СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

LXXVII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№6(76)

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2019

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам LXXVII студенческой международной научно-практической конференции

№ 6 (76)
Июнь 2019 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск
2019

УДК 50
ББК 2
Н34

Председатель редколлегии:
Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:
Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент АНС «СибАК»;
Корвет Надежда Григорьевна – канд. геол.-минерал. наук, доц. кафедры грунтоведения и инженерной геологии Геологического факультета Санкт-Петербургского Государственного Университета;
Рысмамбетова Галия Мухашевна – канд. биол.наук, доцент, ведущий научный сотрудник Ботанического сада МКТУ им. Х.А. Ясави;
Сүлеймен Ерлан Мэлсұлы – канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университет им. Л.Н. Гумилева;
Сүлеймен (Касымканова) Райгүл Нұрбекқызы – PhD по специальности «Физика», старший преподаватель кафедры технической физики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева;
Харченко Виктория Евгеньевна – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела флоры Дальнего Востока, Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Н34 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Электронный сборник статей по материалам LXXVII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2019. – № 6(76) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. – URL: http://www.sibac.info/archive/nature/6(76).pdf.

Электронный сборник статей по материалам LXXVII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» 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.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Естественные науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 2

ISSN 2310-2780
© АНС «СибАК», 2019 г.

Оглавление

Секция «Геология» **4**

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ ОБВОДНЕННОСТИ СКВАЖИН ПОСЛЕ ГРП НА КУДИНОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ 4
Айшан Абдулла Мохаммед

ТЕХНОЛОГИЯ СОЛЯНОКИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК ДЛЯ УСЛОВИЙ ВЫРАБОТКИ НЕФТИ НА АРЛАНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ 9
Ганима Ахмед Хасан

Секция «Медицина» **15**

ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ. РОЛЬ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ 15
Юн Римма Витальевна
Старкова Татьяна Ивановна

Секция «Физика» **21**

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ 21
Солдатенко Анастасия Андреевна

ТОЛЕРАНТНОЕ ТОПЛИВО 27
Цимбалист Никита Александрович

Секция «Экология» **32**

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ Г. САЛАВАТ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА УРОВЕНЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ 32
Рябов Алексей Андреевич
Пилюгин Александр Геннадиевич

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРЕДПРИЯТИЯМИ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА 38
Фоменок Екатерина Владимировна

СЕКЦИЯ

«ГЕОЛОГИЯ»

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ ОБВОДНЕННОСТИ СКВАЖИН ПОСЛЕ ГРП НА КУДИНОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Айшан Абдулла Мохаммед
студент магистратуры,
кафедра разработки нефтяных и газовых месторождений УдГУ,
РФ, г. Ижевск
E-mail: abdullah.201@yandex.ru

Применение ГРП на Кудиновском нефтяном месторождении характеризуется значительной технологической эффективностью. Для повышения качества и успешности ГРП после его проведения в действующем добывающем фонде необходимо предусматривать целый ряд мероприятий, направленных на контроль качества выбора скважин кандидатов и корректной оценки их потенциала.

Значительный потенциал имеют работы по физико-химическому воздействию потокоотклоняющимм технологиями (ВПП), направление таких методов заключается в снижении темпа обводнения и объемов попутной воды по добывающему фонду.

Существующие составы по ограничению водопритока

Существует большое количество составов, применяющихся для ограничения водопритоков в высокопроницаемых прослоях неоднородного пласта при добыче нефти. На основе анализа современных источников литературы, рассмотрены наиболее распространенные составы.

Наиболее распространенными технологиями изолирования водоносных горизонтов является механическое изолирование, закачка цемента под давлением и обработка полимерными гелями, которые требуют разобщения пласта. Обработка распределителем неравномерной проницаемости или

модификатором относительной проницаемости может использоваться в качестве альтернативы обработке с разобщением пласта.

Применение огранического полимерного геля позволяет получить хорошее проникновение, и действие такой обработки может продолжаться несколько лет. Однако еще более эффективной является комплексная обработка (цемент, полимерный гель).

Одним из эффективных способов изолирования водоносных горизонтов является помещение в скважину мембранного фильтра, сделанного из материала, который набухает при контакте с водой, но не с нефтью. Когда происходит выход воды, набухший материал блокирует водоносный горизонт.

Изолирование водоносных горизонтов успешно применялось в нагнетательных скважинах для получения лучшего профиля направления потока.

К химическим технологиям изоляции водоносного горизонта относятся:

- Цементные растворы
- Смолы и эластомеры
- Неорганические гели
- Гели из сетчатых (поперечно-сшитых) органических полимеров
- На мономерной основе
- На полимерной основе
- Вязкоупругие отклоняющие поверхностно-активные вещества
- Распределитель неравномерной проницаемости или модификатор относительной проницаемости
- Микрочастицы и коллоиды
- Набухающие в воде и сверх впитывающие полимер.

Обработка гелями применяется и для изоляции газоносных горизонтов. Использование стабилизированных пен пригодно для изоляции газоносных горизонтов, но не для водоносных горизонтов.

В настоящее время при проведении ВИР на скважинах применяется множество различных водоизоляционных композиций. Эти водоизоляционные

композиции могут быть классифицированы на основе различных принципов. Известны несколько типов классификации водоизоляционных композиций, предложенных различными авторами [1, 2]. Одной из наиболее простых и удобных является классификация по физико - химическим свойствам, обеспечивающим изолирующий эффект при проведении ремонтных работ [3]. Эта классификация была основой для подразделения рассматриваемых водоизоляционных композиций на 7 групп.

Резюмируя все выше сказанное, можно сделать вывод, что все выше изложены составы являются технологически эффективными мероприятиями, но каждый состав имеет строгие критерия применимости. Например, применение ОПВ на полимерной основе при низких температурах не рекомендуется.

Наиболее эффективным способом ОВП является потокоотклонение временно блокирующим составом, в качестве которого используется состав вязкоупругих отклоняющих поверхностно-активных веществх (VES). Блокирующий состав позволяет селективно ограничивает притоки воды.

Литература утверждает, что применение ВУ ПАВ является наиболее эффективным методом ограничения водопритока. Преимущества таких составов, заключается в разрушении образовавшего геля в нефтяных интервалах. К настоящему моменту, предложно множество композиционных растворов, проявляющих отлконяющие свойства, поиск новых сочетаний ПАВ для разработки эффективных СКС продолжается. При выборе состава необходимо учитывать пластовые условия, стоимость, доступность и наличие производства в РФ.

Системы на основе вязкоупругого поверхностно-активного вещества (ПАВ) могут включать в себя рассол, усилитель вязкости, вязкоупругое поверхностно-активное вещество и, опционально, стабилизатор для высокотемпературных режимов применения.

К используемым вязкоупругим поверхностно-активным веществам относятся неионные, катионные, афготерные и цвиттерионные поверхностно-активные вещества. Предпочтительным классом являются аминооксидные

вязкоупругие ПАВ, поскольку они могут обладать большей гелеобразующей способностью на единицу массы, что делает их более экономически выгодными, чем другие флюиды такого типа. Предпочтительными стабилизаторами являются оксид магния, оксид Ti(IV) и оксид алюминия. Химический метод изолирования водоносных горизонтов при гидроразрыве пласта заключается в использовании особых вязкоупругих анионных ПАВ, которые являются блокировщиками избирательной проницаемости. Вязкоупругие анионные поверхностно-активные вещества создают в присутствии катионов гели, снижающие вязкость при сдвиге, эти гели легко закачивать и они просачиваются в пористые, проницаемые породы. При контакте с углеводородами происходит разрушение геля, что значительно понижает вязкость. При этом освобождаются только поры с остаточной углеводородонасыщенностью, они очищаются и сильно смачиваются. И наоборот, поры с высоким влагонасыщением остаются закупорены гелем.

Предложено сочетание ПАВ на основе амидобетаинов и сульфоналов для разработки потокоотлклояющего состава. Показано, что наиболее предпочтительным для разработки потокоотлклояющего состава является использование алкиламидобетаинов и сульфоналов. Данный составы является эффективным для применения в условиях объекта Д1’.

