Башкирская содовая компания» (бывшее ОАО «Каустик») уже выпускается ингибитор коррозии Викор [2]. Недостатком данного ингибитора является недостаточно высокая эффективность. В связи с этим мы предлагаем более качественный ингибитор, способный составить конкуренцию уже присутствующим на рынке продуктам.

Технология получения данного продукта основана на взаимодействии полиэтиленполиаминов (ПЭПА) и дихлорэтана с образованием моно- и полициклических соединений, обладающих антикоррозионными свойствами.



Для этого к определенному количеству ПЭПА при тщательном перемешивании и температуре, равной 75°C, малыми порциями приливаем дихлорэтан. Синтез проводится при постоянном перемешивании в течении 4 часов при заданной температуре. Так как температура синтеза близка к температуре кипения дихлорэтана, то подключаем обратный холодильник. Полученный продукт взаимодействия ПЭПА из дихлорэтана содержится в водном растворе, который мы отделяем с помощью делительной воронки.

Полученный нами образец был испытан на предмет антикоррозионной защиты на аппарате МОНИКОР-2М. Для проверки достоверности ингибирующей способности была произведена репрезентативная выборка значений концентрации полученного ингибирующего состава в конечном объеме раствора. Для этого были выбраны концентрации, г/100 г кислоты: 0,4; 0,8; 1,2; 1,6. Концентрация соляной кислоты во всех экспериментах составляла 23% масс. Полученные результаты представлены на графике (рис.2).



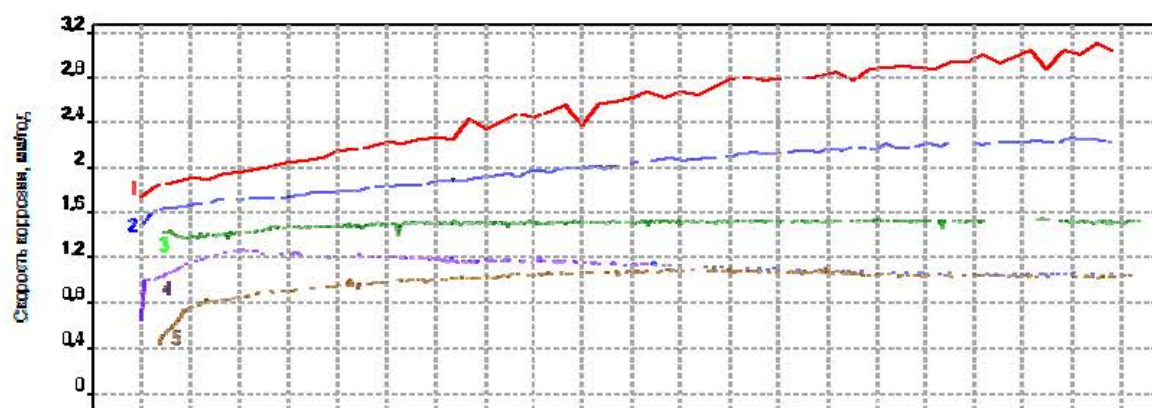


Рис. 1. График зависимости скорости коррозии

- 1 – «холостого замера»  
2 – 0,4 г ингибитора на 100 г HCl Ср.знач. = 2,22 мм/год  
3 – 0,8 г ингибитора на 100 г HCl Ср.знач. = 1,43 мм/год  
4 – 1,2 г ингибитора на 100 г HCl Ср.знач. = 1,05 мм/год  
5 – 1,6 г ингибитора на 100 г HCl Ср.знач. = 1,03 мм/год

Как видно из полученных данных, исследуемый продукт действительно проявляет ингибирующие свойства в кислой среде. При этом, как и следовало ожидать, с увеличением доли ингибитора в растворе интенсивность коррозии уменьшается. После достижения значения концентрации 1,2 г/100 г кислоты, дальнейшее увеличение дозировки ингибитора в растворе способствует лишь незначительному снижению скорости коррозии. Поэтому достаточно эффективным и наиболее оптимальным значением объема ингибитора на единицу раствора будет являться 1,2 % масс.

