

SCIENCE, TECHNOLOGY AND LIFE - 2019

Proceedings of articles the VI International scientific conference
Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 2019, december, 24-25



Science, Technology and Life - 2019

Proceedings of articles the VI International scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 2019, december, 24-25

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2019

UDC 001
BBK 72
N 76

Scientific editor

Dronyakina N.V., PHD, Associate Professor, Humanitarian and Pedagogical Academic (branch) FSAEI of HE "Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky" in Yalta

Reviewers

Zubareva Natal'ya Borisovna, Doctor of Arts, Professor, Department of Theory and History of Music, Perm State Institute of Culture

Kozlova J.M. - Associate Professor, farm. of sciences, First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenov of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University)

N 76 Science, Technology and Life – 2019: Proceedings of articles the VI International scientific conference, Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 2019, december, 24-25 [Electronic resource] / Editors PHD, Associate Professor N.V. Dronyakina.– Electron. txt. d. (1 file 2,9 MB). – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2020. – ISBN 978-80-7534-232-4 + ISBN 978-5-00090-155-7.

Proceedings includes materials of the international scientific conference « Science, Technology and Life – 2019», held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, 2019, december, 24-25. The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Azerbaijan, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Russia, Tajikistan. The collection includes the best competitive works of the V International competition of educational and scientific works of students, undergraduates, graduate students, doctoral students "Quality Education - 2019 (within the framework of the requirements of the Federal State Educational Standard)".

ISBN 978-80-7534-232-4 (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)
ISBN 978-5-00090-155-7 (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors

Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2020

© MCNIP LLC, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Section 1. Chemistry	7
Разработка синтетических подходов к рН-чувствительным конъюгатам с редокс-активными ферроценилборными кислотами	8
Section 2. Technology	16
Modernization of the technological scheme of drilling fluid cleaning during offshore drilling	17
Risk analysis of a complex technical system using the example of a tube furnace	21
Метод фотоупругости в исследовании элементов судовых конструкций	25
Обзор возможностей системы ERP как инструмента управления предприятием.....	29
Мука из семян маша в технологии пшеничного хлеба.....	32
Сверхоптимистичные вычисления в частично транзакционной памяти	37
К вопросу применения многослойных конструкций на основе полимерных композиционных материалов	44
Section 3. Agriculture	48
Статистический анализ назначений лекарственных препаратов при лечении хронического гастрита у кошек.....	49
Анализ ситуации по микоплазмозу среди мелких домашних животных	54
Анализ случаев заболевания хламидиозом кошек и собак.....	58
Характеристика эпизоотической ситуации по калицивирусу среди кошек	63

Статистические данные применения ветеринарных препаратов при лечении уролитиаза мелких домашних животных	68
Осуществление проекта благоустройства и озеленения части территории пансионата для ветеранов труда (дом интернат для престарелых инвалидов) г.о. Тольятти	73
Section 4. Economics	77
Экономические аспекты освоения геотермальных ресурсов Кумухского месторождения термальных вод	78
Section 5. Philology	87
Наименования предметов английского быта (на примере словосочетаний с семантическим компонентом «полотенце»)	88
Эффект удвоения в современном рекламном тексте	94
Section 6. Pedagogy	101
Коррекция монолога у школьников с умственной отсталостью	102
Международный формат... Опыт организации международного образовательного сетевого взаимодействия: интернет-проект «Круг семьи»	110
Section 7. Medicine	119
Возможности оценки показателей периферического и центрального АД, пульсовой волны и параметров жесткости сосудистой стенки у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями с использованием одноманжеточного объемного сфигмографа	120
Непосредственные результаты дренирующих вмешательств на желчевыводящих путях при механической желтухе	129
Изучение профиля высвобождения S-амлодипина никотината из таблеток с модифицированным высвобождением	133
Подходы к разработке методики для изучения специфической активности рекомбинантного белка тритикаина-альфа	139
Section 8. Art Criticism	149
К обновлению приемов композиционного анализа хорового произведения	150

Тембровые характеристики главных персонажей в мюзикле Э.Л. Уэббера «Призрак оперы»	159
Section 9. Psychology	166
Особенности эмоциональной устойчивости педагогов специального коррекционного образовательного учреждения	167
Psychological rehabilitation of post-stroke patients taking into account the domains of the International Classification of Functioning, Disability and Health.....	173
Стратегия исследования кризиса профессионального самоутверждения	177
Section 10. Sociology	186
Современная модель регионального управления (на примере Республики Башкортостан)	187
Section 12. Physical culture and sports	191
Гидрореабилитация с элементами аквааэробики для лиц, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата и заболевания внутренних органов и систем, как средство коррекции первичных и профилактики вторичных нарушений.....	192
Повышение уровня общей и специальной выносливости баскетболистов 14-15-летнего возраста на тренировочном этапе в условиях СШОР	199

SECTION 1.

