



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры



Международный
центр компетенций
в горнотехническом образовании
под эгидой ЮНЕСКО

ХІХ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ-КОНКУРС
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ТОМ 6

14–16
АПРЕЛЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2021



НЕДРА
КОНСОРЦИУМ УНИВЕРСИТЕТОВ

СИБУР



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

ХІХ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ-КОНКУРС
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

12-16 апреля 2021 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Том 6

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021

УДК 00 (622+55+665.6/7+620.9+621+669(082))

ББК 2 (65.304.11+33.36+31+34.3/4я43)

В 851

В сборнике представлены труды молодых исследователей, участников XIX Всероссийской конференции-конкурса студентов и аспирантов (Санкт-Петербургский горный университет, 12-16 апреля 2021 г.). Материалы сборника представляют интерес для широкого круга исследователей, ученых, педагогов, специалистов, руководителей промышленных предприятий и предпринимателей, работающих в области поиска, разведки, добычи и переработки полезных ископаемых.

The Volume contains works of young researchers-participants of XIX Russian Conference of students and graduate students, which was held at the St. Petersburg State Mining University from the 12th to 16th April 2021. The Volume can be of great interest for a wide range of researchers, scientists, university lecturers, specialists and managers of industrial enterprises and organisations as well as for businesspeople involved in exploration, prospecting, development and processing of minerals.

Редакционная коллегия: доцент *В.Т. Борзенков* (председатель), доцент *Д.С. Тананыхин*, профессор *М.В. Двойников*, профессор *А.М. Щипачев*, профессор *Н.К. Кондрашева*, профессор *Т.Н. Александрова*, профессор *О.И. Казанин*, профессор *П.А. Деменков*, доцент *М.Г. Мустафин*, профессор *А.С. Егоров*, профессор *О.М. Прищеп*, профессор *А.Е. Череповицын*, доцент *П.А. Петров*, профессор *В.В. Максаров*, профессор *В.А. Шпенст*, профессор *М.А. Пашкевич*, доцент *Н.А. Вахнин*, доцент *И.В. Поцешковская*, ст. преп. *А.С. Данилов*,

ISBN 978-5-94211-935-5 (Том 6)

ISBN 978-5-94211-929-4

© Санкт-Петербургский горный университет, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Секция 15. Устойчивое развитие регионов и экологическая безопасность

Авдеева А.В.

- Подход к многофакторной оценке техногенного воздействия производственных объектов МСК на компоненты природной среды
Approach to the multi-factor assessment of the technogenic impact of msk production facilities on the components of the natural environment..... 12

Астаскевич А.И.

- Угроза катастрофических выбросов метана в Восточно-Сибирском море и море Лаптевых
Threat of catastrophic emissions of methane in the East Siberian sea and the Laptev Sea..... 14

Бадретдинова В.Т., Серых Т.А.

- Развитие индустрии биотоплива в России
Development of the biofuel industry in Russia..... 16

Бегунов А.А.

- Пылеподавление на угольных предприятиях
Dust suppression at coal enterprises..... 17

Бочкина А.А.

- Мониторинг рекультивации нефтезагрязненных земель с применением вегетационного индекса NDVI
Monitoring of oil-contaminated land reclamation using vegetation index NDVI..... 20

Буцьленко И.Е.

- Анализ загрязнений и методов их минимизации при доработке на месторождении Зыбза-Глубокий Яр
Analysis of pollutions and their minimization methods during development at the Zybza-Deep Narration field..... 23

Гусева А.А.

- Проблема нормирования угольной пыли при воздействии на почвенно-растительный покров
The problem of rationing coal dust during impact on soil and vegetation cover 27

Данильченко А.Л.

- Геоэкологические проблемы угледобывающих районов Кузбасса
Geocological problems of coal-mining regions of Kuzbass..... 28

Елизаров О.И.

- Особенности организации рационального природопользования на месторождениях Ямальской Тундры
Features of the organization of rational environmental management in the Yamal Tundra deposits..... 32

Ерохин Л.М.