Таблица

Защитный эффект ингибитора при различных концентрациях

Содержание ингибитора, г на 100 г раствора	Время, ч.	Устоявшаяся скорость коррозии, мм/год	Защитный эффект, %
–	2,00	3,40	0
0,4	2,00	2,20	35,29
0,8	2,00	1,55	54,41
1,2	2,00	1,02	70,00
1,6	2,00	1,00	70,59

По многочисленным параметрам разработанный нами ингибитор не уступает по показателям существующие промышленные аналоги. К тому же дихлорэтан, в отличие от изомерных органических кислот, являющихся исходным сырьем для получения Викора, является более доступным для производственной площадки №1 ОАО «БСК».

#### Литература.

- Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Уфа, 2002, 272 с.
- Лисицкий В.В., Вахитов Х.С., Расулев Р.Ф., Гатаулин. Ингибиторы коррозии Викор на основе 1,2-дизамещенных имидазолинов. Нефтепереработка и нефтехимия: материалы 4 конгресса нефтегазовых промышленников России. – Уфа: Изд-во ИНХП, 2003. С.202-203.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Алексенко И.А. 130  
 Алфёрова Е.А. 24  
 Ананьева М.В. 208  
 Астанин В.В. 76  
 Ахунова А.Х. 280  
 Бабакова Е.В. 78  
 Бадмаев С.С. 38  
 Байгонакова Г.А. 74  
 Балыков Д.В. 22  
 Батенков К.А. 296  
 Башлакова А.Л. 10  
 Баятанова Л.Б. 219  
 Березовская О.Б. 341  
 Бобровицкий Д.А. 203  
 Богдан П.С. 176  
 Богданов А.С. 58  
 Борисенко М.В. 300  
 Браславская О.Б. 303  
 Бугерко Л.Н. 184  
 Бударина Н.А. 127  
 Валитова Э.В. 280  
 Василевич Ю.В. 308  
 Васильева М.М. 237  
 Гаекулова Г.К. 165, 182  
 Газенаур Е.Г. 251  
 Галеева А.А. 118  
 Галин Р.Р. 312  
 Галушкина Д.Н. 237  
 Гареев А.Ф. 97  
 Гафнер Ю.Я. 51  
 Гендрина И.Ю. 303  
 Гиль Л.Б. 350  
 Горлов Д.С. 226  
 Готовицкий Ю.М. 271  
 Григорьев М.Г. 19, 102, 317  
 Гринченкова Н.С. 86  
 Гущина И.Н. 350  
 Дармаев М.В. 38  
 Дедова Е.С. 193  
 Деманова В.В. 125  
 Деменкова Л.Г. 201, 203, 205, 234  
 Демьянов Б.Ф. 58  
 Дмитриев С.В. 14, 167, 280  
 Доровских С.И. 48  
 Дорошенко И.В. 114  
 Дорошенко О.В. 133  
 Евстафьев С.Н. 352  
 Ерофеева Г.В. 99  
 Ерыгина Л.А. 146  
 Журавлев П.Г. 222  
 Журавлева С.В. 139  
 Зорина Т.Ю. 343  
 Зыков И.Ю. 208, 211, 215  
 Иванов А.Н. 165, 182  
 Ивкин А.Н. 118  
 Игишева А.Л. 83  
 Кайралапова А.Н. 320  
 Каленский А.В. 208, 211, 215  
 Карпизонова И.В. 81, 88  
 Карцев Д.С. 256, 262  
 Каширина А.А. 22  
 Квеглис Л.И. 62  
 Киреева О.А. 239  
 Киселев М.Г. 172, 176  
 Кистанов А.А. 27  
 Князева О.Г. 345, 354  
 Кожубеков С.К. 260  
 Кондратова А.А. 107  
 Копаница Г.Д. 337  
 Корзникова Е.А. 17  
 Кормишина Н.В. 31  
 Корниенко Л.А. 33  
 Котова Д.О. 239  
 Крампит Н.Ю. 260  
 Кригер В.Г. 222  
 Кузнецов М.А. 256, 262  
 Кузьминский Ю.Г. 300  
 Кульков С.Н. 193  
 Курбанбеков Ш.Р. 150  
 Кыпчаков А.А. 74  
 Латыпова Л.Ш. 198  
 Легостаева Н.В. 163  
 Литвиненко В.В. 83  
 Лукатова С.Г. 215  
 Лутфуллин Р.Я. 230  
 Макаревич Т.Г. 237  
 Макаров С.В. 156  
 Маренец В.Г. 251  
 Мартемьянов Д.В. 247, 266  
 Мартемьянова И.В. 266  
 Медведев Д.В. 153, 158  