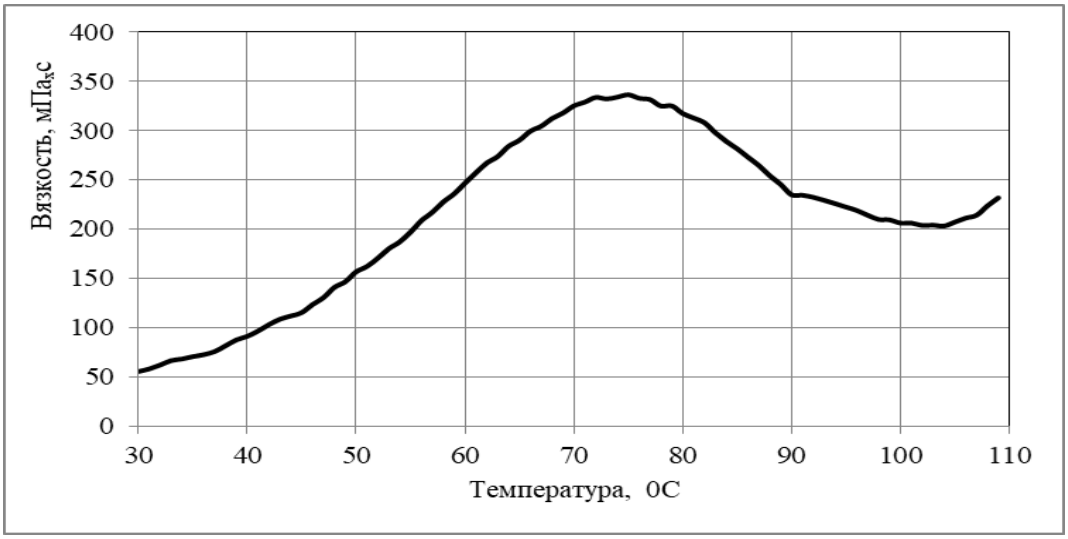

Рисунок 1. Зависимость динамической вязкости растворов ПАВ (100 с-1) от температуры

Повышение вязкости системы при оптимальном соотношении ПАВ при повышении температуры может быть объяснено увеличении диаметра мицелл цвиттерионного и анионного ПАВ.

Используя данные лабораторных исследований, установлены критерии применения состава, представленные в таблице.1.

Таблица 1.

Оптимальные условия применения состава

Наименование критерия	**Характеристика, величина**
Тип коллектора	Карбонатный, терригенный
Вид коллектора	терригенный, кавернозно – поровый, порово-трещиноватый, трещиноватый
Пластовая температура, ^{0}C	60-100

На основе полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что разработанный состав обладает уникальные вязкоупругие свойства, широкий диапазон температуры применения. Это позволяет рекомендовать его для применения в промышленном проектировании мероприятий по ОВП, но необходимо провести комплекс исследования для оптимизации оптимальных соотношений и т.д. Таким образом, полученные результаты могут быть использованы в разработке составов для ОПВ.

Список литературы:

1. Кондрашев А.О., Рогачев М.К., Кондрашева Н.К., Нелькенбаум С.Я. Фильтрационные и микрореологические исследования водоизоляционных полимерных составов // Электронный научный журнал " Нефтегазовое дело". 2012. № 6. С. 273-284.
2. Котенёв А.Ю., Блинов С.А. Разработка и исследование новых гелеобразующих составов и эмульсионных систем для регулирования проницаемости неоднородного пласта и снижения обводненности добываемой нефти // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2011. проб № 1 (83). С. 43-50.
3. Келланд М.А. Промысловая химия в нефтегазовой отрасли (Перевод с английского языка 2-го издания под редакцией Л.А. Магадовой). – СПБ, 2015– 606 с.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЛЯНОКИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК ДЛЯ УСЛОВИЙ ВЫРАБОТКИ НЕФТИ НА АРЛАНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Ганима Ахмед Хасан
студент,
Кафедра разработки нефтяных и газовых месторождений УдГУ,
РФ, г. Ижевск
E-mail: mr.ghanima@mail.ru

В представленной работе проведён анализ эффективности при применении метода интенсификации в добыче нефти, называемый «солянокислотная обработка». Факторами, влияющими на успешность процесса обработки, проведённого в ПАО «Белкамнефть», являются рассматриваемые нами приросты дебита у нефти и жидкости, а также коэффициенты продуктивности у нефти до обработки и после неё, а также удельные объёмы закачки кислоты. Те СКО, которые используются при применении KR-1HK, смогли показать более эффективные результаты, нежели простые СКО. В месторождении большая часть скважин показала наличие положительной динамики после проведения процесса СКО, что непосредственно отразилось на росте коэффициента продуктивности. Согласно результатов проведённого анализа делаются выводы о дальнейшем применении рассмотренных методов по интенсификации нефтяной добычи на месторождениях, принадлежащих ПАО «Белкамнефть».

Призабойные зоны пласта (ПЗП) являются одной из главных составляющих внутри гидродинамической системы пласт-скважина. Процесс обработки скважин с использованием соляной кислоты нашёл самое широкое распространение из-за своей сравнительной простоты, дешевизны, а также часто встречающихся пластовых условий благоприятных для того, чтобы её применять. Продукты реакции при взаимодействии соляной кислоты и породы хорошо растворимы в воде, поэтому удаление их из ПЗП сложности не представляет. При многократных повторениях обработки для каждой из последующих операций растворяющая способность у раствора должна будет увеличиваться за счёт наращивания объёма закачиваемого раствора, увеличения концентрации кислоты, увеличения скоростей закачки. Исходя из результатов

проведения обработок ПЗП и физико-химического состава продуктивных терригенных коллекторов залежей нефти на месторождении, с целью интенсификации притока нефти (уменьшения скин-фактора) в добывающих скважинах рекомендовано применение кислотных составов серии КСПЭО-3Т (кислотные составы противоэмульсионные комплексного действия). Основные характеристики и особенности применения КСПЭО-3Т. КСПЭО-3Т обладает кислотным составом с рядом преимуществ, в сравнении с глинокислотой, а именно:

1. Высокий уровень проникающей способности внутрь порового пространства нефтенасыщенной части пластов вследствие низкого уровня межфазного натяжения у границы кислотный состав–нефть. В таблице 1 показывает сравнительную характеристику межфазного натяжения КСПЭО-3Т и глинокислоты с разной нефтью.

Таблица 1.

Межфазное натяжение на границе КСПЭО –3Т с различными нефтями

№ п/п	Классификация нефти	Характеристика нефти		Межфазное натяжение σ, мН/м	
		плотность, г/см^3	вязкость, мПа.с	глинокислотная смесь	Кислотные составы КСПЭО
1	Легкая	0,82-0,86	4-9	1,7-6,6	0,006-0,1
2	Средняя	0,86-0,89	9-30	1,6-3,9	0,01-0,1
3	Тяжелая	0,89-0,914	34-90	1,3-2,8	0,01-0,1

2. Эффективное предотвращение процесса образования высоковязких стойких нефтекислотных эмульсий, которые способны привести к различным осложнениям при процессе освоения скважин после осуществления кислотной обработки. В таблице 2 приведён характер взаимодействия разных кислотных составов и нефтей. В случае использования КСПЭО-3Т не образуются эмульсии даже при присутствии продуктов реакций кислотного состава и породы. Нефть после отстаивания обладает теми же параметрами, что и до обработки её кислотными составами.

Таблица 2.

Результаты взаимодействия кислотных составов с нефтями

Классификация нефти	Характеристика Нефти		Вязкость продуктов реакции	
	Плотность ρ, г/см^3	Вязкость μ, мПа.с	Эмульсии нефти с глинокислотой, мПа.с	Нефти после обработки КСПЭО, МПа.с
Легкая	0,82-0,86	4-9	230-750	4-12
Средняя	0,86-0,89	9-30	460-2700	13-45
Тяжелая	0,89-0,914	34-90	300-1500	40-120

3. Замедление скорости реакций состава и породы в два раза больше в сравнении с глинокислотой.

4. Состав КСПЭО-3Т обладает более высокими диспергирующими способностями относительно АСПО. Размеры частиц АСПО в процессе диспергирования в составах не превышает 1 мм. В процессе диспергирования в глинокислоте с отсутствием добавок происходит образование частиц размером свыше 7 мм.

5. После окончания обработки составом КСПЭО-3Т образцов керна, проницаемость для нефтяных слоёв возрастает на 30-50 %.

Чтобы обрабатывать терригенные продуктивные пласты с глинистостью, не превышающей 5 % добывающих скважин рекомендуют применять кислотные составы комплексного действия под названием КСПЭО-3Т [см. 1,21].

При глинистости обрабатываемого коллектора 5-10 % содержание плавиковой кислоты в КСПЭО-3Т должно быть снижено в 2 раза.

При выборе скважин-кандидатов для проведения КСПЭО –3Т рассматривались следующие параметры: снижение дебитов по нефти и жидкости во времени, обводненность продукции (меньше 50%), пластовое давление, забойное давление.

В качестве скважин-кандидатов выбраны добывающие скважины с дебитами нефти ниже среднего (17,2 т/сут) для данного объекта. В таблице 3 представлены скважины-кандидаты и значения определяющих параметров.

Таблица 3.