CHEMISTRY

РАЗРАБОТКА СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К pH-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ КОНЬЮГАТАМ С РЕДОКС-АКТИВНЫМИ ФЕРРОЦЕНИЛБОРНЫМИ КИСЛОТАМИ¹

Гук Д.А., Белоглазкина Е.К., Красновская О.О., Зык Н.В., Дядченко В.П.

Россия, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Аннотация. Высокая смертность от онкологических заболеваний в мире делает необходимым разработку новых селективных противоопухолевых агентов, содержащих в своей структуре редокс-активные группировки и pH-чувствительные линкеры. В рамках данной работы предложены и осуществлены синтетические подходы к функциональным производным ферроценов, пригодным для получения pH-чувствительных редокс-активных конъюгатов с противоопухолевыми препаратами.

Ключевые слова: pH-чувствительные линкеры, ферроцен, редокс-активность, борные кислоты.

По данным всемирной организации здравоохранения онкологические заболевания вызывают порядка 9.6 миллионов смертей в год по всему миру, а прогноз заболеваемости на 2019-2020 годы остается положительным даже в развитых и развивающихся странах [1].

Трудности ранней диагностики, отсутствие универсальных методов лечения и высокое соотношение между заболеваемостью и смертностью как по всему миру, так и в России, делают разработку новых инновационных

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-33-90103, физико-химические исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ № 18-33-01038.

подходов борьбы со злокачественными новообразованиями магистральной задачей современной медицинской химии [2].

На сегодняшний день одними из наиболее эффективных противоопухолевых средств, используемых в клинической практике, остаются координационные соединения переходных металлов: цисплатин, а также координационные соединения платины второго и третьего поколений (карбоплатин, оксиплатин, пикоплатин) все еще являются наиболее [3]. Однако применение препаратов платины сопряжено с неизбежным развитием ряда побочных эффектов, обусловленных отсутствием естественных механизмов выведения платины из организма. К числу наиболее распространенных побочных эффектов, проявление которых во многих случаях перекрывает положительный эффект от химиотерапии в целом, относятся нефротоксичность [4], нейротоксичность [5], а также ототоксичность и миелосупрессия [6].

В то же время цитотоксические агенты, не содержащие платину, не обладают сопоставимой с препаратами платины эффективностью и требуют дальнейшей оптимизации. Было показано, что введение в структуру цитотоксического агента фрагмента ферроцена позволяет существенно повысить эффективность противоопухолевого действия и, в отдельных случаях, добавить селективность к опухолевым клеткам [7].

Другим классическим способом повышения селективности цитотоксического препарата, позволяющим добиваться эффективного торможения роста опухолей при умеренных значениях цитотоксичности, является введение в молекулу линкера, высвобождающего действующее вещество в ответ на более низкий по сравнению со здоровыми тканями pH межклеточной среды опухоли [8].

Цели исследования

Целью данной работы был поиск способа модификации цитотоксических препаратов, позволяющий в одну стадию с высоким выходом ввести в молекулу редокс-активный фрагмент ферроцена и pH-чувствительный линкер на основе борной кислоты.

Методы исследования

Использованные в работе растворители были очищены и абсолютированы по методикам, приведенным в руководстве [9].

Спектры ЯМР ^1H и ^{13}C были зарегистрированы на приборе Bruker-Avance (с рабочей частотой 400 МГц для ^1H и 101 МГц для ^{13}C). В качестве растворителя использовали диметилсульфоксид-d6 (DMSO-d6). Химические сдвиги приведены в миллионных долях по шкале δ относительно гексаметилдисилоксана как внутреннего стандарта.