- Эффективная конверсия природного газа в бактериальную биомассу
Efficient conversion of natural gas to bacterial biomass..... 34

Ильин П.Н.

- Эколого-радиационная оценка состояния отходов бурения и продуктов их утилизации
Ecological and radiation assessment of the condition of drilling waste and their disposal..... 36

Каштанова И.С.

- Оценка воздействия рекультивации полигона твердых коммунальных отходов «Кучино» Московской области на атмосферный воздух
Assessment of the impact of recultivation of the Kuchino municipal solid waste landfill in the Moscow region on atmospheric air..... 39

Кирина В.Д.	
Оценка техногенной трансформации урбанизированной территории по исследованию снегового покрова (на примере г. Кемерово)	
The assessment of technogenic transformation of an urbanized territory based on the snow cover research (a case study of Kemerovo)	43
Клокова Ю.В.	
Золотодобывающая промышленность как фактор эколого-экономического состояния региона	
Gold mining industry as a factor of ecological and economic state of region.....	45
Коновалов М.Ю.	
Методика оценки последствий изменения климата в Арктической зоне РФ	
Methodology for assessing the consequences of climate change in the Arctic zone of the Russian Federation.....	48
Лисенков С.А.	
Использование биоиндикационных методов при оценке воздействия нефтегазодобычи на тундровые ландшафты на примере Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения	
The use of bioindication methods in assessing the impact of oil and gas production on Tundra landscapes on the example of the Yamburg oil and gas condensate field.....	51
Матвеева Ю.Г.	
Вопросы обеспечения экологической безопасности и оценка риска разлива кислородных прудов-накопителей (на примере территории ОПНМЗ им. Д. И. Менделеева)	
Issues of ensuring environmental safety and assessing the risk of spillage of acid-hadron storage ponds (on the example of the territory of the d. I. Mendeleev OPNMZ)	58
Никифорова З.В.	
Особенности устьевой области Волги и оценка влияния использования водных ресурсов региона на гидролого-морфологические особенности.	
Features of the Volga estuary region and assessment of the impact of the use of water resources in the region on hydrological and morphological features.....	61
Оберемок И.А.	
Транспорт и трансформация органического углерода на восточной части шельфа моря Лаптевых	
Transport and transformation of organic carbon in the eastern part of the Laptev sea shelf.....	64
Пенезева Д.В.	
Исторические аспекты использования защитных материалов при рекультивации нарушенных земель	
Historical aspects of protective materials usage in the disturbed land reclamation	67
Первак А.С.	
Оценка техногенного воздействия аварии Кумжинском месторождении на компоненты окружающей среды	
Assessment of technogenic impact accidents at the Kumzhinskoye field on environmental components.....	69
Петренко Е.Н.	
Техногенные линзы углеводородов и экологическая безопасность предприятий нефтеперерабатывающей отрасли	
Process lenses of hydrocarbons and environmental safety of the oil refining industry.....	71
Рябинина И.Г.	
Мониторинг и оценка техногенного воздействия на компоненты природной среды при ликвидации отработанной выработки угольного разреза «Коркинский»	
Monitoring and assessment of technogenic impact on the components of the natural environment during the elimination of the exhausted mining of the Korkinsky coal pit.....	73