Значения определяющих параметров по скважинам для КСПЭО –3Т

Параметры		**Значения**		
№ скважины месторождение		**13024**	**13649**	**13520**
на 01. 02.2018	дебит нефти, т/с	15,2	21,7	19,4
	дебит жидкости, т/с	19,5	27,5	23
на 12.08.2018	дебит нефти, т/с	5,6	7,1	2
	дебит жидкости, т/с	8,9	9,1	2,3
обводненность, %		27	9,9	3,1
Рпл., Мпа		8,47	11,65	14,08
Рзаб., Мпа		2,69	4,91	4,39
К продуктивности, м3/с/МПа		2,21	1,667	0,282

По скважине № 13024 за 18 месяцев произошло снижение дебита нефти/жидкости с 15,2/19,5 т/сут до 5,6/8,9 т/сут. Эта скважина работает продолжительное время, накопленный отбор по ней составляет 57510 т нефти. Уровень пластового давления 8,47 МПа снизился ниже уровня давления насыщения, составляющего 10,38 МПа. Первая из КСПЭО–3Т в скважине проведена была при освоении. Она дала значительный рост дебита. Повторные обработки при низких забойных давлениях могут вызвать определённые проблемы в процессе проведения операции, однако высокое давление при продавливании кислоты способствует снижению скорости реакции, увеличению глубины проникновения в пласт кислоты, охвату кислотными растворами малопроницаемых участков и пластов, что значительно увеличивает эффективность процесса кислотных обработок.

По скважине № 13649 за 18 месяцев произошло снижение дебита нефти/жидкости с 21,7/27,5 т/сут до 7,1/9,1 т/сут. Пластовое давление равно 11,65 Мпа. Скважина находится в зоне влияния нагнетательных скважин 323 и 321, которые пущены под закачку в 2018 году. Проведение кислотной обработки призабойной зоны может способствовать преждевременному обводнению скважины. Если дебит скважины при повышении давления от закачки воды в этой зоне пласта не повысится, то следует провести очистку призабойной зоны с помощью КСПЭО –3Т.

По скважине № 13520 за 18 месяцев произошло снижение дебита нефти/жидкости с 19,4/23 т/сут до 2/2,3 т/сут. Это самое большое уменьшение дебита. При пластовом давлении 14,08 Мпа близком к начальному 15,3 Мпа снижение дебита возможно связано с закупоркой призабойной зоны.

На основании проведенного анализа, предлагается на скважине № 13520 провести КСПЭО –3Т, с целью улучшения состояние ПЗП и получить дополнительную добычу нефти.

Технологический эффект определяется количеством дополнительной нефти, добытой из скважины после КСПЭО –3Т. Расчет выполним исходя из фактически проведенных обработок.

Таблица 4.

Эффективность проведения КСПЭО –3Т

№ скважины, месторождение	Эффективная н/нас. толщина, м	Продолжительность эффекта, сут	Дополнительная добыча, т
13110	5,2	479	637,3
13024	1,8	717	1578,1
13554	2,6	390	1092,7
Среднее значение	3,2	529	1103

Дополнительная добыча нефти после проведения КСПЭО –3Т на 3 скважинах составила 1103 т на 1 скважину. Средняя продолжительность эффекта – 529 суток. Средняя нефтенасыщенная толщина для этих скважин составляет 3,2 м, следовательно, удельная дополнительная добыча нефти после проведения КСПЭО –3Т на 1 м составит 345 т/м.

Список литературы:

1. Поплыгин В.В., Белоглазова Е.А., Иванова А.С. Анализ результатов
2. проведения кислотных обработок в сложных геолого-технических условиях// Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2014. № 10. с. 83-90
3. Влияние искривленности ствола и геохимических процессов в пластах на срок службы скважин / А.Г. Шакрисламов, Ю.В. Антипин, Б.Р. Гильмутдинов, Н.Р. Яркеева // Нефтяное хозяйство. 2016. № 6. С. 112-115.

4. Иванов С.И. Интенсификация притока нефти и газа к скважинам. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2016. 565 с.
5. OGCI/PetroSkills Hydraulic Fracturing Applications, Alfred R. Jennings, Jr. PE Enhanced Well Stimulation, Inc. 2013. 168 с.
6. Анализ результатов ОПР. Уфа: ООО «БашНИПИНефть», 2015. 126 с.
7. Бочаров В.А. Разработка нефтяных пластов в условиях проявления начального градиента давления. – М.: ВНИИОЭНГ, 2010. – 252 с.
8. Кульбак С. Теория информативности и статистики. – М.: Наука, 2017. – 408 с.

СЕКЦИЯ

«МЕДИЦИНА»

ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ. РОЛЬ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ

Юн Римма Витальевна
студент, специальность Сестринское дело,
Кинель-Черкасский филиал
ГБПОУ «Тольяттинский медколледж»,
РФ, с. Кинель-Черкассы
E-mail: t.starkova76@yandex.ru

Старкова Татьяна Ивановна
научный руководитель, преподаватель,
Кинель-Черкасский филиал
ГБПОУ «Тольяттинский медколледж»,
РФ, с. Кинель-Черкассы

С увеличением объема оказания населению медицинской помощи, повышением ее доступности и появлением новых лекарственных препаратов постоянно растет количество выполняемых инъекций.

При этом необходимый лечебный эффект может сопровождаться и рядом нежелательных последствий, возникающих в результате парентеральных вмешательств.

Поэтому роль медицинской сестры при введении лекарственных средств широка и многогранна. Каждая медсестра должна соблюдать ряд правил, которые требует внимательности, специальных знаний и системного подхода.

В России по данным официальной статистики ежегодно регистрируется доля постинъекционных осложнений в структуре ИСМП, что требует педантичного выполнения мер предупреждения данной категории осложнений.

Всё вышесказанное обуславливает **актуальность данной темы исследования.**

Цель исследования: изучить особенности введения лекарственных средств и оценить роль медицинской сестры в профилактике постинъекционных осложнений.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретический материал по данной теме.
2. Провести анкетирование медицинских сестер ГБУЗ СО.
3. Определить роль медицинской сестры при введении лекарственных средств и профилактики медикаментозных осложнений.

Гипотеза исследования: можно предположить, что если медицинские сестры будут соблюдать все правила введения лекарственных средств, то знание этих правил позволит избежать побочных действий, постинъекционных осложнений и нежелательных эффектов.

Перед введением лекарственных средств каждая медицинская сестра должна знать особенности и правила введения медикаментов, а также владеть навыками выполнения инъекций.

С целью оценки выполнения врачебных назначений по проведению парентеральных вмешательств с учетом особенностей введения лекарственных средств было проведено анкетирование медицинских сестер ГБУЗ СО. В опросе участвовало 30 медсестер.

Результаты анкетирования:

На вопрос: «Каковы особенности введения инсулина?», 17 % медсестер ответили, что нужно вводить точную дозу инсулина; 10 % отметили о необходимости чередования мест введения инсулина; 7 % указали, что поверхность кожи перед введением инсулина нужно обработать не только спиртом, но и осушить сухим ватным шариком; 13 % сказали напомнить пациенту о приеме пищи через 20 минут после введения инсулина; а 53 % указали все вышеуказанные основные условия введения инсулина (рис. 1).

Таким образом, только чуть более половины медицинских сестер вводят инсулин, учитывая все особенности его введения. Нарушения введения инсулина приводят к развитию постинъекционных осложнений: липодистрофия, гипо- и гипергликемические состояния.

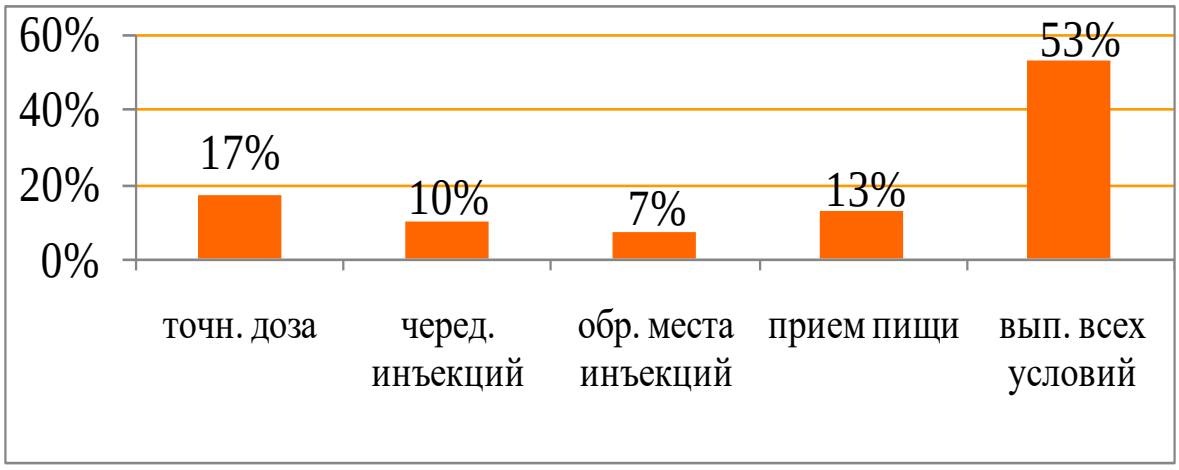

Рисунок 1. Введение инсулина

На вопрос «Каковы особенности введения масляного раствора?», 10 % опрошенных медсестер ответили подогреть на водяной бане, 17 % медсестер – подогреть на водяной бане и ввести двухмоментным способом, а 73 % указали все вышеуказанные условия, а также применение грелки или согревающего компресса после введения масляного раствора (рис. 2).