Масс-спектры высокого разрешения (HRMS) регистрировали на масс-спектрометре Orbitrap Elite (Thermo Scientific) с ИРЭП. Для ввода растворов с концентрацией 0.1 - 9 мкг/мл (в 1% муравьиной кислоте в ацетонитриле) использовали прямой ввод в источник ионов с применением шприцевого насоса (5 мкл/мин). Напряжение при распылении ± 3.5 кВ, температура капилляра 275°C. Масс-спектры регистрировали с помощью анализатора Orbitrap с разрешением 480000 (1 микроскан). Максимальное время ввода 900 мс, усреднение по 9 спектрам, диапазон масс 90 - 2000 Да, в некоторых случаях 200 - 4000 Да. Для внутренней калибровки использовали сигналы ДМСО и диизооктилфталата (m/z 157.03515 и 413.26623) в положительной моде и сигнал додецилсульфата (m/z 265.14790) в отрицательной моде.

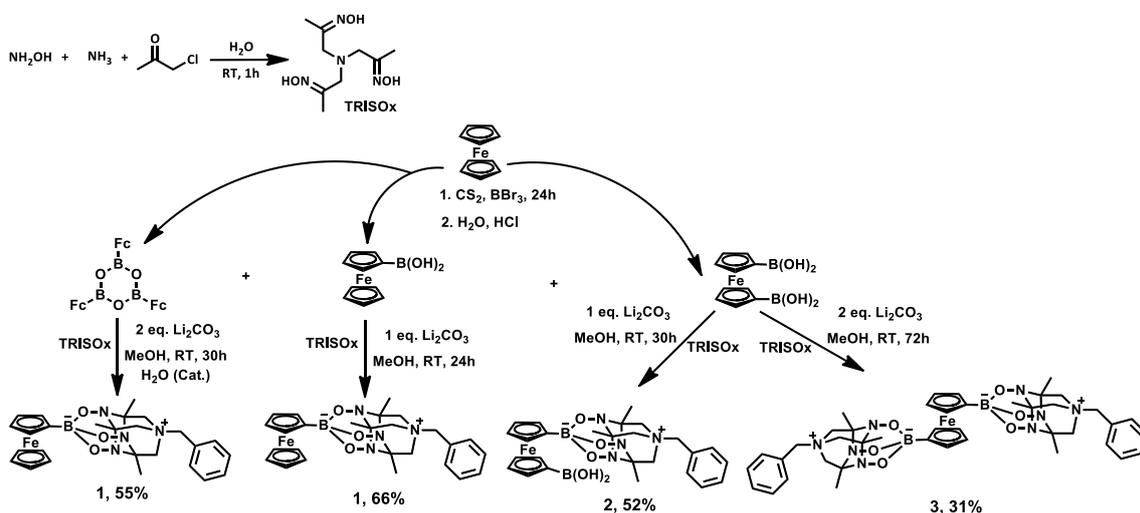
Масс-спектры Матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации (MALDI) регистрировали на приборе Autoflex II компании Bruker (разрешение FWHM 18000), оборудованном азотным лазером с рабочей длиной волны 337 нм и времяпролетным масс-анализатором, работающим в рефлекторном режиме. Ускоряющее напряжение 20 кВ. Образцы наносили на подложку из полированной стали. Запись спектров производили в режиме положительных ионов. Результирующий спектр представлял собой сумму 50 спектров, полученных в разных точках образца. В качестве матриц, где это было необходимо для облегчения ионизации, применяли 2,5-дигидроксибензойную кислоту (DHB) (Acros, 99%) и α -циано-4- гидроксикоричную кислоту (HCCA) (Acros, 99%).

Электронные спектры поглощения измеряли на приборе U2900 фирмы Hitachi, с рабочим диапазоном длин волн 190-1100 нм в кварцевой кювете

фирмы Agilent technologies с оптическим путем 10 мм. Перед записью каждого спектра осуществлялась запись сигнала фона по чистому растворителю, сигнал фона вычитался спектрофотометром в автоматическом режиме.

Результаты исследования и их обсуждение

В рамках работы были оптимизированы условия проведения описанной ранее реакции конденсации борной кислоты с триолом, приводящей к изоуротропиновому линкеру [10]. Были подобраны оптимальные условия получения описанных конъюгатов на основе ферроценборной, ферроцендиборной кислот и бороксина, циклического ангидрида ферроценборной кислоты.



Впервые показано, что диборные кислоты не только способны вступать в описанную реакцию, но также могут селективно образовывать продукты моно и диприсоединения в зависимости от условий проведения реакции.

