

Моя профессиональная
карьера

ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №78-1 (том 2)
(сентябрь), 2026)

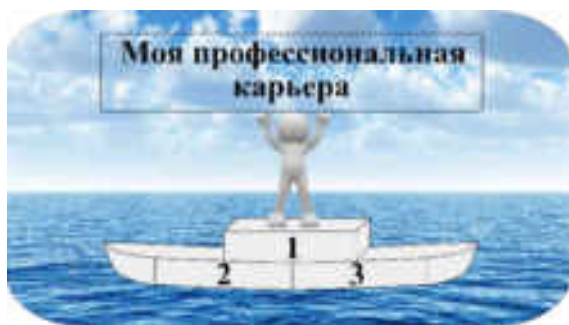


Google
Scholar



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmpcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №78-1 (том 2) (сентябрь,
2026). Дата выхода в свет: 07.09.2026.**

Журнал объединяет авторов на территории стран СНГ и помогает обмениваться передовыми научно-образовательными исследованиями.

Содержит научные работы отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы науки и образования (педагоги, учителя, ученые, преподаватели, научные сотрудники, бакалавры, магистранты, аспиранты).

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание работ ответственность несут авторы работ. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов научных работ. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

Сапаргулыев Вепа, Агагельдиев Ыслам ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ТУРКМЕНИСТАНА КАК ФАКТОР ВОСПИТАНИЯ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ	97
Дурдыева Шемшат ПЛАНИРОВАНИЕ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ, НОРМИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПЕРСОНАЛА	101
Оразмаммедов Авадылмухаммет, Агамурадов Нурмухаммет НЕЙТРАЛИТЕТ ТУРКМЕНИСТАНА КАК ОСНОВА МИРА, ДОВЕРИЯ И МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА	107
Мурадова Мая, Аннагельдиев Шанур ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И КОНЦЕПЦИЯ «УМНОГО ОБЩЕСТВА» В ТУРКМЕНИСТАНЕ	111
Назарова Марал, Сахатмурадова Нурана СЕМЬЯ И ПЕДАГОГ КАК ОСНОВА НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ ЛИЧНОСТИ	115
Мурадова Мая АХАЛТЕКИНСКИЙ СКАКУН КАК СИМВОЛ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ И МЕЖДУНАРОДНОГО АВТОРИТЕТА ТУРКМЕНИСТАНА»	119
Азалова Тавус АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КОНТЕКСТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА	123
Розыйева Зохране, Чарыйева Гунча, Байрамгелдийева Айгул, Бабайева Гулжан СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ: ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, НАДЕЖНОСТЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ	129
Удовиченко Людмила Витальевна РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО СТИЛЯ РЕЧИ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА В ВУЗЕ	133
Дьячков П.Н. АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ	144
Мухаммедова Мяхри Сердаровна РАЗВИТИЕ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ СРЕДСТВАМИ ЖАНРОВОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ	151
Какаджикова Айджемал ИНТЕГРИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРЕДМЕТУ И ЯЗЫКУ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ	160

ФИО автора(-ов): Дьячков П.Н.

Студент 2 курса бакалавриата

Кубанский государственный технологический университет

Название публикации: «АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ»

Аннотация: Рассмотрены основные элементы оборудования нагнетательных скважин, применяемые при реализации систем поддержания пластового давления, и их влияние на надежность и управляемость закачки рабочего агента. Проанализированы функции насосно-компрессорных труб, пакеров, устьевой арматуры, средств распределения потока и насосных установок. Показано, что эффективность системы определяется не отдельным агрегатом, а согласованной работой наземного и внутрискважинного оборудования при соблюдении допустимых давлений, требуемой приемистости и герметичности скважины. Отдельно рассмотрены современные направления повышения эффективности, связанные с автоматизацией регулирования закачки и применением оборудования для селективного распределения потока.

Ключевые слова: нагнетательная скважина, поддержание пластового давления, закачка воды, НКТ, пакер, устьевая арматура, насосная станция, приемистость.