Таким образом, при введении масляных растворов большинство медицинских сестер учитывают все нюансы введения. Введение не подогретых масляных растворов, исключение применения простейших тепловых физиопроцедур приводит к развитию инфильтратов; попадание раствора в сосуд может повлечь развитие масляной эмболии.

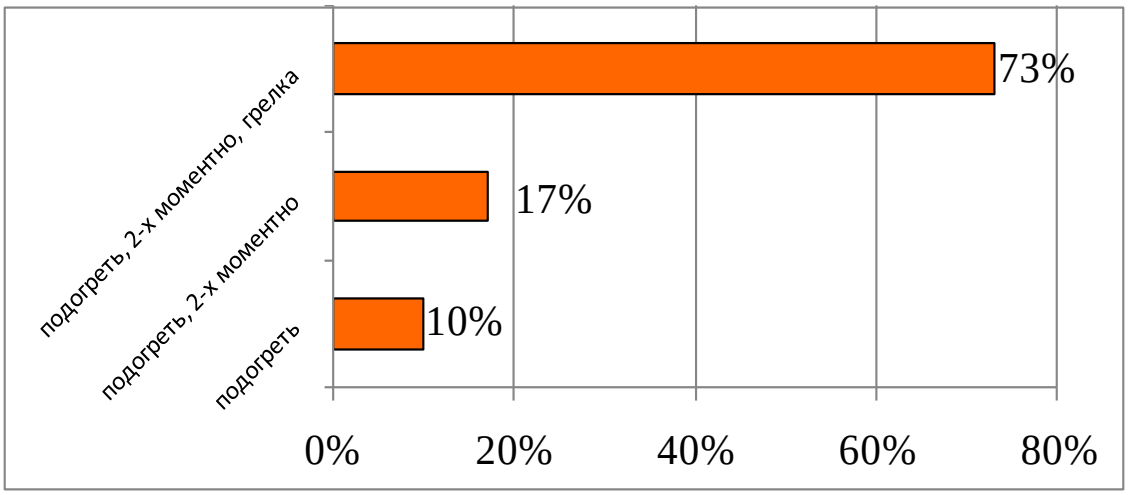

Рисунок 2. Введение масляного раствора

На вопрос «Каковы особенности введения раствора хлорида кальция 10 % внутривенно?», 23 % медсестер соблюдают все рекомендации по введению раствора хлорида кальция внутривенно: выполняют инъекцию в положении пациента лёжа; предупреждают о появлении ощущения жара, помогают преодолеть неприятные ощущения (приостанавливают введение, просят глубоко дышать, вводят препарат медленно); во избежание введения препарата под кожу, неоднократно проверяют нахождение среза иглы в вене.

47 % медицинских сестер соблюдают техническую часть, но не учитывают субъективные ощущения пациента; 30 % медсестер применяют опасную практику введения хлористого кальция, могущую повлечь развитие некроза (средняя скорость введения препарата с однократным контролем нахождения среза иглы в вене) - рис. 3.

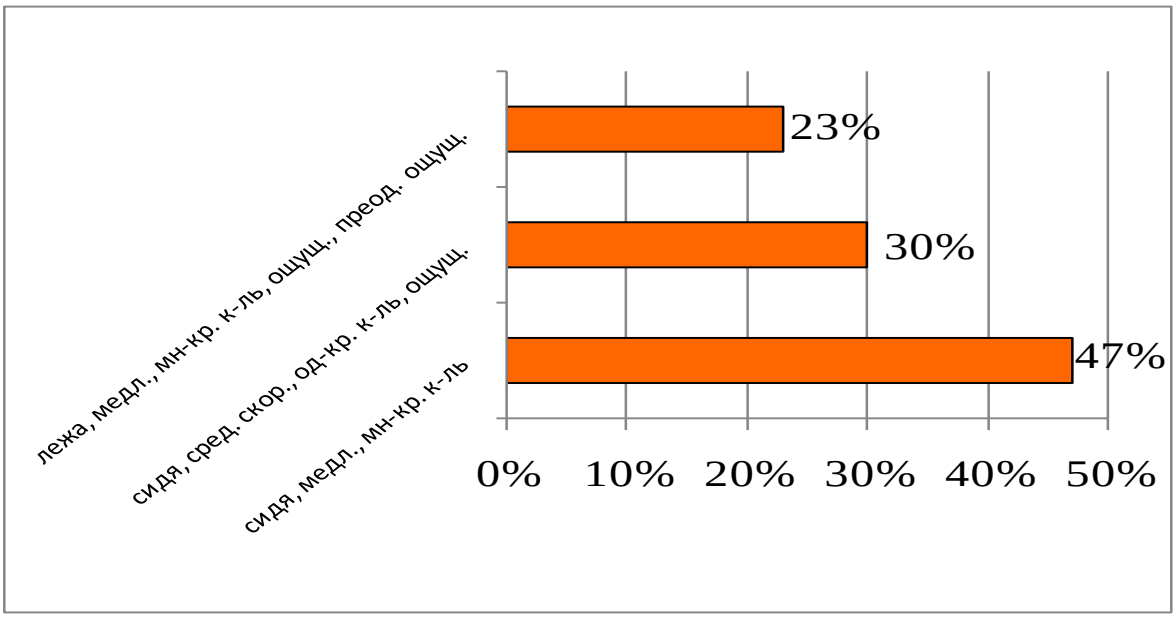

Рисунок 3. Введение раствора хлорида кальция 10 %

На вопрос «Каковы особенности введения бициллина?», 40 % медсестер указали все необходимые условия введения: введение в бедро, в связи с лучшим рассасыванием препарата; разведение в присутствии пациента, поскольку препарат образует стойкую суспензию; введение двухмоментным способом;

перекалывание иглы в случае попадания в сосуд; применение грелки в месте инъекции.

37 % медсестер отметили в основном правильно условия введения бициллина, но указали о необходимости введения внутримышечно именно в верхненаружный квадрант ягодицы, и в случае попадания в сосуд, несколько потянуть поршень на себя, убедившись в отсутствии крови, ввести препарат.

Введение бициллина 23 % медсестрами без учета особенностей введения, может повлечь за собой риск развития постинъекционных осложнений (рис. 4).

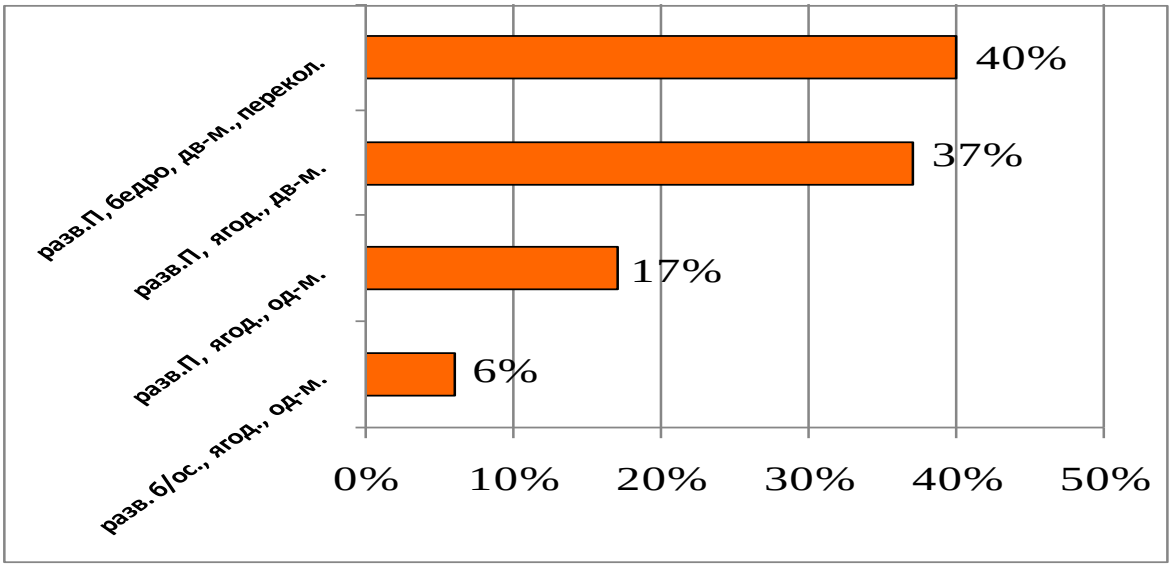

Рисунок 4. Введение бициллина

Исходя из проведенного анкетирования и проанализировав все варианты ответов, можно сделать следующие **выводы:**

1. Работа процедурной медицинской сестры с лекарственными средствами требует определённой осторожности, хороших знаний фармакологии и новых современных лекарственных форм, особенностей их применения и действия, а также постоянного внимания к пациентам, вопросы и проблемы которых, возникающие при применении лекарственных средств, должны быть решены в процессе лечения.

