

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНЫХ
И РУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

*Материалы
XI Всероссийской научно-технической конференции*

г. Пермь, 7–9 ноября 2018 г.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
2018

УДК 622.323+622

П78

Представлены материалы XI Всероссийской научно-технической конференции «Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых», проходившей в рамках VII Всероссийского молодежного форума «Нефтегазовое и горное дело», в связи с реализацией программы развития «Национальный исследовательский университет» на 2009–2018 гг. по приоритетному направлению «Добыча и переработка нефти, газа и полезных ископаемых» при поддержке Министерства образования и науки Пермского края, АО МХК «Еврохим», ПАО «Уралкалий».

Ответственный за выпуск *С.Н. Кривошеков*

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСК И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

<i>И.В. Авдеев</i> Анализ литофациального строения верхнедевонско-турнейских рифов на примере Озерного месторождения	12
<i>П.А. Белозерцева</i> Особенности строения рифовых отложений на территории Соликамской депрессии.....	17
<i>А.В. Брусницына</i> Особенности геологического строения продуктивного пласта Бб на Палашерском поднятии Уньвинского месторождения	21
<i>Л.А. Вилесова</i> Проблемы корреляции турнейских отложений на примере Уньвинского месторождения	26
<i>К.А. Гаврилова</i> Литологические особенности и битуминозность нефтематеринской баженовской свиты на Восточно-Чижалском мезоподнятии (Томская область).....	30
<i>А.С. Капитанова</i> Нефтегазоносность отложений ниже освоенных глубин северной части Урало-Поволжья	34
<i>Л.Д. Карнаушенко</i> Методы исследования органического вещества в горных породах	38
<i>Е.С. Колесников</i> Способ уточнения геологической модели на примере пласта Д1 Альняшского месторождения Пермского края	42
<i>О.В. Колос</i> Особенности геологического строения Спорышевского месторождения	46
<i>А.А. Кочнев, К.А. Вяткин</i> Оценка влияния геолого-технологических параметров на эффективность технологии радиального вскрытия пласта в различных интервалах перфорации (на примере башкирских объектов Пермского края).....	50
<i>Е.А. Кузнецова</i> Геология и нефтегазоносность глубокопогруженных отложений севера Верхнепечорской депрессии по результатам одномерного бассейнового моделирования скважины Белая-1	55
<i>О.В. Наборщикова</i> Формирование нефтегазоносности востока Вуктыльского надвига по данным бассейнового моделирования 1D.....	59
<i>Ю.С. Пуговкина</i> Выделение зон улучшенных коллекторов в палеозойских образованиях Нюрольской мегавпадины	63
<i>А.В. Разницын, Я.А. Разницына</i> Исследование пиролитических характеристик органического вещества отложений доманикового типа на территории Пермского края	65

<i>М.Н. Расторгуев</i> Использование дискриминантного анализа для интерпретации данных газового каротажа.....	69
<i>К.К. Чепала</i> Литология пород верхнеюрского возраста Вахского месторождения (Томская область).....	73
<i>Г.А. Черданцев</i> К перспективам нефтегазоносности южной части Вилуйской синеклизы.....	77
<i>А.В. Шакурова</i> Обзор методов разработок высоковязкой нефти и природных битумов.....	81
<i>А.Л. Южаков</i> Классификация структурных локальных остатков отражающего горизонта II ^к на примере юга Пермского края.....	85

СЕКЦИЯ 2 БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

<i>Е.Ф. Данилов, А.А. Соколкина</i> Исследование параметров бурового оборудования при бурении эрлифтным способом.....	89
<i>О.В. Сасарева</i> Редуктор для системы верхнего привода буровой установки.....	94
<i>З.В. Ульянова, Ю.А. Кульшиев</i> В методическую копилку инженера-нефтяника: экспресс-метод сравнительной оценки влияния фильтрата промывочной жидкости на стабильность аргиллитов.....	97
<i>Чень Яньлинь, К.А. Моторова</i> Исследование единого метода испытаний на буримость и абразивность горных пород.....	101
<i>В.А. Шимановский</i> Приоритет использования высокоингибированной системы бурового раствора в сравнении с другими буровыми растворами, применяемыми при бурении нефтяных скважин на территории Пермского края.....	105
<i>Н.В. Яковец, Ю.Н. Шемет</i> Эмульсионные реагенты для бурения скважин в осложненных геологических условиях.....	109