Сидякина А.А.	
Оценка и управление экологической безопасностью при функционировании производственных объектов минерально-сырьевого комплекса Assessment and management of environmental safety in the operation of production facilities of the mineral resource complex.....	76
Солдатова В.В.	
Оценка последствий воздействия гексахлорбензола на экосистему города на примере г. Калуш, Украина Assessment of the hexachlorobenzene effects on the city ecosystem from the example of Kalush, Ukraine.....	79
Стрелина М.А.	
Новые подходы к оценке экологических рисков здоровья населения в условиях неблагоприятного воздействия соединений тяжелых металлов (на примере соединений ртути) New approaches to the assessment of environmental health risks in the context of adverse effects of heavy metal compounds (for example, mercury compounds)	80
Сучков Д.В.	
Особенности промышленной переработки фосфогипса для использования в качестве вторичного материального ресурса Features of industrial processing of phosphogypsum for its use as a secondary material resource.....	82
Топтыгина М.Н.	
Исследование методов обработки статистической информации снежного покрова на территории Сургутского полесья для оценки загрязненности атмосферного воздуха Research of methods of processing statistical information of snow cover in the territory of Surgut plesie for the assessment of atmospheric air pollution.....	84
Хецуриани Т.Е.	
Чистая вода основа здоровья населения Clean water is the basis of population health.....	86
Хлопотова Е.А.	
Поиск оптимального варианта для использования пнг на ранних этапах разработки месторождения X Search for the optimal option for apg use in the early stages of development X.....	90
Чекалов А.Ю.	
Разработка технологии микроэмульсионного затопления с использованием графена для вытеснения остаточной нефти из пласта The development of technology of enhanced oil recovery through the microemulsion flooding adding graphene for the displacement of residual oil.....	94
Секция 16. Утилизация отходов, очистка воды, отходящих газов и восстановление нарушенных земель	
Адушева Д.Ю.	
Анализ современных методов утилизации ртутьсодержащих отходов The analysis of modern disposal methods mercury-containing waste.....	96
Атангулова Э.Х.	
Разработка метода переработки стока производства цеолитов, разработка установки и ее системы управления Development of a method for processing the effluent of zeolite production, development of the plant and its control system.....	98
Бабилов О.Е.	
Исследование проблем биологического загрязнения установок водоподготовки на Казанской ТЭЦ-1 Research of biofouling problems of the water treatment system at Kazan CHPP-1.....	100

Бугров Р.Ю.	
Очистка сточных и поверхностных вод от нефти и нефтепродуктов Purification of waste and surface water from oil and petroleum products.....	102
Быцко А.А.	
Эффективность применения сорбентов для снижения остаточного содержания нефтепродуктов в промышленных отходах Efficiency of the use of sorbents to reduce the remaining content of oil products in industrial waste.....	104
Валиуллина В.И.	
Исследование влияния теплового нагрева на процесс разрушения нефтешламowych эмульсий при электромагнитном воздействии Investigation of the thermal effect on the oil-sludge emulsions destruction process under electromagnetic influence.....	107
Гарифуллина Ч.А.	
Исследование процесса утилизации углекислого газа с получением водорода и углеводородов Study of carbon dioxide utilization process with hydrogen and hydrocarbons generation.....	109
Глубокая А.С.	
Инновационные способы водоочистки производственных стоков сложного состава Innovative methods for purification of industrial wastewater of complex composition.....	111
Горбунов А.А.	
Способ ускоренной рекультивации и фитомелиорации загрязненных и нарушенных территорий Method for accelerated recultivation and phytomelioration of contaminated and disturbed areas	113
Губарь Е.В.	
Многомерный анализ химического состава фосфорсодержащих отходов Multivariate analysis of the chemical composition of phosphorese-containing waste.....	116
Дерксен Д.А., Евтушенко К.В.	
Цифровая платформа для обеспечения учета и промышленного использования золошлаковых отходов Digital platform for accounting and industrial use of ash waste.....	122
Закатов Н.С.	
Научно-техническое обоснование сорбционных свойств несгораемых углеродных остатков пиролиза отходов Scientific and technical substantiation of sorption properties of incombustible carbon residues of waste pyrolysis.....	124
Квиринг М.Д.	
Разработка системы процесса очистки сточных вод от хрома Development of the process system for wastewater treatment from chromium.....	127
Кондрашин К.Г.	
Применение псевдо-топоизооплет в исследовании солевого состояния почвенного покрова сельскохозяйственных территорий, как средства визуализации большого массива данных Application of pseudo-topoisoplet in studying the salt state of soil cover of agricultural territories as a means of visualizing a large data.....	129
Кортаева А.Е.	
Применение системы «constructed wetlands» для очистки карьерных сточных вод в условиях Арктики Application of the "constructed wetlands" system for the treatment of quarry wastewater in Arctic.....	131