2. Технология выполнения инъекций должна четко соблюдаться медицинской сестрой, т. к. большая часть постинъекционных осложнений возникает

по вине средних медицинских работников, не соблюдающих все необходимые требования по введению лекарственных средств.

3. Дефицит знаний относительно особенностей введения лекарственных средств у большинства медицинских сестер ГБУЗ СО отсутствует. Тем самым значительно снижается риск возникновения парентеральных осложнений. Однако часть медицинских сестер допускает ошибки, которые могут привести к постинъекционным осложнениям. Поэтому необходимо повышать знаниевую составляющую, совершенствовать и оттачивать технологии выполнения процедур, осуществляемых парентеральным путем.

Список литературы:

1. Верткин А.Л. Правила выполнения инъекций [Текст] / А.Л. Верткин, А.С. Скотников, М.А. Фельдман // Справочник фельдшера и акушерки. - 2016. - № 11. - С. 56-63.
2. Мензул Е.В. Совершенствование профессиональных компетенций медицинских сестер на рабочем месте [Текст] / Е.В. Мензул, Н.В. Техтелева, Н.М. Рязанцева // Медсестра. - 2017. - № 2. - С. 46-50.
3. Селиков И.А. Что должны знать медицинские сестры об инъекционной болезни [Текст] / И.А. Селиков // Старшая медицинская сестра. - 2016. - № 4. - С. 32-35.

СЕКЦИЯ

«ФИЗИКА»

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

Солдатенко Анастасия Андреевна
студент,
кафедра математики, физики и информатики
филиала БГУ,
РФ, г. Новозыбков
E-mail: Soldatenko7775@yandex.com

Ферромагнетик (ферромагнитный материал) – вещество, находящееся в твердом кристаллическом или аморфном состоянии, которое обладает намагниченностью при отсутствии магнитного поля только при низкой критической температуре (обладают остаточной намагниченностью с высокой положительной магнитной восприимчивостью – одно из основных свойств), т. е. при температуре ниже точки Кюри.

Намагниченность $\vec{J}$ в точке магнетика возникает под воздействием магнитного поля и определяется его индукцией $\vec{B}$. В не очень сильных полях $\vec{J}$ будет зависит от $\vec{B}$ линейно, а в изотропном магнетике $\vec{J} \parallel \vec{E}$. Некоторые ферромагнетики обладают самопроизвольной намагниченностью, сила которой зависеть уже от внешних факторов. Кроме того, такие материалы имеют отличную магнитную проницаемость и хорошо усилят внешнее магнитные поля в тысяч раз, а то и в сотни тысяч.

Ферромагнитный материал достаточно важен для современного мира технологий. Его широко используют при изготовлении:

- постоянных магнитов, магнитных компасов;
- трансформаторов и генераторов;
- электронных моторов, электроизмерительных приборов;

• приемников; передатчиков; усилителей и ресиверов; винчестеров для ноутбуков и ПК; громкоговорителей и некоторых видов телефонов; звукозаписывающих устройств.

Об этом же говорит и гипотеза Ампера: намагничивание вещества происходит потому, что в веществе, помещённом во внешнее магнитное поле $\vec{B}_0$, под действием этого поля начинают течь молекулярные токи.

Полная индукция поля в веществе определяется суммой индукции поля $\vec{B}_0$ макротоков и поля $\vec{B}'$ микротоков, появившихся вследствие намагничивания вещества: $\vec{B} = \vec{B}_0 + \vec{B}'$.

При описании собственного магнитного поля огромное число ориентированных микроскопических витков (магнитные моменты) можно заменить распределенными по поверхности и объему макроскопическими молекулярными токами.

Так как вещества обладают определёнными магнитными свойствами, например, вещества могут быть как сильномагнитные, так и слабомагнитные, иметь различные механизмы намагничивания (характер взаимодействия частиц), величину магнитного момента.

Исходя из свойств выделяют основные: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики, сверхдиамагнетики.

Ферромагнетики – сильномагнитные вещества, характеризуются высоким значением магнитной восприимчивости χ и зависят от внешнего магнитного поля. Для них характерно наличие спонтанной намагниченности (магнитные моменты атомов в определенных областях ориентированы упорядоченно (параллельно друг другу) в отсутствие внешнего поля – домены) и есть определенный предел насыщения. Такие вещества обладают остаточной намагниченностью, т. е. в отсутствии внешнего магнитного поля их намагниченность может быть отличной от нуля. – постоянные магниты.

При критической температуре происходит переход II рода: превращение ферромагнетика в парамагнетик (точка Кюри), т. к. при высоких температурах энергия хаотического теплового движения становится очень велика,

что приводит к распаду доменов. При $T > T_c$ зависимость магнитной восприимчивости от температуры описывается законом Кюри–Вейсса.

Исследованием намагничивания ферромагнетиков занимался А.Г. Столетов в 1878 г., в результате была: построена кривая магнитной проницаемости (кривая Столетова). Гистерезис был открыт чуть позже в 1880 г. По аналогии с парамагнетиками намагниченность ферромагнетиков обусловливается переориентировкой некоторых элементарных магнитных моментов. Магнитная проницаемость ферромагнетиков достигает очень больших значений, эта величина зависит от напряженности внешнего поля и его свойств. Кривая зависимости $\vec{J}(\vec{H})$ имеет вид петли, называемой петлей гистерезиса.

Ферромагнетики делят на: на две группы:

- мягкие в магнитном отношении материалы с большой магнитной проницаемостью, легко намагничивающиеся и размагничивающиеся, с малой коэрцитивной силой. Их используют в электротехнике в работе с переменными полями, например, в трансформаторах;
- жесткие в магнитном отношении материалы с относительно низкой магнитной проницаемостью, очень трудно намагничивающиеся и размагничивающиеся, но с большой коэрцитивной силой. Эти вещества используют при создании постоянных магнитов.

Ферромагнетики являются хорошими проводниками электрического тока, но хорошая электропроводность ферромагнетиков является недостатком при использовании в радиотехнике. Примеры ферромагнетиков: чистые металл (никель, кобальт, гадолиний) – их сплавы и соединения, сплавы и соединения – хрома и марганца с неферромагнитными основаниями.

Антиферромагнетик (скомпенсированный ферримагнетик) – это более частный случай ферримагнетиков, в которых имеется одновременное наличие двух подрешеток, обладающие спонтанной намагниченностью в противоположных направлениях с одинаковой интенсивностью (сумма намагниченностей будет равно нулю). Антиферромагнетики характеризуются низким значением магнитной восприимчивости χ и в целом похожи на очень слабые

парамагнетики. Существование антиферромагнетиков было предсказано Л.Д. Ландау в 1933 г. Как и для ферромагнетиков существует антиферромагнитная точка Кюри называемая точкой Нееля T_N – температура перехода в антиферромагнитное. При температуре ниже точки Нелля в нулевом поле антипараллельная ориентация спинов исчезает (намагниченность становится нулевой) и происходит фазовый переход II рода: превращение антиферромагнетик в парамагнетик. При наличии внешнего магнитного поля возникает небольшая намагниченность с положительной восприимчивостью χ. Примеры антиферромагнетиков: редкоземельные элементы (эрбий, диспрозий, гольмий), оксиды и дифториды некоторых металлов (оксид железа, оксид марганца, фторид кобальта, фторид никеля), соли угольной и серной кислот (карбонат марганца, сульфат никеля) и т.д [4].

По сравнению с ферромагнетиками ферриты имея меньшую величину магнитной восприимчивости χ, в остальном ферримагнетики характеризуются теми же признаками, что и ферромагнетики (обладают остаточной намагниченностью, характеризуются коэрцитивной силой и т. д.).

Спектроскопические исследования [3, с. 102] показывают, что примесь может находиться либо в форме магнитных наночастиц, либо в форме твердого раствора, когда парамагнитные ионы изоморфно замещают "домашние" катионы металлов в структуре оксидного полупроводника. Современные исследования свидетельствуют о том, что при определенных температурах некоторые ферромагнетики могут приобретать парамагнетические характеристики. Именно поэтому эти вещества считаются плохо изученными и представляют для физиков особый интерес [1, с. 109].

Применение ферромагнетиков позволяет существенно экономить электрическую энергию. Именно поэтому для сердечников генераторов, трансформаторов, электрических двигателей применяют материалы, обладающие выраженными ферромагнитными свойствами. Также, такие частицы можно использовать для модернизации устройств магнитной памяти, что станет новым шагом в создании инновационной медицинской техники.

Также, отмечается высокая чувствительность магнитных свойств экспериментальных образцов МРОП к методу и физико-химическим условиям их синтеза. Это означает, что на данный момент магнитного полупроводника, пригодного для применения в промышленной электронике - не существует. В данной статье рассматриваются особенности ионнолучевой имплантации для синтеза МРОП, как наиболее успешной и универсальной методики с позиции формирования наноструктурированных композиций практически любого химического элемента в любой твердотельной подложке, в том числе и композиций любого 31-металла с желаемой концентрацией в оксидном полупроводнике Т102.