 Мещеряков Р.В. 312  
 Минаева Л.А. 141  
 Мойсейчик А.Е. 143  
 Молдабаева Г.С. 62  
 Монич С.Г. 172  
 Мочалов А.В. 161  
 Мулюков Р.Р. 230  
 Мункуева С.Б. 41  
 Мурзаев Р.Т. 27  
 Муталибов З.А. 189  
 Мухаметрахимов М.Х. 230  
 Мухортов Д.Н. 247  
 Мухортова Ю.Р. 247  
 Нгуен Суан Тьук 33  
 Нестерова Т.Ю. 163  
 Нифталиев С.Е. 324  
 Нургали Ж.Н. 326  
 Оганян Л.А. 274  
 Одинцова О.В. 211  
 Орлова К.Н. 107, 114, 116, 125, 127  
 Панин С.В. 33  
 Пичугина М.В. 205  
 Плотников Е.В. 266  
 Полешук О.Х. 135  
 Полицинский Е.В. 92, 104, 121, 135  
 Пушкарева Н.С. 350  
 Рахадиллов Б.К. 268  
 Рахадиллов М.К. 268  
 Родзевич А.П. 251  
 Романовский С.А. 65  
 Рустембеков К.Т. 35  
 Рустембекова Г.К. 35  
 Рыспаева М.К. 328  
 Савин О.Б. 97  
 Сайлаукызы Ж. 330, 333  
 Сандитов Д.С. 38, 41  
 Сапожков С.Б. 156, 271  
 Семенов А.С. 14  
 Семенов А.А. 116  
 Серёгин С.В. 336  
 Серикбол А. 277  
 Скаков М.К. 68, 146, 150, 219  
 Скирневский Н.О. 135  
 Склярова Е.А. 99  
 Слобода А.А. 76  
 Соболева Э.Г. 43, 83, 118  
 Советханова А.А. 268  
 Соколова С.В. 343, 352  
 Сорокин П.Д. 90  
 Сотокина Ю.В. 109  
 Старостенков М.Д. 65  
 Степанов А.П. 109  
 Суровая В.Э. 184  
 Суровой Э.П. 184  
 Сухорукова А.А. 139  
 Сыдыков В.С. 41  
 Тажибаева Г.Б. 62  
 Талантов Н.Т. 234  
 Танчев М.О. 72  
 Тараник М.А. 337  
 Телицын А.А. 90  
 Теслева Е.П. 72, 81, 86, 88, 90  
 Тиммербаев Г.Г. 165, 182  
 Тимофеев Ю.И. 300  
 Тимохин А.М. 189  
 Тойшыбек Э.Н. 330, 333  
 Томило Е.В. 308  
 Торосян В.Ф. 195, 198, 226  
 Трофимова А.А. 195  
 Туева К.С. 251  
 Турушев Н.В. 19, 102, 317  
 Тявловский А.К. 172  
 Уазырханова Г.К. 68  
 Федосеев С.Н. 244, 274, 277  
 Федюк Р.С. 161, 189  
 Филатова Е.Г. 141  
 Филимоненко А.Г. 109  
 Хадеева Л.З. 27  
 Хазгалиев Р.Г. 167, 230  
 Хайруллин Р.Р. 48  
 Халиков А.Р. 167  
 Циванюк А.А. 341  
 Чакылдаков Н.Ж. 201  
 Чепкасов И.В. 51  
 Черных Е.И. 271  
 Черняков А.А. 24  
 Чудинова А.О. 78  
 Чуриков В.А. 283, 290, 293  
 Чуть А.М. 56  
 Шадрин В.С. 193  
 Шарафутдинова А.С. 242  
 Шилько С.В. 300  
 Шмидт Ф.В. 72  
 Щербakov В.Н. 312  
 Эттель В.А. 320, 324, 328  
 Яшин О.В. 65

Научное издание

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

Сборник трудов  
Всероссийской научно-практической конференции  
молодых ученых, аспирантов и студентов

**Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание  
представленной информации ответственность несут авторы**

Компьютерная верстка и дизайн обложки  
*В.Г. Фисоченко, Т.С. Катрук*

**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии  
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 10.04.14. Формат 60х84/8. Бумага «Снегурочка»  
Печать XEROX. Усл. печ. л. 47,98 . Уч.-изд. л. 37,58.  
Заказ 263-14. Тираж 150 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО



ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30  
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, [www.tpu.ru](http://www.tpu.ru)