Максимов Л.И.	
Использование техногенных отходов станций обезжелезивания в качестве альтернативного рудоподобного источника для производства железосодержащих нанопорошков и товаров на их основе	
Use of iron removal stations' technogenic waste as an alternative ore-like source for production of iron-containing nanopowders and goods based on them	132
Мальшикина Е.С.	
Вторичное использование отходов деревопереработки в качестве сорбента для извлечения нефтепродуктов из сточных вод	
Recycling of wood processing waste as a sorbent for extracting petroleum products from wastewater.....	134
Масленников В.С.	
Проблема водоочистки водных ресурсов Апатито-Кировского региона Мурманской области от загрязнений, вызываемых хвостохранилищами и производственной деятельностью АО «Апатит», и инновационные пути её решения	
The problem of water treatment of water resources of the Apatito-Kirovsk region of the Murmansk region from pollution caused by tailings and production activities of JSC «Apatit», and innovative ways to resolve it.....	136
Минибаев А.И.	
Электромембранная утилизация высокоминерализованных щелочных сточных вод водоподготовительных установок тэс	
High mineralized alkaline waste water disposal of the tpp's water treatment units by electromembrane method.....	138
Миронова А.И.	
Утилизация осадка станций водоподготовки в качестве добавок к сырью для	
Utilization of water treatment stations' sludge as additives to raw materials for production of haydite.....	140
Михедова Е.Е.	
Использование натуральных сорбентов для повышения эффективности биоремедиации нефтезагрязненных почв северных территорий РФ	
Use of natural adsorbents to increase effectiveness of bioremediation for petroleum contaminated soils of the northern territories of the Russian Federation.....	142
Новикова Д.А.	
Современные способы утилизации попутных нефтяных газов	
Modern methods of utilization of associated petroleum gases.....	144
Павленкова А.А.	
Очистка сточных вод на тепловых электрических станциях. Проблемы и перспективные методы решения	
Waste water purification at thermal power plants. Problems and prospective solutions.....	146
Патокин Д.А.	
Использование гранулированных отвальных шлаков медного производства в качестве сорбентов	
The use of granulated waste slags of copper production as sorbents.....	148
Паушкина К.К.	
Научное обоснование перспектив утилизации промышленных и коммунальных отходов в составе композиционных топлив с выработкой энергии	
Scientific basis of the prospects for utilization of industrial and municipal waste in composition fuels with energy generation.....	150
Подоксенов А.А.	
Повышение эффективности очистки производственных сточных вод на станциях очистки воды в системах водоотведения	
Improving the efficiency of industrial wastewater treatment at water treatment plants in wastewater disposal systems.....	155

Рудаков В.В.	
Отделение фильтрации дистиллерной жидкости Distilled liquid filtration department.....	128
Русакова А.А.	
Физико-химическое обоснование применения торфяных сорбентов для ремедиации почв, загрязненных ртутью Justification of the use of peat sorbents for remediation of mercury-contaminated soils.....	160
Садырин В.А.	
3D моделирование процесса рекультивации объектов горнодобывающей промышленности 3D modeling of the process of reclamation of objects of the mining industry.....	162
Сладкова А.Д.	
Использование сталеплавильных шлаков в процессах очистки сточных вод Using of steelmaking slags for wastewater treatment.....	164
Соловьёва Л.В.	
Разработка магнитоуправляемого сорбента из углеродсодержащих и органических отходов Development of magnetically controlled sorbent from carbon-containing and organic waste...	165
Сонин П.В.	
Проблема прогнозирования процесса рекультивации объектов горнодобывающей промышленности The problem with prognosing of the mining industry objects reclamation	169
Тарамов Ю.Х.	
Изучение технологий переработки твердых бытовых отходов на полимерной основе Learning technologies for processing solid domestic waste on a polymer basis.....	171
Тарганов И.Е.	
Растворение ренийсодержащих шлифотходов суперсплава на основе никеля Dissolution of rhenium-containing grinding waste superalloys on nickel based.....	175
Чиркова Ю.Л.	
Технико-экономическая оценка эффективности извлечения и утилизации попутного нефтяного газа с использованием установок предварительного сброса воды Technical and economic assessment of the efficiency of returning and utilization of associated petroleum gas using preliminary water discharge plants.....	177
Шерстобитов Д.Н., Туницына О.В., Чертез К.Л.	
Очистка нефтезагрязненного грунта с применением высоконапорной технологии Oil-contaminated soil cleaning using high-pressure technology.....	179
Шумская И.Ю.	
Органоминеральные удобрения на основе биосферосовместимых отходов АПК и аммофоса Organomineral fertilizers based on biospheric compatible waste of AIC and ammophos.....	182