TRISOx [10]: К охлажденной на ледяной бане смеси 25% аммиака (3.28 мл) и воды (3.28мл) добавили гидрохлорид гидроксиламина (574 мг, 8.20 ммоль) и перемешивали до полного растворения. Затем к реакционной смеси медленно прикапали хлорацетон (0.65 мл, 8.20 ммоль), охлаждение сняли и перемешивали смесь до выпадения осадка. Белый игольчатый осадок отфильтровали, высушили на воздухе до постоянной массы. Выход 500 мг (27%). Спектр ЯМР ^1H (400 МГц, DMSO-d_6 , δ , м.д.): 10.61 (с, 3H, N-OH), 2.90 (с, 6H, CH_2), 1.74 (с, 9H, CH_3).

Борные кислоты на основе ферроцена [11]: В двугорлую колбу ёмкостью 1 л, снабженную магнитной мешалкой, капельной воронкой и обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, помещают 49.6 г (0.27 моль) ферроцена и 380 мл абсолютного сероуглерода. К полученному раствору при интенсивном перемешивании добавляют по каплям 30 мл (80 г; 0.32 моль) триборида бора в течение 10-15 минут. В процессе прибавления BBr_3 реакционная смесь приобретает бордовый цвет, и образуется объёмный осадок. По завершении прибавления борида бора капельную воронку удаляют, а освободившееся горло колбы закрывают пробкой. Реакционную смесь кипятят при перемешивании в течение 24 часов на масляной бане (температура бани 50-51°C для поддержания кипения температуру бани постепенно доводят до 56-57°C). Примерно через 30 минут от начала кипения объёмный осадок постепенно начинает исчезать.

Реакционную смесь охлаждают до комнатной температуры, после чего ее фильтруют на стеклянном пористом фильтре. Бордовый фильтрат медленно при перемешивании стеклянной палочкой вносят в 550 мл охлаждаемого до 0°C 2М раствора NaOH, находящегося в стакане емкостью 2 л. Полученную смесь быстро переносят в делительную воронку. Слой сероуглерода с основным количеством непрореагировавшего ферроцена отбрасывают, а водный слой отделяют и экстрагируют эфиром (300 мл, затем 2x100мл), чтобы удалить остатки непрореагировавшего ферроцена. В процессе экстракции водному слою не дают нагреться, для чего его каждый раз помещают в охлаждаемый до 0°C стакан. После экстракции к водной фазе приливают охлажденный раствор 2М HCl до видимого прекращения выпадения желтого осадка и pH=1, на что требуется примерно 300-350 мл раствора HCl.

Осадок отфильтровывают, после чего промывают ледяной водой (100 мл). Полученную ферроценилборную кислоту (глиноподобная субстанция) сушат с помощью «продавливания» воды петролейным эфиром (40-70°C) до состояния комковатого порошка, что также помогает отделиться от примеси ферроцена. После этого кислоту оставляют сохнуть на воздухе на 1-3 суток до постоянной массы. Флеш-хроматография на силикагеле

позволяет разделить ферроценборную кислоту, ферроцендиборную кислоту и бороксин.

Получают 23,48 г (0.10 моль; 38%) ферроценборной кислоты в виде желтоватого порошка, 5 г (0.018 моль, 7%) ферроцендиборной кислоты в виде ярко оранжевого порошка и 7 г (0.011 моль, 4%) бороксина в виде серо-желтого порошка.

Общая методика получения конъюгатов 1 – 3: К смеси борной кислоты (0.25 ммоль) и TRISOx (0.25 ммоль) добавили 1.5 мл метанола, предварительно дегазированного и насыщенного аргоном. Прибавили бензилбромид (0.25 ммоль), и перемешивали образовавшуюся суспензию до образования прозрачного раствора в атмосфере аргона. Затем одной порцией внесли твердый карбонат лития (0.13 ммоль на 1 эквивалент) и продолжили перемешивание в течение трех часов. Реакционную смесь упарили при пониженном давлении и остаток залили смесью хлористого метилена и метанола 10:1. Образовавшуюся суспензию очистили колоночной хроматографией на силикагеле с градиентом полярности. При элюировании смесью хлористого метилена и метанола 10:1 с колонки выходят бензил бромид и борная кислота, при повышении полярности до 1:1 выходят следовые количества побочных продуктов и TRISOx, а при элюировании чистым метанолом продукт реакции в виде ярко оранжевого пятна. Неорганические соли остаются на поверхности слоя силикагеля.