«Магнетические» явления, со средних веков, окружены туманом таинственности и соседствуют с магическими. Этим пользуются лжеученые, мошенники и шарлатаны. Если средневековые знахари лечили магнитом порчу и сглаз, то ряд ведущих институтов страны продают магнито-терапевтические аппараты, якобы излечивающие сотни болезней самой разной природы. Не обходятся без МП и многочисленные изобретатели вечных двигателей, обещающие неограниченные потоки бесплатной и экологически чистой энергии. В случае, когда примесь находится в форме магнитных наночастиц, механизм упорядочения понятен (обмен, как в магнитном материале). А в случае же, когда ферромагнетизм обусловлен твердым раствором ионов примеси, механизм его возникновения до конца не изучен и является предметом острых научных дискуссий.

Список литературы:

1 Андреев В.В. Электромагнитные формфакторы мезонов [Текст]: статья / В.В. Андреев, А.Ф. Крутов. // Проблемы физики, математики и техники (ПФМТ). – 2011. - № 1 (6). – С. 7 – 19.

2 Андреев В.В. Точечная форма релятивистской гамильтоновой динамики и ферромагнетизм [Текст]: статья / В.В. Андреев, А.В. Сосновский // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2016. – 5 (8). – С. 8–12.

3 Бронштейн М. Солнечное Вещество [Текст] учебник / М. Бронштейн – М. – «АСТ Corpus». – 2017. 314 с., ISBN: 978-5-17-982922-5.

4 Разваляева В.А., Сабенина С.В. Магнитное поле Земли // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по мат. XLI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(41).

5 Seshadri S.R. Electromagnetic Gaussian beam: Tutorial [Text] / S.R. Seshadri - J. Opt. Soc. Am. A. – 2013. – Vol. 15, № 10. – P. 2712 – 2719.

6 http://www.astronet.ru/db/msg/1360173.

ТОЛЕРАНТНОЕ ТОПЛИВО

Цимбалист Никита Александрович
студент,
кафедра анализа конкурентных систем, НИЯУ МИФИ,
РФ, г. Москва
E-mail: nikita.tsimbalist@yandex.ru

Авария, произошедшая на АЭС Фукусима в 2011 году, показала опасность пароциркониевой реакции, которая возникает при повышении температуры оболочек твэлов после потери теплоносителя и всплеска реактивности. В странах, имеющих высокоразвитую ядерную энергетику, были активизированы разработки по защите от возникновения пароциркониевой реакции. После аварии и появилась концепция «Accident tolerant fuel» (ATF) – толерантного топлива – такого топлива, которое будет устойчиво ко всем техническим инцидентам, которые могут потенциально произойти на АЭС. Первые пробные шаги в вопросах разработки нового топлива для АЭС появились ещё до аварии на Фукусиме, компания Westinghouse, например, вела такие исследования ещё с 2004 года. Аналогичные исследования эксперименты по разработке потенциального нового топлива проводились и в России.

Всего было выделено несколько вариантов разработки толерантного топлива:

a) Добавление новых компонентов в существующие циркониевые оболочки;
b) Создание новых оболочек;
c) Изменение состава ядерного топлива.

У каждого из вариантов есть свои преимущества и недостатки. Ниже приведено их описание:

1. Покрытие циркониевых оболочек коррозийно-стойкими материалами. Основные типы исследуемых покрытий – хром, карбид кремния и коррозийно-стойкие стали. Этот способ является самым «простым» во внедрении, так как при применении таких видов покрытия неизменным остаётся уровень обогащения топлива.

2. Создание новых видов оболочек. Выделяют несколько направлений разработки: стальные оболочки, молибденовые оболочки, а также оболочки из карбида кремния (SiC). Стальные оболочки более устойчивы к высоким температурам и коррозии, чем циркониевые, однако обладают и большим сечением захвата нейтронов. Использование таких оболочек приведёт к необходимости увеличения обогащения топлива больше 5 % или повышения ураноёмкости топливного сердечника. Оболочки из молибдена при относительно невысокой коррозийной стойкости обладают достаточно высоким сечением захвата нейтронов, оба эти фактора предполагают добавление к молибденовым оболочкам иных компонентов для улучшения их свойств (например, стальных). Оболочки из карбида кремния также обладают рядом преимуществ перед циркониевой (меньше значение сечения захвата тепловых нейтронов и отсутствие реакции с водой при повышенных температурах), однако карбид кремния – достаточно хрупкий материал, внедрение которого предполагает собой глубокую переработку конструкции твэлов.

3. Существует несколько вариантов изменения самого ядерного топлива: от самых незначительных (легирование оксидного топлива) до внедрения дисперсного топлива. При легировании топлива (основные добавки – SiC, Cr_2O_3, окись бериллия до 10 %) произойдёт улучшение теплопроводности, как следствие – меньше проблем с перегревом, но потребуется увеличение ураноёмкости самого сердечника. Существуют также направления разработок, предполагающие замену самого топливного сердечника: вместо оксида урана – нитрид урана, диоксид урана, нитридно-силицидное топливо. Высокая теплопроводность, высокая температура плавления и высокая ураноемкость – преимущества этих видов топлива перед «классическим». Значительный выигрыш в ураноёмкости позволит не превышать 5% барьер по обогащению и применить стальные оболочки. Однако, есть и недостатки – пониженная коррозийная стойкость и вероятность захвата нейтронов у нитрида урана. Существует также вариант создания микрокапсульного топлива, но его техническая реализация – самая сложная из всех представленных вариантов изменения самого топлива.

Некоторые организации-разработчики толерантного топлива предлагают комбинировать несколько вариантов толерантного топлива. Многие страны также финансируют проекты сразу по нескольким направлениям разработки толерантного топлива.

В отдельных странах разработка и внедрение толерантного топлива уже вошла в стадию загрузки экспериментальных твэлов в реакторы. Американская компания Westinghouse в 2015 году представила свою разработку толерантного топлива – с оболочкой твэла из карбида кремния, и с силицидом урана вместо оксида урана. Это топливо называется «Westinghouse Encore Fuel». В планах компании было подготовить опытные твэлы в 2018 году, а в 2022 – опытные сборки.

Компания Global Nuclear Fuel уже приступила к испытаниям разработанного ею толерантного топлива. Ею была отправлена опытная партия кассет с образцами толерантного топлива для испытаний на одном из блоков АЭС «Hatch», во время которых будут тестироваться твэлы с покрытием из сплава железо-хром-алюминий («IronClad») и изменённым циркониевым покрытием («ARMOR»). 4 марта 2018 года эта опытная партия твэлов начала работу. Также компания планирует в 2019 году загрузить ещё одну опытную партию кассет с толерантным топливом на АЭС «Clinton». Министерство энергетики США выделило 33,7 миллиона долларов на поддержку этих проектов.

Компания Framatome также начала испытания своих вариантов толерантного топлива. Для испытаний компания подготовила 2 новых вида топлива: одно с хромовым покрытием, другое – с добавлением оксида хрома в таблетку. Испытания будут проходить в исследовательском реакторе ATR в штате Айдахо, США, и продлятся до 2021 года, затем топливо будет переведено на исследовательский реактор TREAT также в Айдахо. Помимо испытаний в Айдахо, Framatome в конце 2019 года поставит партию противоаварийных твэлов с хромовым покрытием на американский блок ANO-1.

Китайская компания CGN в 2017 году начала испытания «кандидатных материалов» для будущих образцов толерантного топлива на исследовательском реакторе «China Mianyang Research Reactor» (CMRR). Помимо этого, корпорация построит в городе Шэньчжэнь, Китай, свой собственный полигон для внереакторных испытаний ядерного топлива, а также для изучения коррозийных эффектов на ядерные материалы.

В России также проводятся разработки толерантного топлива. В 2018 году в АО «ВНИИНМ» (входит в состав Топливной компании Росатома «ТВЭЛ») был разработан новый состав покрытий твэлов на основе хрома с различным добавками (никель, железо, алюминий). В результате предварительных исследований было зафиксировано увеличение стойкости покрытых образцов в пять раз по сравнению с непокрытыми. В дальнейшем, новые твэлы будут доставлены в ПАО «НЗХК» (Новосибирск) для подготовки к дальнейшим испытаниям на исследовательском реакторе МИР в городе Димитровграде. Помимо этого, в июне 2018 года специалисты в АО «ВНИИНМ» представили новый дисперсионный топливный сердечник. Этот уран-молибденовый сердечник обладает повышенной ураноёмкостью, а также улучшенными техническими характеристиками, такими как геометрическая стабильность и совместимость материалов топлива и оболочки. Этот новый сердечник также совместим с новыми образцами твэлов, что позволит увеличить эксплуатационную безопасность твэлов, а также снизит степень загрязнения носителя в случае разгерметизации.