**Секция 17. Актуальные проблемы и противоречия развития
современного общества**

Абрамкин Г.В.	
Перспективы и противоречия Российско-Германского газового сотрудничества Prospects and contradictions of Russian-German gas cooperation.....	184
Валиахметова Э.Р.	
Ориентальные мотивы в убранстве Санкт-Петербурга как отражение диалога культур. Разработка комплекта занимательных задач для самостоятельной работы студентов Oriental motives in St. Petersburg's décor as a reflection of the dialog of cultures. Development of an edutainment quiz for students' individual studies.....	186

Васильева В.Д.	
Мотивация формирования конкурентоспособного специалиста в техническом ВУЗе Motivation for the formation of a competitive specialist in a technical university.....	188
Воронова Н.А.	
Отношение студентов технического университета к дистанционной форме обучения The attitude of students of the technical university to distance learning.....	190
Зырянова А.Л.	
Анализ реализации профессиональных компетенций по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» в вузах Analysis of the implementation of professional competencies in the direction 27.03.01 "Standardization and metrology" in universities.....	191
Иванова Н.А.	
Лексико-семантическое поле «камни Петербурга» Lexical-semantic group "stones of Saint-Petersburg".....	193
Князева М.А.	
Управленческие компетенции и философия образования Managerial competencies and educational philosophy.....	195
Лелен А.	
Культурологический фон лексемы рождество в процессе изучения русского языка студентами из Сербии Cultural background of the christmas token in the process of learning russian by students from Serbia.....	198
Моргунов В.В.	
Концепт адаптации в системе высшего образования The concept of adaptation in the higher education system.....	199
Назарова В.Ю.	
Цифровизация промышленности и инженерное образование сегодня Digitalization of industry and engineering education today.....	200
Прокофьев В.А.	
Перспективы загрузки Северного морского пути Prospects for loading the Northern Sea route.....	202
Сумин Е.И.	
Геополитические аспекты функционирования российской нефтегазовой компании Geopolitical aspects of the functioning of a russian oil and gas company.....	205
Сынчикова Д.А.	
Перспективы международного сотрудничества стран арктического совета в контексте освоения российской Арктики Prospects for international cooperation between the arctic council countries in the context of the Russian Arctic development.....	206
Тахмазиди И.И.	
Актуальные проблемы правового урегулирования конфликтов в экономической конкурентной среде Actual problems of legal settlement of conflicts in the economic competitive environment.....	208
Шарафутдинова Л.Р.	
Делопроизводство и управленческие технологии в современном обществе Office management and management technologies in modern society	211
Шерстнев В.А.	
Формирование навыков ведения переговоров при подготовке инженеров Skills development of negotiation during training of engineers.....	214