СЕКЦИЯ 3 РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

<i>А.Н. Александров</i> Методика реологических исследований нефти для оценки фазового состояния в ней парафинов.....	113
<i>Д.А. Антонов</i> Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации нефтяных и газовых скважин.....	117
<i>К.В. Бочкова</i> Целесообразность применения сверхкритической воды при разработке нетрадиционной нефти баженовской свиты.....	121

<i>Р.Н. Бушков</i> Совершенствование установки электроцентробежного насоса.....	125
<i>К.Ю. Возженников</i> К вопросу гидратообразования в условиях Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения	129
<i>К.А. Вяткин</i> Оценка эффективности способов утилизации попутного нефтяного газа.....	132
<i>Э.В. Гамзаев</i> Определение оптимального режима работы блока очистки жирного газа при использовании различных видов абсорбентов.....	136
<i>М. Ешич</i> Выявление прямолинейных неоднородностей методом камерального гидропрослушивания на примере месторождения Паннонского бассейна	139
<i>М.А. Кобяков, А.С. Бурцев, О.В. Тимофеев</i> Оценка эффективности разработки нефтяных месторождений северной части Башкирского свода	143
<i>М.А. Кожевникова</i> Ручейковая коррозия нефтепромысловых трубопроводов.....	146
<i>О.С. Коновалова, О.В. Попова</i> К вопросу о повышении несущей способности грунтов, предотвращении и остановке эрозийных процессов использованием при строительстве объектов нефтегазового комплекса криогелей.....	150
<i>Ф. Матович</i> Эффективность применения системы капиллярного дозирования для удаления асфальтосмолопарафиновых отложений в добывающих скважинах	154
<i>А.С. Миков</i> Анализ эффективности эксплуатации добывающих скважин залежи нефти в отложениях турнейского яруса Змеёвского месторождения.....	159
<i>Э.Р. Миннигалиев</i> Исследование способов предотвращения скопления жидкости и механических примесей на забое обводняющихся газовых скважин Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения	163
<i>В.А. Новиков, М.А. Сметкина</i> Совершенствование технологии кислотного воздействия на карбонатные коллекторы (на примере Башкирско-Серпуховской залежи нефти Осинского месторождения)	166
<i>А.А. Нуриев, А.А. Абдуллина</i> Эффективность применения методов обработки призабойной зоны на некотором месторождении Западной Сибири	170
<i>А.С. Папулов</i> Применение плунжерного лифта для удаления жидкостной пробки с забоя газовых скважин	172
<i>Ю.В. Плешкова</i> Анализ результатов применения гидроразрыва пласта на примере Павловского месторождения	176
<i>И.С. Поплыгина</i> Экспресс-оценка источников обводнения по динамике показателей эксплуатации скважин	181

<i>М.А. Потаскуев</i> К вопросу испытаний на стойкость к коррозионному растрескиванию материалов для нефтегазовой отрасли	184
<i>М.А. Присяжнюк, А.Ю. Вишняков</i> К вопросу о сопоставлении значений проницаемости в геологической и гидродинамической моделях.....	187
<i>В.К. Пьянков</i> Коррозионное растрескивание металла под напряжением	190
<i>А.А. Пятков</i> Исследование влияния темпа закачки воды на эффективность разработки трещиновато-пористых коллекторов.....	193
<i>Д.И. Рахмангулов</i> Совершенствование методов борьбы с пескопроявлениями в условиях Заполярного месторождения	197
<i>А.А. Ретин</i> Результаты кислотного гидроразрыва пласта на нефтяной скважине	200
<i>А.А. Романов</i> Создание энергоэффективного отечественного насосного оборудования для технологии поддержания пластового давления на базе центробежных секционных насосов.....	204
<i>Е.П. Рябоконт</i> К вопросу исследования свойств коллекторов баженовской свиты.....	208
<i>М.В. Старов</i> Установка штангового глубинного насоса для эксплуатации скважин с боковыми стволами	212
<i>А.А. Сунцов</i> К вопросу повышения эффективности заводнения Башкирской залежи Озерного нефтяного месторождения.....	215
<i>И.В. Фадеева</i> Выбор эффективного деэмульгатора для глубокого обезвоживания и обессоливания нефти	218
<i>К.В. Цивелев</i> Влияние переориентации азимута трещины гидроразрыва пласта на продуктивность скважин	222