Также, у топливной компании «ТВЭЛ» есть ещё 2 направления разработки толерантного топлива: создание оболочек твэлов из сплава 42ХНМ (на основе никеля) или из композитных материалов на основе карбида кремния. Так как в составах обоих сплавов нет циркония, полностью исключается возможность возникновения пароциркониевой реакции. Однако, у обеих потенциальных оболочек есть недостатки: в случае сплава 42ХНМ – это повышенное сечение захвата нейтронов, а в случае композитных материалов – хрупкость самого материала.

В планах у «ТВЭЛ» начать реакторные испытания своего толерантного топлива в 2020 году, однако, какой именно тип топлива будет испытываться, пока неизвестно – это будет определено по результатам проводимых испытаний.

Список литературы:

1. Толерантное топливо для реакторов типа ВВЭР. Основные направления разработки [Электронный ресурс] /Алексей Савченко, 2016.
2. Александр Угрюмов: четыре варианта толерантного топлива [Электронный ресурс] – 2018 / URL: http://atominfo.ru/newss/z0841.htm.
3. Tests begin on Framatome accident-tolerant fuel [Электронный ресурс] – 2018 / URL: http://www.world-nuclear-news.org/Articles/Tests-begin-on-Framatome-accident-tolerant-fuel.
4. Accident-tolerant Fuel [Электронный ресурс] – 2018 / URL: http:// www.westinghousenuclear.com/Portals/0/Technovation%20Stuff/Accident%20Tolerant%20Fuel%20Brochure%20.pdf.

СЕКЦИЯ

«ЭКОЛОГИЯ»

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ Г. САЛАВАТ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА УРОВЕНЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Рябов Алексей Андреевич
студент,
кафедра моделирования экологических систем К(П)ФУ,
РФ, г. Казань
E-mail: alekseyriabow@yandex.ru

Пилюгин Александр Геннадиевич
научный руководитель, ст. препод. К(П)ФУ,
РФ, г. Казань

Актуальность работы заключается в том, что в настоящее время загрязнение атмосферного воздуха токсичными веществами, которые выбрасываются промышленными предприятиями, является одной из важнейших проблем человечества. Загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами оказывает негативное влияние на здоровье человека и на окружающую его среду [1, с. 34].

При написании работы была поставлена цель – изучить и провести пространственный анализ зависимости заболеваемости населения от уровня загрязнения атмосферного воздуха на примере г. Салават.

Город Салават, на примере которого проводились исследования атмосферного воздуха, находится на юге Республики Башкортостан, на левом берегу р. Белой (приток Камы). Близ города расположены предприятия таких отраслей, как нефтехимическая, химическая, нефтеперерабатывающая, стекольная, машиностроительная, строительная, топливно-энергетическая и другие. Наибольшую долю от всех промышленных предприятий в загрязнении атмосферного воздуха города составляют предприятия нефтеперерабатывающей

и нефтехимической отраслей. Большая часть промышленных предприятий расположены в 2-4 км от черты города [2, с. 8].

Предприятия в целом выпускают такую продукцию, как бензин, дизельное топливо, полиэтилен, гептил, бутиловые спирты, толуол, бензол, стирол, серу, аммиак и мн. др. – в общей сложности около 120 видов продукции, из них 70 – крупнотоннажные. Выбросы загрязняющих веществ от производства данной продукции крайне негативно влияют на состояние здоровья человека. Выбросы аммиака, серы, толуола, этилена являются веществами, которые вызывают болезни систем кровообращения, органов дыхания, образования раковых опухолей, болезни пищеварения, кожи и др.

В атмосферном воздухе города, в результате использования данных с промышленных объектов, в 2017 г. было замечено содержание примесей 127 наименований. Мониторинг состояния атмосферного воздуха осуществляет ГУ «Башкирское УГМС». По данным с постов наблюдений в г. Салават уровень загрязнения воздуха характеризуется как повышенный. Экологическое состояние города характеризует также сравнительный анализ объемов выбросов в расчете на единицу площади застройки и на одного жителя. Так, плотность выбросов загрязняющих веществ на 1 га территории города – 5,707 т., что в пересчете на 1 жителя составляет 0,326 т.

Основными загрязнителями атмосферы города являются вещества с высокими концентрациями бенз(а)пирена, диоксида азота, формальдегида, метана, сероводорода, взвешенных и многих других веществ. Почти у каждого из перечисленных загрязнителей концентрация в воздухе города превышает в среднем в 1,5-2 раза ПДКсс. Если же анализировать выбросы загрязняющих веществ в атмосферу города за период с 2013 по 2018 гг., можно сказать, что с каждым последующим годом увеличивается количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух города.

Таблица 1.

Валовые выбросы загрязняющих веществ от основных промышленных предприятий города за 2013-2018 гг., тыс. т.

Год / Предприятие	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ОАО «Газпром нефтехим Салават»	16,464	20,613	22,963	25,007	25,130	26,544
ООО «ТЭЦ»	6,364	6,502	6,433	6,973	6,961	7,285

По данным о направлении ветра были изучены скорости и направления ветров в период с 2007 по 2018 гг. Было выяснено, что преобладают юго-западные ветра, а доля северных и северо-западных ветров 5,2%. Также стоит отметить, что город находится относительно ниже, чем промышленная зона на 20-30 метров. Именно благодаря этому фактору территория города мало продувается, а когда ветер рассеивает загрязняющие вещества в воздухе, то они перемешиваются с инверсионными слоями воздуха над городом, затем оседают и тем самым повышают концентрацию токсичных веществ в воздухе города.

Таблица 2.

Взаимосвязь загрязняющих веществ и заболеваний

Патология/болезни	**Вещества, вызывающие патологию**
Система кровообращения	окислы серы, углерода, азота, сернистые соединения, сероводород, этилен, бутилен, жирные кислоты
Органы дыхания	пыль, окислы серы и азота, окись углерода, сернистый ангидрид, фенол, аммиак, углеводород, ртуть
Органы пищеварения	сероуглерод, сероводород, пыль, окислы азота, хром, фенол, двуокись кремния, фтор
Кожа	фторосодержащие вещества
Новообразования	сероуглерод, двуокись углерода, углеводород, сероводород, этилен, окись серы, бутилен

Все эти вещества, представленные в таблице 2, оказывают негативное влияние на организм человека: появляется затрудненное дыхание, осложняется и может принять опасный характер течение сердечно-сосудистых заболеваний.

Загрязнение воздушного бассейна оказывает самое разное действие на организм человека и зависит от вида, концентрации, длительности и периодичности воздействия самого вещества. Состояние загрязненности атмосферного воздуха города, в первую очередь, связано с деятельностью промышленного комплекса.

По результатам исследований в период с 2007 по 2018 гг. было обнаружено загрязнение атмосферного воздуха такими токсичными веществами как: аммиак, бензин, сероводород, оксид углерода, взвешенные вещества как в промышленной зоне, так и на городской территории. Исходя из этого, можно сделать вывод, что снижение загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами наблюдается по мере удаления от промышленной зоны к зоне города.

Проанализировав статистическую отчетность, выяснили, что снизилась заболеваемость острыми респираторными заболеваниями, но значительно увеличилась заболеваемость по социально-значимым болезням. Так как расчеты выбросов не проводились, то можно сказать, что, возможно, причинами роста заболевания является непосредственная связь с загрязнением окружающей среды, выбросами загрязнителей промышленных предприятий. За данный период произошло увеличение числа заболевших по таким болезням, как злокачественные новообразования, болезни крови, болезни органов дыхания, кожи, органов пищеварения, осложнения беременности.

Таким образом, на сегодняшний день техногенное загрязнение окружающей среды в г. Салават формирует условия для повышенной заболеваемости населения, особенно «экозависимыми» заболеваниями. Например, аммиак, когда его концентрация повышается, воздействует на слизистую оболочку глаз и дыхательные пути, а также влияет на нарушение центрально-нервной системы и может вызывать тяжелые последствия.

В период с 2011 по 2018 гг. происходит резкое увеличение количества выявленных болезней, и рост этот не останавливается. Можно предположить, что на это увеличение влияют 2 весомые причины: 1 причина – в 2011 г.

в городскую больницу завезли новую аппаратуру, которая позволяет выявлять болезни качественнее и с большей точностью, чем раньше; 2 причина – в 2010 г. запустили проект строительства завода акриловой кислоты, благодаря чему выбросов в атмосферу стало больше, а следовательно, и произошло увеличение числа заболевших.

По исследованным данным можно сказать, что загрязненностью воздуха обусловлено 35 % заболеваемостей органов дыхания, 26 % систем кровообращения, 9 % онкологических заболеваний. Исходя из этого, можно сделать предположения о том, что существует связь между загрязнением воздушного бассейна аэрозолями и уровнем общей заболеваемости (в частности, заболеваемости органов дыхания), между величиной концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний. В структуре заболеваемости по обращаемости в медицинские учреждения среди всех групп населения на 1 месте стоят болезни органов дыхания за счет острых вирусных инфекций и гриппа, на 2-ом же месте – болезни органов кровообращения.