Секция 18. Современные тенденции архитектурно-градостроительной деятельности

<i>Алексеева И.Д.</i>	
Преобразование и развитие центрального жилого района и прибрежной территорий г. Зеленодольск Республики Татарстан	
Reorganization and development of the centre living district and riverside territories of Zelenodolsk Republic of Tatarstan.....	215
<i>Алсих А.С.М.</i>	
Основы формирования комплекса делового туризма со спортивной функцией в городе Эль-Мукалла (Йеменская Республика)	
Bases for forming a business tourism complex with sporting function in the city of El-Mukalla (Yemen Republic)	218
<i>Барышникова Е.Е.</i>	
Преобразование и развитие прибрежных территорий на реке ама в городе Набережные Челны Республика Татарстан	
Transformation and development of the Kama rivier's coastal areas in the city of Naberezhnye Chelny Republic of Tatarstan.....	220
<i>Бирюков А.Д., Оленьков В.Д., Колмогорова А.О</i>	
Технологии виртуальной реальности как инструмент визуализации результатов CFD-моделирования в градостроительстве	
Virtual reality as visualization tool for the CFD-modeling in urban planning.....	223
<i>Борцова А.</i>	
Организация «умного» госпиталя, ориентированного на уровни потребностей пациента	
Organization of a "smart" hospital oriented to the levels of patient needs.....	225
<i>Быкасова В.И.</i>	
Особенности архитектурно-планировочной организации экопоселения в сейсмоопасных районах на Байкальской природной территории	
Features of the architectural and planning organization of ecovillage in seismic areas on the territory of Lake Baikal.....	227
<i>Дар В.В.</i>	
Функциональная адаптация озелененных пространств как фактор повышения комфортности городской среды	
Functional adaptation of green spaces as a factor of increasing the comfort of the urban environment.....	229
<i>Дараева А.П.</i>	
Разработка методики преобразования шумового загрязнения в электроэнергию	
Development of a technique for conversion of noise pollution into electric power.....	231
<i>Дмитриев Н.В.</i>	
Генеративный метод проектирования в структурной организации пространственной среды	
Generative design method in the structural organization of the spatial environment.....	234
<i>Зимнухова А.Е., Зимнухов М.А.</i>	
Формирование комфортной среды в экстремальных условиях Арктической зоны	
Creating a comfortable environment in the extreme conditions of the Arctic zone.....	235
<i>Коняева А.А.</i>	
Реновация территории и зданий киностудии “Ленфильм”	
Renovation of the territory and buildings of the Lenfilm cinema studio.....	237
<i>Миляев И.А.</i>	
Роль зеленой инфраструктуры в решении проблем современных городов	
The role of green infrastructure in solving problems of modern cities.....	239
<i>Пугачева В.В.</i>	
Роль экологической оценки городских почв в «зелёной» архитектуре городов	
Role of ecological assessment of urban soils in the "green" architecture of urban.....	241

Пяттоева А.С.	
Современные тенденции в развитии подземной урбанистики Modern trends in the development of underground urbanism.....	243
Распутин А.В.	
Анализ развития пригородной зоны г. Иркутска Analysis development of Irkutsk suburbia.....	245
Саитгалина Д.Р.	
Экоустойчивая архитектура на примере низкой жилой застройки Eco-sustainable architecture as an example of low residential development.....	247
Саханова К.Р.	
Технология землелитного строительства Rammed earth construction technology.....	248
Чернышев А.В.	
Озеленение крыш как перспективное направление архитектурно-градостроительной деятельности Greening of roofs as a prospective direction of architectural and urban construction.....	249

Список литературы:

1. Палант А.А., Трошкина И.Д., Чекмарев А.М., Костылев А.И. Технология рения. М. : ООО «Галлея-Принт», 2015. 329 с.
2. Касиков, А. Г., Петрова А.М. Рециклинг рения: Монография / М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. 95 с.

Научный руководитель: д.т.н. профессор И.Д. Трошкина

ЧИРКОВА Ю.Л.

Удмуртский государственный университет

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСТАНОВОК ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СБРОСА ВОДЫ

CHIRKOVA Y.L.

Udmurt State University

TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF RETURNING AND UTILIZATION OF ASSOCIATED PETROLEUM GAS USING PRELIMINARY WATER DISCHARGE PLANTS

В исследовании отраслевого информационно-аналитического центра Рурес, специализирующегося на вопросах газопереработки и нефтехимии, отмечено, что наибольший вклад в повышение уровня утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ) в России внесло «цивилизованное сжигание» нефтяного газа, то есть промысловая энергетика как наименее затратный способ полезного использования ПНГ [1].

На сегодняшний день существуют различные методы утилизации ПНГ. Они позволяют добывающим и транспортирующим компаниям отказаться от сжигания этого ценного ресурса. Выбор варианта переработки ПНГ зависит от размера и характеристик месторождения нефти.