СЕКЦИЯ 4 ГЕОДЕЗИЯ И ГЕОМЕХАНИКА

<i>А.Д. Аникаева</i> Внедрение паспортов промысловых газопроводов в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» в электронном виде	225
<i>Н.Н. Ашихмин</i> Определение диапазона работы нивелира DNA03 в условиях стесненной видимости на рейку	229
<i>Ю.Д. Вильгельм</i> Определение прогнозных оседаний подрабатываемой земной поверхности в районе 6-й юго-западной панели Балахонцевского участка Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей Усольского калийного комбината ООО «Минерально-химическая компания Еврхим»	233

<i>Е.С. Галиева</i> Возможные последствия необратимых деформационных процессов земной поверхности и породного массива при разработке месторождений углеводородов	238
<i>Н.С. Ильиных</i> Оценка эффективности использования современных методов маркшейдерского мониторинга деформационных процессов основных объектов нефтепромысла на Дунаевском месторождении нефти	241
<i>В.Л. Кетов</i> Расчет оседаний земной поверхности, вызванных разработкой Усть-Харампурского месторождения.....	246
<i>О.О. Лебедева</i> Анализ устойчивости междупластовой потолочины в условиях отработки промышленных пластов на БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий»	250
<i>К.А. Матушкина, А.С. Чагин</i> Влияние перепадов температуры окружающей среды на главное условие цифрового нивелира Leica DNA03	254
<i>С.В. Митрофанов</i> Геодинамический мониторинг месторождений углеводородов на примере Комсомольского нефтегазоконденсатного месторождения	258
<i>Н.С. Ложкин, А.И. Мошева</i> Исследование ошибки на станции в зависимости от длины плеч	262
<i>И.С. Пепеляева</i> Проверка соотношений геометрических элементов шахтного подъема № 1 на Усольском калийном комбинате	265
<i>С.Д. Пирожков</i> Предрасчет ожидаемых сдвижений земной поверхности при отработке панели Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей	268
<i>Т.Р. Рахматуллин</i> Возможности использования дронов при изучении труднодоступных участков геологических обнажений	272
<i>С.М. Рубанов</i> Необходимость создания геодинамического полигона на Харампурском месторождении	275
<i>Ю.М. Руденко</i> Сравнение лазерного сканирования и наземной стереофотограмметрической съемки.....	279
<i>К.В. Сидоров</i> Анализ инструментальных наблюдений за сдвижением земной поверхности на Китайском газонефтяном месторождении.....	282
<i>А.С. Тютюков</i> Исследование влияния времени суток на точность позиционирования базовых GNSS-станций.....	286
<i>А.А. Фаттахова</i> Расчет параметров процесса сдвижения на БКПРУ-4 по действующим нормативным документам	290
<i>Р.Р. Хайруллин</i> Обоснование создания геодинамического полигона на территории месторождений ОАО «Башнефть-добыча» на примере Арланского месторождения.....	294

<i>В.А. Чистогова</i>	
Зависимость точности метода Precise Point Positioning от плотности расположения базовых GNSS-станций	297
<i>Д.Д. Шишкова</i>	
Исследование точности линейно-угловых сетей.....	300

СЕКЦИЯ 5 РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

<i>В.А. Антипин, А.В. Неякин</i>	
Защита монолитной бетонной крепи горных выработок в соляных породах от проявлений горного давления	304
<i>А.Р. Асратов</i>	
Определение зависимости физико-механических свойств соляных пород от количества и типа связанных газов.....	307
<i>А.Ю. Бартов, С.В. Токменин</i>	
Изучение газоносности соляных пород продуктивных пластов в условиях рудника БКПРУ-4 ПАО «Уралкалий»	311
<i>М.Д. Безматерных</i>	
О методических аспектах обработки кривых нагружения образцов горных пород при испытаниях на одноосное сжатие	314
<i>А.С. Говоров</i>	
Разработка технологии отработки месторождения редких элементов в условиях высоких температур.....	318
<i>А.А. Ефимова</i>	
Отработка методики экспериментального определения механических показателей карналлита при объемном сжатии.....	321
<i>Д.И. Зверев, Е.В. Лукьянец</i>	
Механизм формирования очагов газодинамических явлений в условиях складчатого строения соляного массива на Верхнекамском месторождении калийных солей.....	323
<i>Н.М. Иванов</i>	
Возможные направления повышения коэффициента использования комбайнового комплекса на шахтном поле Усольского горно-обогатительного комбината.....	327
<i>О.С. Иванов</i>	
Комбинированный способ выемки	330
<i>Т.П. Казанцева</i>	
Исследования по изучению газопроницаемости соляных пород по образцам кернов геолого-разведочных скважин в условиях Романовского участка Верхнекамского месторождения.....	333
<i>И.И. Кочнев</i>	
Определение количественной составляющей газоносности горных пород по связанным газам Гремячинского месторождения калийных солей	337
<i>Е.В. Лукьянец, Д.А. Бобров</i>	
Результаты исследований газоносности пород соляных и глинисто-карбонатных пачек, расположенных по геологическому разрезу между III и IV калийными горизонтами, при проходке вскрывающих уклонов на шахтном поле рудника второго рудоуправления ОАО «Беларуськалий»	340