Соединение 1. Метод А: Из 57 мг ферроценборной кислоты, 58 мг TRISOx и 29 мкл бензилбромида, в присутствии 9 мг карбоната лития получено **1** в виде оранжевого порошка. Время до растворения исходной суспензии 12 часов. Выход после очистки колоночной хроматографией 85 мг (66%).
Метод Б: Из 57 мг бороксина, 20 мкл воды, 58 мг TRISOx и 29 мкл бензилбромида, в присутствии 18 мг карбоната лития получено **1** в виде оранжевого порошка. Время до растворения исходной суспензии 24 часа. Выход после очистки колоночной хроматографией 70 мг (55%). Спектр ЯМР ^1H (400 МГц, DMSO-d₆, δ , м.д.): 7.59 (м, 5H, Ph), 4.85 (с, 5H, Cp), 4.23 (с, 2H, -CH₂-Ph), 3.85 (с, 2H, Cp-B), 3.70 (с, 2H, Cp-B), 3.49 (с, 6H, 3x-CH₂-), 1.52 (с, 9H, 3xCH₃). Спектр ЯМР ^{13}C (101МГц, DMSO-d₆, δ , м.д.): 133.7, 131.0, 129.4, 126.7,

126.4, 72.4, 65.3, 49.0, 22.2, 21.1. HRMS вычислено: 514.1839, Найдено: 514.1844. MALDI: 514 (**1**), 423 (**1-Bn**).

Соединение 2. Из 68 мг ферроцендиборной кислоты, 58 мг TRISOx и 29 мкл бензилбромида, в присутствии 9 мг карбоната лития получено **2** в виде оранжевого порошка. Время до растворения исходной суспензии 24 часа. Выход после очистки колоночной хроматографией 73 мг (52%). Спектр ЯМР ^1H (400 МГц, DMSO-d₆, δ , м.д.): 7.92 (с, 2H, B(OH)₂), 7.51 (м, 5H, Ph), 4.09 (м, 4H, Fc), 4.23 (с, 2H, -CH₂-Ph), 3.85 (с, 2H, Cp-B), 3.71 (с, 2H, Cp-B), 3.48 (с, 6H, 3x-CH₂-), 1.52 (с, 9H, 3xCH₃). Спектр ЯМР ^{13}C (101МГц, DMSO-d₆, δ , м.д.): 133.7, 133.5, 131.0, 129.6, 126.7, 72.4, 72.3, 70.2, 67.6, 63.6, 49.0, 22.2, 21.1. HRMS вычислено: 558.1908, Найдено: 559.1907. MALDI: 596 (**2+K**), 558 (**2**), 514 (**2-B(OH)₂**).

Соединение 3. Из 68 мг ферроцендиборной кислоты, 116 мг TRISOx и 58 мкл бензилбромида, в присутствии 18 мг карбоната лития получено **3** в виде оранжевого порошка. Выход после очистки колоночной хроматографией 69 мг (31%). Спектр ЯМР ^1H (400 МГц, DMSO-d₆, δ , м.д.): 7.50 (м, 10H, Ph), 4.46 (с, 4H, 2x-CH₂-Ph), 3.94 (уш. с, 4H, Fc), 3.73 (уш. с, 4H, Fc), 3.39-3.34 (м, 12H, 6xCH₂), 1.46 (с, 18H, 6xCH₃). HRMS вычислено: 864.3370 (**3-H+Na**), Найдено: 864.3696.

Кроме того, для описанных конъюгатов были построены кинетические кривые окисления при различных значениях pH, отвечающих условиям здоровых и опухолевых тканей. Наличие максимума поглощения при 630 см⁻¹ отвечающего ферроцений-катиону, позволяет следить за кинетикой окисления соединения **1** при помощи записи электронных спектров поглощения во времени.

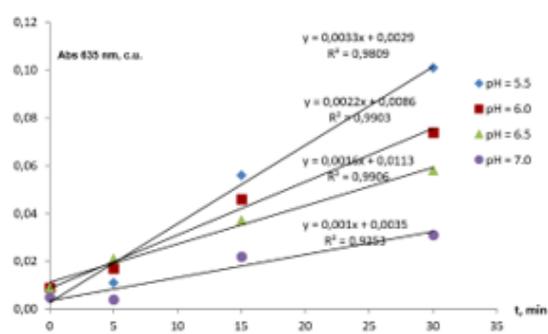
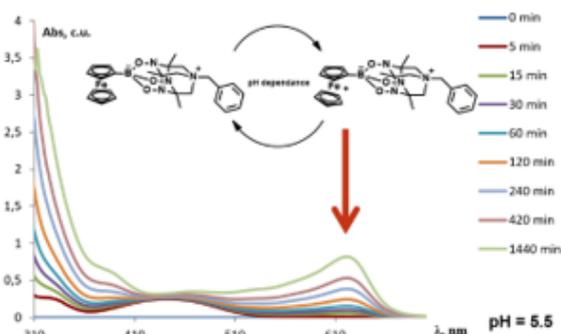