Рассмотрим на примере малой нефтяной компании, расположенной на территории Удмуртской Республики, использование попутного нефтяного газа для обогрева близлежащего населенного пункта с помощью установки предварительного сброса воды (УПСВ).

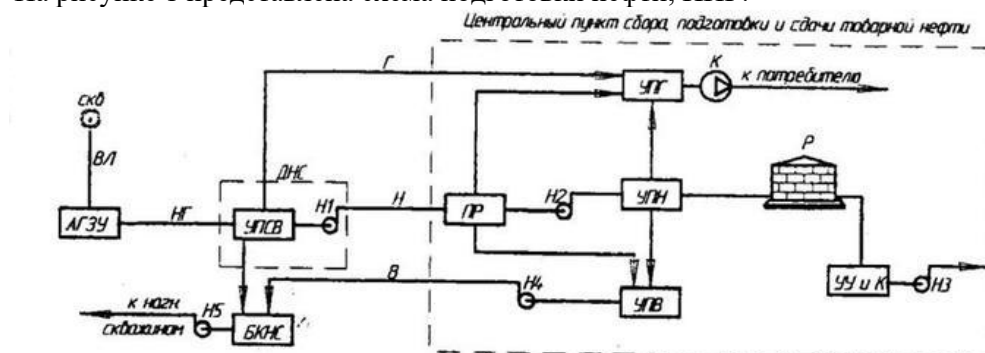
УПСВ – установка для отделения от нефти пластовой воды и попутного газа, а также подогрева нефти и приращение удельной энергии потока добываемой нефти (дожим) до следующей системы подготовки нефти. На УПСВ жидкость проходит последовательно две или более ступени сепарации, одну ступень или более деэмульсации. На разных этапах подготовки в жидкость подаются реагенты – деэмульгаторы, ингибиторы гидратообразования, ингибиторы солеотложения, ингибиторы коррозии. Попутный газ с обеих ступеней сепарации подается на узел осушки газа, а затем потребителю (печи, котельные и др.).

Разгазированная жидкость нагревается в печах подогрева нефти до 70 °С, затем поступает в отстойник, где происходит разрушение водонефтяной эмульсии, гравитационный отстой нефти и отдельный вывод воды и нефти. Нефть поступает на концевую ступень сепарации.

Жидкость с конечной ступени сепарации поступает в резервуарный парк, где происходит дальнейшее отделение механических примесей и предварительный сброс воды с подачей её в систему поддержания пластового давления. Для поддержания давления в пласту используют блочную кустовую насосную станцию или модульную кустовую насосную станцию для закачки рабочего агента в пласт. В качестве рабочего агента может использоваться как отделённая пластовая вода на УПСВ, так и пресная из озёр и рек, сточная вода, специальные химические реагенты. Вода с насосных станций поступает на водораспределительные батареи, а оттуда подается в нагнетательные скважины под высоким давлением.

Далее нефть поступает на последующие стадии подготовки и переработки нефти, такие как установка подготовки нефти, затем на пункт сдачи нефти или нефтеперерабатывающий завод [2].

На рисунке 1 представлена схема подготовки нефти, ПНГ.



АГЗУ – автоматическая групповая замерная установка; УПСВ – установка предварительного сброса воды; БКНС – блочная кустовая насосная станция; ПР – предварительное разделение; УПГ – установка подготовки газа; УПН – установка подготовки нефти; УПВ – установка подготовки воды; УУ и К – узел учета и контроля

Рисунок 1 – Схема подготовки нефти, ПНГ

Рассмотрим механизм взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду при 100% и 5% сжигании ПНГ [3, 4]. Сводные расчеты по факельному сжиганию и утилизации ПНГ рассматриваемой малой нефтяной компании представлены в таблице 1, при условии наличия средств измерений и (или) технических систем и устройств с измерительными функциями.