<i>В.Н. Минеев</i> Исследование катагенетических преобразований в коллекторах нефти и газа	344
<i>К.В. Миронова</i> Методы сокращения потерь при обработке сформированного посекционно техногенного месторождения.....	348
<i>И.А. Морозов</i> Формирование общих подходов повышения устойчивости капитальных горных выработок в условиях глубоких калийных рудников	351
<i>Е.И. Носкова</i> Натурные исследования деформационных свойств пород в массиве Куржункульского месторождения	354
<i>М.А. Ожегин</i> Исследование тепловыделений от горных машин с электрическими приводами при ведении горных работ на большой глубине и их влияние на тепловой режим для условий четвертого рудоуправления ОАО «Беларуськалий»	358
<i>А.С. Ольховатенко</i> Выемочно-погрузочное оборудование для разработки полусухих хвостохранилищ	361
<i>Е.Н. Пономарева</i> Особенности применений подземных вентиляторов главного проветривания на примере рудника четвертого рудоуправления ОАО «Беларуськалий».....	364
<i>А.А. Трошков</i> Изменение компонентного состава связанных газов шахтного поля Соликамского калийного рудоуправления-3 Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей	368
<i>А.А. Шабалина</i> Оценка времени устойчивого состояния технологического междупластья при нисходящем порядке отработки сближенных сильвинитовых пластов на примере 17-й панели СКРУ-3 ПАО «Уралкалий».....	372
<i>Р.Р. Шарафутдинов</i> Экспериментальные исследования газоносности и газодинамических характеристик пород по свободным газам Гремячинского месторождения калийных солей.....	376
<i>В.Н. Ширинкин, А.В. Яниев</i> Исследование аэродинамических сопротивлений шахтных стволов и разработка способов их снижений.....	380
<i>С.В. Шубина</i> К оценке влияния формы грузонесущих элементов подземной разработки на их несущую способность в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей.....	384
<i>М.Н. Шульга</i> Геологическая и технологическая оценки разработки сильвинитовых пластов АБ и Красный II с применением комбайнов с барабанным и роторным исполнительными органами при обработке восточной части шахтного поля рудника БКПРУ-4.....	388

**СЕКЦИЯ 6
ГОРНАЯ И НЕФТЯНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ**

<i>М.И. Апасов</i>	Совершенствование мобильной установки для очистки технологических жидкостей.....	392
<i>В.С. Бочков</i>	Перспективы развития конусных дробилок, разрушающих горную породу «в слове»	395
<i>В.С. Бочков</i>	Современные и перспективные технологические методы по увеличению срока эксплуатации футеровок шаровых мельниц	398
<i>Е.А. Волохин, А.Н. Терентьев</i>	Совершенствование наземного привода штанговой скважинной насосной установки.....	402
<i>А.А. Иванченко</i>	Повышение эффективности гидроприводных штанговых насосных установок «Гейзер»	406
<i>А.В. Кичигин, В.Ю. Зверев</i>	Прогнозирование остаточного срока службы скипов шахтных подъемных установок	410
<i>Ю.Г. Коротков</i>	Защита глубинно-насосного оборудования в условиях, осложненных интенсивным выносом механических примесей.....	414
<i>А.Б. Максимов</i>	Повышение эффективности процесса разрушения калийного массива планетарно-дисковыми исполнительными органами проходческо-очистных комбайнов типа «Урал-20Р»	418
<i>А.С. Маркелов</i>	Платформа верхового рабочего буровой установки.....	422
<i>Г.М. Пантюхин</i>	Малогабаритное транспортное средство для нефтегазопромислов.....	425
<i>В.А. Романов</i>	Контроль технического состояния шахтных самоходных вагонов в условиях калийных рудников.....	429
<i>А.Е. Суханов, А.Б. Максимов</i>	Обоснование параметров погружного оборудования проходческо-очистных комбайнов «Урал-20Р»	433
<i>Д.И. Сыропятов</i>	Использование фильтров производства АО «Новомет-Пермь» для систем водоподготовки нефтяных промыслов	437
<i>Д.Д. Таразов</i>	Анализ влияния частотно-регулируемого электропривода электроцентробежных насосов	441
<i>Д.С. Таран, А.А. Парицкая</i>	Использование каротажного кабеля для информационного канала.....	445