Рис. 1. Изменение спектра поглощения раствора соединения **1**, насыщенного кислородом при рН=5.5, Т=37°С с течением времени. И начальные скорости реакции окисления соединения **1** при различных рН

По представленным данным видно, что скорость окисления при слабокислых рН значительно отличается от скорости при рН здоровых тканей.

Выводы

Таким образом, в рамках работы впервые были исследованы реакции различных ферроценборных кислот с TRISOx, ведущие к образованию редоксактивных изоуротропиновых конъюгатов. Было показано, что ферроцендиборная кислота способна селективно образовывать конъюгаты по одной или двум кислотным группам в зависимости от условий и времени проведения реакции. На примере одного из конъюгатов было доказано, что окисление при значениях рН опухолевых тканей протекает значительно быстрее, чем при нейтральном рН.

Заключение

Исследованные в работе реакции открывают возможности для модификации широкого спектра цитотоксических препаратов редоксактивными рН-чувствительными производными ферроцена, способными существенно улучшить их селективность и цитотоксичность.

Список литературы:

1. WHO Press release №263
2. Trace Elem. Med. Biol. 2018. V. 47. P. 79-88.
3. Metals in Medicine. Wiley. 2009. P. 49 – 249.
4. J. Biomed. Sci. 2019. V. 26. I. 1. P. 1-14.
5. Mol. Cancer Ther. 2009. V. 8. P. 10-16.
6. Dalton Trans. 2010. V. 39. P. 8113-8127.
7. J. Organomet. Chem. 1997. V. 541. P. 355–361.
8. J. Mol. Struct. 2019. V. 1177. P. 143-151.
9. Титце Л., Айхер Т. Препаративная органическая химия. М.: Мир, 1999.
10. J. Org. Chem. 2018. V. 83. P.9756-9773.
11. J. Organomet. Chem. 1978. V. 150. P.93-100.

SECTION 2.

TECHNOLOGY

MODERNIZATION OF THE TECHNOLOGICAL SCHEME OF DRILLING FLUID CLEANING DURING OFFSHORE DRILLING

ALEKHINA A. S., KALYUZHNY P. S., TULEPBERGENOVA D. YU.

RUSSIA, ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Abstract. Safe equipment with good economic performance. clean drilling fluid, high-performance shale shaker-desande. compact arrangement of the sand separator, desilter and vibrating screen in one installation.

Keywords: drilling fluid, sand separator, desilter, shale-shaker, high-performance shale shaker-desande

Introduction

Currently, the topic of risk is one of the most relevant, and research in this direction is expanding in all developed countries. Risk is a fundamental attribute of human nature. Only a person is able to take risks, choose and make decisions. Entering a risk situation is inextricably linked with the moral problems of freedom and responsibility: we are all responsible for the consequences of our actions, even if these consequences were unintentional.

Introduction

The drilling fluid plays several functions in the drilling process. The most important are: clean the rock fragments from beneath the pit and carry them to surface, exert sufficient hydrostatic pressure against the formation to prevent formation fluids from flowing into the well, maintain stability of the borehole walls, cool and lubricate the drill string and bit.

A four-stage cleaning scheme is used to maintain the parameters of the drilling fluid in most cases. The cleaning technology according to this scheme consists of the following operations: rough cleaning on vibrating screens (removal of rock

particles up to 100 microns), fine cleaning on sand separators (up to 70 microns), sludge separators (40-50 microns) and centrifuges (up to 4-7 microns) [1,2]. The cleaning scheme is shown in Figure 1.