Для Салавата – города с неблагоприятной экологической обстановкой, опасность загрязнения выбросами связана с тем, что до сих пор мало исследованы долговременные последствия влияния и воздействие загрязняющих веществ на организм человека, которое может проявляться даже при малой интенсивности токсичного воздействия. Также не изучалось присутствие в воздухе и влияние на здоровье населения супертоксикантов, таких как бензопирен, образующийся при сжигании природного сырья, гептил и его производные, продукты фотохимического смога, который образуется в воздушном бассейне города под воздействием солнечной радиации и широкого спектра разнообразных выбросов предприятий. Чрезмерная концентрация промышленности в Салавате особенно ярко проявляется в высоком уровне загрязнения атмосферного воздуха в городе и промышленных центрах, что, возможно, и приводит к росту заболеваемости населения, порой даже в самых крайних формах.

Список литературы:

1. Кривощеин Д.А., Муравьев Л.А., Роева Н.Н. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 156 с.
2. Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. Данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух с ведущих предприятий за период с 2007 по 2018 гг. [электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. – URL: http://www.ecorb.ru/60 (Дата обращения: 15.05.2019).
3. Пряничников В.И. Об экологии нашего города для детей и взрослых. Стерлитамак, 1999. — 86 с.
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан // Официальная статистика населения, 1999-2019. [электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. – URL: http:// bashstat.gks.ru/ (Дата обращения: 19.05.2019).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРЕДПРИЯТИЯМИ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Фоменок Екатерина Владимировна
студент, кафедра экологии,
безопасности жизнедеятельности и химии, БрГУ,
РФ, г. Братск
E-mail: Fomenok99@bk.ru

Загрязнение атмосферы – изменение её состава при поступлении примесей естественного или антропогенного происхождения в концентрациях, не превышающих норматива качества или уровень естественного содержания.

Уровень загрязнения воздуха промышленными предприятиями достиг масштабов, серьезно угрожающих здоровью людей и окружающей среде. Главные причины загрязнения: промышленные предприятия, транспорт, бытовые котельные. Наибольший вклад в загрязнение вносят промышленные предприятия.

Основными химическими примесями, загрязняющие атмосферный воздух являются:

1. CO – 50 %.
2. SO2 – 16 %.
3. ЛОС – 15 %.
4. NO2 – 14 %.
5. Взвешенные частицы (летучая зола, сажа, пыль) – 5 %.

Основными источниками пыли являются металлургические предприятия, горно-обогатительные фабрики, ТЭЦ.

К числу наиболее опасных отраслей промышленности относятся: химическая, нефтехимическая, нефтеперерабатывающая отрасли, а также металлургия и машиностроение, и приборостроение.

По объемам выбросов в атмосферу:

6. Теплоэнергетика – 28 % от выбросов промышленности РФ.
7. Цветная металлургия – 19 %.
8. Черная металлургия –17 %.

Иркутская область – один из регионов России с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой. На 736 предприятиях области сосредоточено более 24 тыс. стационарных источников загрязнения атмосферы, из них более половины (52%) — организованные.

Теплоэнергетика

Ежегодно предприятия теплоэнергетики выбрасывают на территории РФ 5 млн. тонн загрязняющих веществ в атмосферу. Это такие вещества как: CO_2, SO_2, NO(NO_2), ЛОС, сажа.

В городе Братске ПАО «Иркутскэнерго» ТЭЦ-6 выбрасывается в атмосферу SO_2 в количестве 4,5 тыс. т/год, CO в количестве 23,8 тонн/год, зола – 4,34 тыс. тонн/год, NO – 4,27 тыс. тонн/год. Эти компоненты выбросов оказывают негативное влияние на здоровье человека.

К примеру, летучая зола вызывает заболевание органов дыхания, бронхиальную астму, фиброзные изменения легких. Также негативное воздействие на здоровье человека оказывают выбросы SO_2 – заболевание органов дыхание, восприимчивость к инфекционным заболеваниям. NO (NO_2) – заболевание дыхательных путей, воспалительные процессы в легких, а в высоких концентрациях может привести к отеку легких. Выбросы формальдегида способны воздействовать на нервную систему, вызывать заболевания органов дыхания, а также является канцерогеном, что приводит к онкологическим заболеваниям.

Цветная металлургия

Ежегодно в РФ предприятиями цветной металлургии выбрасывается 3,2-3,3 млн. загрязняющих веществ. Основным компонентом выбросов является SO_2 – 80 % от общего объема выбросов. Металлургическая пыль, содержащая тяжелые металлы – 10,5 %, CO – 10 %, NO – 4 %.

В атмосферном воздухе городов с крупными предприятиями цветной металлургии (Норильск, Медногорск) отмечается среднегодовая концентрация SO_2 на уровне 2-4 ПДК. В крупных центрах цветной металлургии в 2-3 раза увеличена частота заболеваний органов дыхания, сердечно – сосудистых

заболеваний, онкологический заболеваний. Так, к примеру, бензапирен вызывает онкологические заболевания, рак носа, легочное кровотечение. Предприятиями цветной металлургии также выбрасывается ртуть, которая вызывает болезнь Минамата – необратимое поражение центральной нервной системы и мозга, потеря слуха и зрения. Отравление ртутью вызывает эмоциональную неустойчивость. Выбросы свинца вызывают сердечно – сосудистые заболевания, воздействуют на нервную систему, нарушают репродуктивную функцию мужчины и женщины, что способно привести к выкидышу у беременной женщины. Кадмий вызывает болезнь «Итай-Итай» – тяжелое заболевание костно-опорного аппарата.

Черная металлургия

Выбросы предприятий черной металлургии тоже оказывают негативное воздействие на здоровье человека. CO при поступлении в кровь реагирует с гемоглобином, образуя карбоксигемоглобин, что приводит к нарушению транспорта кислорода по организму, вызывая кислородное голодание клеток головного мозга. Также предприятия черной металлургии выбрасывают в атмосферу бензапирен, который является канцерогеном и пыль, которая вызывает заболевание органов дыхания.

Способы снижения выбросов

Для того чтобы уменьшить вредное воздействие на здоровье человека, проводится ряд мероприятий направленных:

- на снижение мощности выбросов путем совершенствования технологических процессов;
- на защиту атмосферы путем использования специальных систем очистки промышленных выбросов от пыли и токсичных газообразных примесей;
- нормирование выбросов на предприятиях

Для уменьшения вредного воздействия используется удаленное размещение индустриальных производств от городов и деревень, создание санитарно-защитных зон около предприятий. Учитываются сила и направление ветров при строительстве комбинатов.

Заводами производится очистка отходов от токсичных составляющих при помощи пылеуловителей следующих типов: сухой тип — для удержания твердых частиц (циклон, жалюзийные пылеуловители); мокрый тип — для удержания паров (полые скрубберы, насадочные скрубберы, скрубберы Вентури). Для обезвреживания примесей токсичных газов используются другие методы. Примером могут служить абсорбция — поглощение их водой, и адсорбция — поглощение молекул газов адсорбентами (например, углем).

В городах с крупными предприятиями активно проводят мероприятия по снижению выбросов. Так в Иркутской области в 2017 году было уловлено и обезврежено 2,321 млн. тонн загрязняющих веществ, образовавшихся на стационарных источниках загрязнения. Из объема уловленных и обезвреженных веществ 215 тыс. тонн, что составляет 9%, утилизировано, то есть использовано повторно.

Братский алюминиевый завод планирует сократить на 20% выбросы вредных веществ в атмосферу к 2024 году, а к 2027 году - на 33%. В рамках данной программы организация выполняет такие мероприятия, как снижение выбросов в атмосферу, строительство и ввод в эксплуатацию «сухой» газоочистки и системы автоматической подачи сырья, внедрение технологии «Экологический Содерберг», модернизация существующих газовых установок.

На Братском алюминиевом заводе существует санитарно-промышленная лаборатория, которая проводит больше 200 измерений в год. Замеряют источники выбросов на заводе, рабочие места, санитарно-защитную зону.

Также объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Братска от филиала «Иркутскэнерго» в 2017 году сократился на 3,5 тыс. тонн, это в том числе связано со снижением расхода сжигаемого угля и частичным его замещением на кородревесные отходы (КДО) [1]. Это позволяет не только утилизировать отходы деревообрабатывающей промышленности, но и снижать объемы выбросов загрязняющих веществ от теплоисточников. За счет сжигания КДО в прошлом году удалось снизить валовые выбросы на 181 тонну.

Список литературы:

1. В 2017 году филиал ПАО «Иркутскэнерго» ТЭЦ-6 сократил выбросы на 3,5 тыс. тонн [Электронный ресурс] // Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. URL: https://gisee.ru/regionsupport/news/regionsupport/65609/.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам LXXVII студенческой международной научно-практической конференции

№ 6 (76)
Июнь 2019 г.

В авторской редакции

Издательство АНС «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info

16 +

СибАК

www.sibac.info