<i>А.В. Терехин</i>	
Модель интеллектуальной системы регулирования аппарата воздушного охлаждения, использующей в качестве привода бесколлекторный электродвигатель	448
<i>С.А. Фролов</i>	
Диагностика технического состояния оборудования на основе применения нейронной сети.....	450

СЕКЦИЯ 7
СПО: ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ

<i>Р.Р. Габдуллин</i>	
Применение новых технологий, направленных на оптимизацию использования энергоресурсов путем замены РДУ 80-01 на РДУ 100/50г	454
<i>И.С. Зидьмаков</i>	
Демонстрационный макет работы дожимной насосной станции с разработанным и запрограммированным контроллером для управления его работой и ее контроля, разработанным фильтром очистки газа, контролем температурного режима насосов тепловизором, построенным на элементах Пельтье	458
<i>Е.С. Истомина</i>	
Применение роботизированных геодезических приборов для создания планово-высотного съемочного обоснования при разработке месторождений полезных ископаемых	462

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАЗЕМНОГО ПРИВОДА ШТАНГОВОЙ СКВАЖИННОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ

Е.А. Волохин, А.Н. Терентьев

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А.Н. Терентьев

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск

Рассматривается усовершенствованная конструкция балансирующего привода установки штанговых глубинных насосов. Описаны способы автоматизации процесса подготовки привода установки штанговых глубинных насосов к плановым и капитальным ремонтным работам, способы повышения безопасности ремонтных работ.

Ключевые слова: штанговая скважинная насосная установка, балансируемый привод, балансирующий механизм, головка балансира, капитальный ремонт скважин.

Одним из основных способов механизированной добычи нефти в России является эксплуатация нефтяных и газовых скважин штанговыми насосами. Насосная установка штангового глубинного насоса состоит из наземного комплекта (станка-качалки) и подземного оборудования (насосного оборудования, находящегося в скважине) [1]. В процессе эксплуатации скважин, оборудованных штанговой скважинной насосной установкой, необходимо проводить их периодические осмотры, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт. Все работы по капитальному ремонту скважин сопровождаются спуском в скважину и подъемом из нее труб, штанг, насосов [2]. Поэтому над устьем скважины устанавливается вышка (мачта) с оборудованием для спускоподъемных операций, смонтированным на транспортной базе шасси автомобиля или трактора. Для установки вышки (мачты) подъемника над устьем скважины необходимо демонтировать головку балансира. Для станков-качалок старых модификаций после установки балансира в крайнем верхнем положении опускают колонну штанг и, захватив нижний конец балансира канатным штропом, поднимают головку и укладывают ее тыльной частью на верхнюю полку балансира, где она находится в течение всего ремонта. Были случаи, когда при непроизвольном включении привода станка-качалки во время ремонта балансиры начинали качаться, головка опрокидывалась вниз и наносила травму стоящему под ней члену бригады. Новые станки-качалки имеют поворотные головки, которые сначала приподнимают с помощью талевого механизма, а затем вручную с помощью вспомогательного канатика оттягивают влево или вправо [3]. Для проведения капитального ремонта скважин усовершенствована конструкция балансирующего привода штанговой скважинной насосной установки (рис. 1). Техническим результатом усовершенствования является обеспечение автоматизации процесса подготовки привода штанговой скважинной насосной установки к плановым и капитальным ремонтным работам за счет применения в конструкции устройства плеча балансира, снабженного электродвигателем и выполненного в виде телескопической конструкции, с возможностью продольного движения. Дополнительным результатом является повышение безо-

пасности ремонтных работ за счет исключения необходимости ручного частичного обслуживания и демонтажа головки балансира.