Таблица 1 – Данные о плате за негативное воздействие на окружающую среду при факельном сжигании и утилизации ПНГ (1095000 т/год)

	100 % сжигание до 2020 г.	100 % сжигание с 2020 г.	5 % сжигание	100 % утилизация
Повышающий коэффициент	25	100	–	–
Сумма платы, тыс. руб./год	76 869 000	118 260 000	54,750+172*	181

Примечание. * – с учетом платы за негативное воздействие на окружающую среду при сжигании ПНГ в котельной для нужд близлежащего населенного пункта.

Результаты расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду в результате сжигания ПНГ в котельной для нужд отопления близлежащего населенного пункта, которая рассчитывается по методике выбросов загрязняющих веществ от котельных, приведены в таблице 2 [5].

Таблица 2 – Данные о плате за негативное воздействие на окружающую среду в результате сжигания ПНГ в котельной для нужд отопления близлежащего населенного пункта (1095000 т/год)

	5 % сжигание	100 % утилизация
Сумма платы, тыс. руб./год	172005,58	181058,64

При покупке природного газа из газораспределительной сети в количестве 112 072 м³ (1095000 т), для отопления близлежащего населенного пункта, затраты составят 614154,56 руб. [6]. Но, предприятию-потребителю дополнительно необходимо будет внести плату за негативное воздействие на окружающую среду в размере 181058,64 руб. (при 100% утилизации ПНГ). Примерные расходы, связанные с обогревом зданий и сооружений газом, получаемом из газораспределительной сети, составят 795213,20 руб.

Кроме того, необходимо отметить следующее, что 1095000 т осушенного ПНГ в отопительный сезон позволит обогреть 20 жилых домов площадью 150 м³.

Следовательно, использование ПНГ для обогрева зданий и сооружений приносит выгоду (траты составят только плату за негативное воздействие на окружающую среду без учета эксплуатации УПСВ, т.к. ПНГ является побочным продуктом нефтепереработки).

Стоимость проектирования УПСВ достаточно велика, и поддержка ее в работоспособном состоянии тоже стоит больших затрат. Но наличие данных установок позволяет создавать замкнутые производственные циклы, снижать количество выбросов в атмосферу, снижать потребление пресной воды. Использование ПНГ для собственных нужд или для нужд близлежащих населенных пунктов позволит повысить эффективность процесса добычи нефти и уменьшить негативные последствия в районах нефтедобычи [7].

Список литературы:

1. <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-june/1715822>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ.
4. Постановление Правительства РФ от 08.11.2012 N 1148 «Об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа».
5. Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 N 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».
6. Приказ Министерства строительства, жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Удмуртской Республики № 12/11 от 16.06.2020 «О ценах на природный газ, реализуемый населению Удмуртской Республики».
7. Арсибеков Д.В., Ахмадуллин И.Б., Короткий В.В., Кузнецов Н.П., Тетельмин В.В. Утилизация попутного нефтяного газа: – монография – Ижевск, 2017. – 420 с.

Научный руководитель: к.б.н., доцент А.Н. Журавлева

ШЕРСТОБИТОВ Д.Н., ТУПИЦЫНА О.В., ЧЕРТЕС К.Л.
Самарский государственный технический университет

ОЧИСТКА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОГО ГРУНТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОНАПОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

SHERSTOBITOV D.N., TUPITSYNA O.V., CHERTES K.L.
Samara State Technical University

OIL-CONTAMINATED SOIL CLEANING USING HIGH-PRESSURE TECHNOLOGY

В данной работе представлен способ для эффективной очистки нефтезагрязненного грунта с применением высоконапорной технологии. Предлагается закачивание подготовленного раствора в геосреду с последующей откачкой нефтепродуктов.

В настоящее время под многими нефтеперерабатывающими заводами на территории России сформировались техногенные залежи нефтепродуктов, образовавшиеся в результате аварийных проливов. Линзы нефтепродуктов образуются путем их просачивания через геосреду до верхнего водоупора, образуя нефтяные слои толщиной от нескольких миллиметров до 20 метров. При проникновении нефтепродуктов в толщу геосреды образуется большое количество нефтезагрязненного грунта, который невозможно экскавировать, глубина загрязнения обычно составляет более 10 метров. Для очистки загрязненной геосреды нами предла-