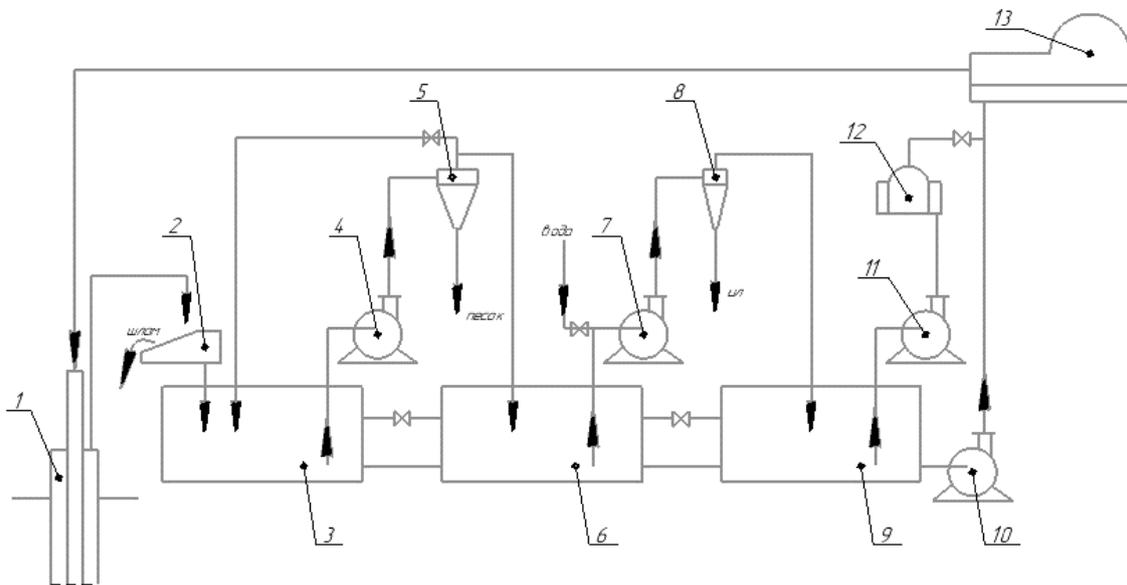


Figure 1 - Four-stage scheme for cleaning drilling fluid.

- 1 - well; 2 - shale-shaker; 3,6,9 - capacity; 4,7,10,11 - centrifugal pumps; 5 - desander; 8 - desilter; 12 - a centrifuge; 13 - mud pump

The productivity of sand and sludge separator plants depends on the diameter of the hydrocyclones and their number. Its value is 320 m³ / h and 160 m³/h. The disadvantage of this cleaning scheme is that it takes up a lot of space, which is actually not on the offshore platform. There is a need to compactly place all the necessary equipment for cleaning the drilling fluid while drilling at sea

Relevance of the topic:

Today, improving the equipment for drilling, production and operation of wells is important. This article discusses the improvement of the drilling fluid cleaning scheme and proposed equipment for this aim.

The purpose of the work is to create an upgraded scheme for cleaning drilling fluid in offshore

Proposed Solution:

As a technical solution, we propose replacing the sand separator and sludge separator with a high-performance shale shaker-desander. SSD is a 3-stage

cleaning system designed for processing weighted and unweighted drilling fluids.

The upgraded circuit is shown in Figure 2.

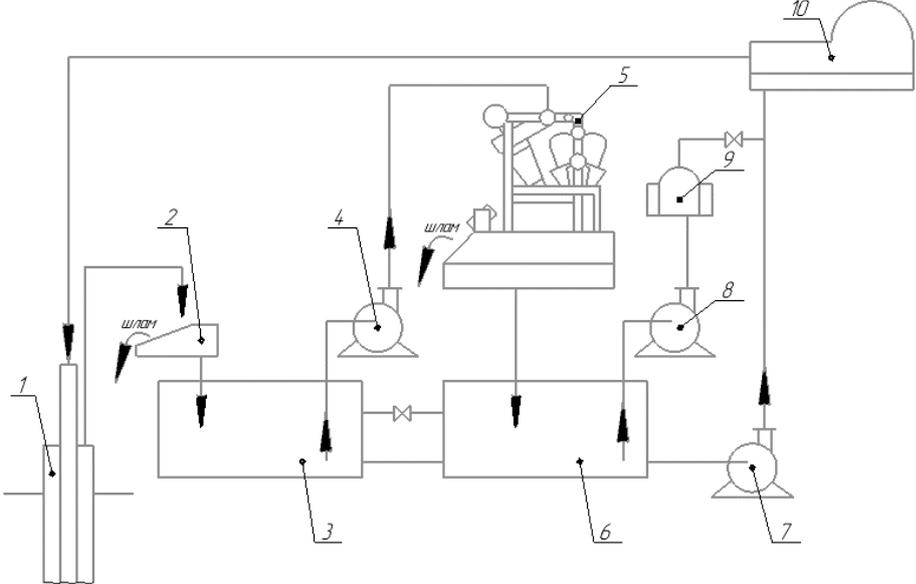


Figure 2 - An improved scheme for cleaning the drilling fluid.