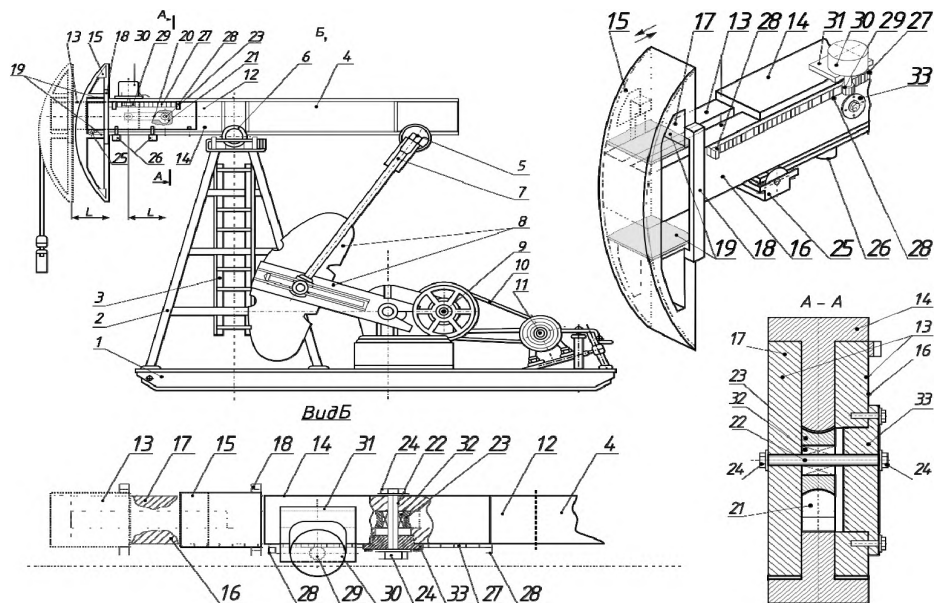


Рис. 1. Усовершенствованная конструкция балансирующего привода штанговой скважинной насосной установки

Основой устройства является рама (1), стойка (2) с лестницей (3), балансиры (4) с траверсой (5), установленный на шарнирной опоре (6), шатуны (7) кривошипов с противовесами (8), соединенные с выходным валом редуктора (9), входной вал которого посредством ременной передачи (10) соединен с валом (11) электродвигателя. Плечо балансира (12) со стороны его головки выполнено в виде телескопической конструкции, состоящей из продольно-подвижной (13) и продольно-неподвижной частей (14). Продольно-подвижная (13) часть балансира (4) со стороны подвески колонны штанг в скважине состоит из головки (15), жестко связанной с первой (16) и второй (17) выдвигаемыми направляющими секциями, и снабжена боковыми элементами упрочнения (18). Упомянутая головка имеет в своем корпусе специальный продольный вырез, сформированный двумя металлическими пластинами (19) с образованием зазоров под посадку головки (15) на продольно неподвижную часть плеча балансира (4). Продольно-неподвижная часть (14) плеча балансира, как и весь балансиры, выполнена в виде двутавра, с вырезанным на его вертикальном ребре со стороны подвески колонны штанг в скважину сквозного продольного паза (20) с конечным пазовым расширением (21). В пазе на оси (22) посредством подшипника установлен подвижно-опорный быстросъемный ролик (23), при этом концы (24) оси закреплены в первой и второй выдвигаемых направляющих секциях (16 и 17), при этом его ходовая поверхность сопряжена с внутренней поверхностью паза. На нижней стороне продольно-неподвижной части плеча балансира со стороны подвески

колонны штанг установлен подпружиненный механизм (25) опорного вала скольжения с подшипниками и автоматические фиксаторы (26), на первой выдвигной направляющей секции (16) закреплена многосекционная зубчатая рейка (27), снабженная конечными датчиками (28), состоящая в зацеплении с шестерней (29), установленной на выходном валу реверсивного редукторного электродвигателя (30), закрепленного на верхней стороне продольно неподвижной части плеча балансира со стороны подвески колонны штанг на специальной площадке (31) с обеспечением смещения реверсивного электродвигателя в сторону зацепления шестерни с многосекционной зубчатой рейкой (27). Ходовая поверхность подвижно-опорного быстр съемного ролика в продольном сечении представляет собой вогнутую радиусную поверхность, а внутренняя поверхность сквозного продольного паза – радиусную выпуклую поверхность. Конечные датчики могут быть выполнены в виде кнопочных выключателей или электромагнитных сенсоров, а редукторный электродвигатель может быть асинхронным или шаговым. Балансирный привод установки штанговых глубинных насосов работает следующим образом. Первоначально для осуществления текущего или капитального ремонтов скважины работу балансирного привода останавливают, электродвигатель (11) обесточивают, после чего приводят в действие редукторный электродвигатель (30). В режиме ремонта начало и окончание движения продольно-подвижной части (13) плеча балансира (12) контролируется конечными датчиками (28), при этом включение или отключение электродвигателя (30) осуществляется системой управления по получению сигналов касания шестерни (29) с первым или вторым датчиками (28). При осуществлении передвижения головки (15) балансирным приводом в автоматическом режиме осуществляются действия, описанные ниже. Жестко закрепленная на продольно-подвижной части (13) плеча балансира (12) головка (15) в результате передвижения продольно-подвижной части (13) вдоль плеча балансира (12) от скважины для образования зоны обслуживания и ремонта у устья скважинного оборудования скважины своим специальным продольным вырезом (19), сформированным двумя металлическими пластинами, с образованием зазоров под посадку головки (15) на продольно неподвижную часть плеча балансира с участием в процессе элементов упрочнения (18) головки балансира (15) устанавливается и фиксируется на продольно-неподвижной части (14) плеча балансира (12). Передвижение продольно-подвижной части (13), которая состоит из первой (16) и второй (17) выдвигных направляющих секций с жестко закрепленной головкой (15), производится посредством установленного на специальной площадке (31) на продольно-неподвижной (14) части плеча балансира реверсивного редукторного электродвигателя (30) за счет передачи крутящего момента от шестерни вала (29) на многосекционную зубчатую рейку (27), жестко закрепленную на первой выдвигной направляющей секции (16) продольно-подвижной части (13) плеча балансира (12), что обеспечивает возвратно-поступательные движения. В конечных точках передвижения за счет специальных автоматических фиксаторов (26) и конечных датчиков (28) производится фиксация оборудования головки балансира. Для обеспечения плавности, безопасности и надежности перемещения продольно-подвижной части (13) плеча балансира с головкой (15) вдоль

продольно-неподвижной части (14) плеча балансира (12) и с учетом восприятия значительных нагрузок при работе балансирного привода передвижение продольно-подвижной части (13) плеча балансира (12) и ее первой (16) и второй (17) выдвигающих направляющих секции проводится через подвижный контакт с подвижно-опорным быстросъемным роликом (23) и подшипником (32), насаженным на ось (22), жестко контактирующую своими концами с первой и второй выдвигающими направляющими секциями продольно-подвижной части (13) плеча балансира (12), и с помощью ролика передвигаясь по сквозному продольному пазу (20) в ту или иную сторону. Причем на торце продольно неподвижной части (14) плеча балансира (12) со стороны подвески колонных штанг установлен подпружиненный механизм (25) опорного вала скольжения с подшипниками, посредством которого обеспечивается как восприятие вертикальных нагрузок от головки балансира (15), так и плавное перемещение подвижной части (13) плеча балансира (12) с головкой (15) в ту или иную сторону относительно оси скважины.

Список литературы

1. Волохин А.В., Федоров Ю.В., Волохин Е.А. Выполнение работ по исследованию скважин: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Изд. центр «Академия», 2017. – 176 с.
2. Умралиев Б.Т., Ермеков М.М. Капитальный ремонт скважин: учеб. – Павлодар: Изд-во «Арман-ПВ», 2004. – 288 с.
3. Раабен А.А., Шевалдин П.Е., Максutow Н.Х. Ремонт и монтаж нефтепромыслового оборудования. – М.: Недра, 1989. – 381 с.

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНЫХ
И РУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

*Материалы
XI Всероссийской научно-технической конференции*

Корректоры:
Е.М. Сторожева, М.Н. Афанасьева

Подписано в печать 27.11.2018. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 37,8. Тираж 100 экз. Заказ № 259/2018.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.