1 - well, 2 - shale-shaker, 3.6 - tanks, 4.7.8 - centrifugal pumps; 5 - shale shaker-desander; 9 - centrifuge; 10 - mud pump

The advantage of this equipment is the compact arrangement of the sand separator, desilter and shale-shaker in one installation. Akros offers SSD based on Falcon 3 and Falcon 4 vibrating screens. Depending on the model, these plants include from 2 to 3 sand separators with a diameter of 10 ", and from 12 to 16 four-inch desilterhydrocyclones. The maximum processing ability of these SSD reaches 360 m3 / h. Drawings of SSD are presented in figures 3 - 4. [3]

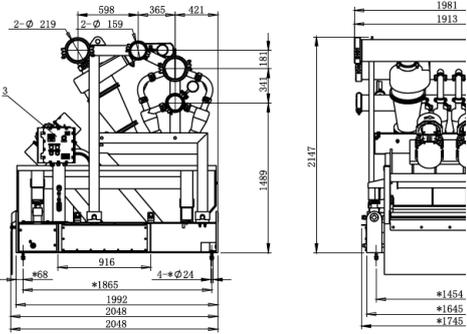


Figure 3 - Drawing SSD Falcon 3

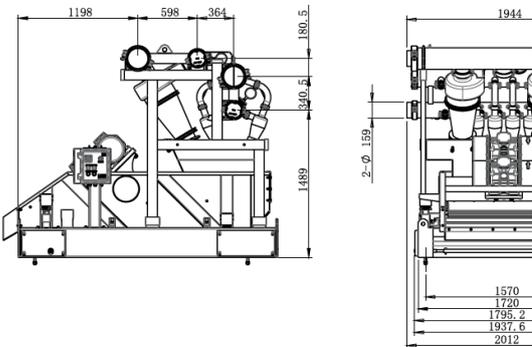


Figure 4- Drawing SSD Falcon 4

Conclusion

Replacing the equipment of sand and silt separators with one shale shaker-desander allows to occupy a smaller area for placement on the offshore platform, while not inferior in performance to the previous equipment.

References:

1. Reference driller: textbook. allowance for the beginning. prof. education / Yu.V. Vadetsky. - M.: Publishing Center "Academy", 2008 - 416 p. ISBN 978-5-7695-2836-1
2. Bulatov A.I., Proselkov Yu.M., Shamanov S.A. Technique and technology for drilling oil and gas wells: Textbook. for universities. - M.: Nedra-Business Center LLC, 2003. - 1007 pp., Ill. ISBN 5-8365-0130-0
3. [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.akros-llc.com/>
4. Authors' personal details

RISK ANALYSIS OF A COMPLEX TECHNICAL SYSTEM USING THE EXAMPLE OF A TUBE FURNACE

ARYKOV T.R., KURMASHOV E.A., TULEPBERGENOVA D.YU.

RUSSIA, ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Abstract. Emergency risk reduction. Air pollution and the possibility of fire. Safe equipment with good economic performance. Replacing the tube furnace with a reboiler.

Keywords: risk reduction, stabilization, distillation column, tube furnace, reboiler.

Introduction

Currently, the topic of risk is one of the most relevant, and research in this direction is expanding in all developed countries. Risk is a fundamental attribute of human nature. Only a person is able to take risks, choose and make decisions. Entering a risk situation is inextricably linked with the moral problems of freedom and responsibility: we are all responsible for the consequences of our actions, even if these consequences were unintentional.

The category of responsibility is crucial here, since it simultaneously implies freedom, and internally requires its limitation. Thus, with the participation of individuals or a company in risky activities, certain moral obligations arise, including the prediction of risk, its assessment and prevention or significant reduction.

Production facilities in need of prevention or a significant reduction in risk include modern installations of oil and gas industry enterprises. They have high risk indicators for emergencies and are complex automated technological complexes. From the analysis of emergency situations, we can conclude that the tube furnace is one of the most dangerous objects with high risk parameters compared to other types of equipment. They account for 11% of the total number of accidents at the enterprise.