Введение

Поддержание пластового давления является одним из базовых элементов разработки нефтяных месторождений с применением заводнения. Нагнетательные скважины обеспечивают передачу подготовленной воды или другого рабочего агента в продуктивный пласт, поэтому их оборудование должно одновременно обеспечивать заданный расход, требуемое давление закачки, герметичность и возможность контроля технологического режима. В

современной практике состав оборудования определяется не только конструкцией скважины, но и геолого-физическими свойствами пласта, требуемой приемистостью, количеством объектов воздействия и условиями эксплуатации.

Актуальность анализа оборудования связана с тем, что отклонения режима закачки могут приводить к снижению эффективности вытеснения нефти, неравномерному распределению рабочего агента и росту эксплуатационных затрат. Современные публикации показывают, что для нагнетательных скважин применяются как традиционные компоновки, так и решения для отдельной закачки, автоматизированного регулирования и внутрискважинной перекачки [1; 2].

Цель работы — проанализировать основные виды оборудования нагнетательных скважин и определить их влияние на эффективность системы поддержания пластового давления. Объектом исследования стали оборудование нагнетательных скважин и наземных объектов системы поддержания пластового давления. Предмет исследования — это функциональные и эксплуатационные взаимосвязи между характеристиками оборудования и параметрами закачки.

1. Основные элементы оборудования нагнетательной скважины

Конструкция нагнетательной скважины включает обсадную колонну, насосно-компрессорные трубы, пакер, элементы распределения потока, устьевую арматуру и, в зависимости от принятой технологии, дополнительное оборудование контроля и регулирования. В типовой системе вода с поверхности подается к устью, далее по колонне НКТ поступает в нижнюю часть скважины и через фильтрационный или перфорированный интервал передается в пласт. Для многопластовых объектов используются компоновки, позволяющие разобщать интервалы и регулировать объем закачки по каждому объекту.



Рисунок 1 – Принципиальная схема компоновки оборудования нагнетательной скважины

Насосно-компрессорные трубы образуют основной канал движения закачиваемой жидкости. При выборе НКТ учитываются глубина скважины, давление, расход, свойства воды и коррозионная активность среды. Увеличение гидравлических потерь в трубах приводит к росту требуемого давления на устье, поэтому параметры колонны должны соответствовать расчетному режиму закачки.

Пакер предназначен для герметичного разобщения затрубного пространства и направления потока по заданной траектории. Для нагнетательных скважин его надежность имеет принципиальное значение: нарушение герметичности может привести к перетоку жидкости в нежелательный интервал и осложнить контроль профиля приемистости. Современные производители предусматривают механические, гидравлические и другие варианты установки пакеров, рассчитанные на различные диапазоны давления и температуры [3].

Устьевая арматура обеспечивает герметизацию устья, подключение скважины к системе нагнетательных трубопроводов и регулирование режима закачки. В составе оборудования для поддержания пластового давления промышленностью применяются специальные устьевые устройства для нагнетательных скважин, насосные станции и центробежные насосы [4].

2. Влияние оборудования на эффективность системы поддержания пластового давления

Эффективность закачки определяется соответствием фактического расхода и давления проектному режиму. Основными контролируемыми параметрами являются давление на устье, расход жидкости, приемистость скважины, герметичность оборудования и устойчивость работы насосного агрегата. При этом изменение одного параметра может отражаться на остальных. Например, увеличение гидравлических сопротивлений в системе требует повышения давления на входе в скважину, а ухудшение приемистости пласта может привести к росту давления при неизменном расходе.

Особое значение имеет согласование наземного и внутрискважинного оборудования. Насосная станция должна обеспечивать требуемый напор с учетом потерь в наземном трубопроводе, арматуре и НКТ. В свою очередь, внутрискважинная компоновка должна обеспечивать передачу рассчитанного расхода в пласт без превышения допустимых нагрузок на обсадную колонну и без нарушения герметичности.

Для многозонной закачки важна возможность распределять поток между отдельными интервалами. Современные системы раздельной закачки включают НКТ, пакеры и распределители, позволяющие разделять интервалы и регулировать расход по отдельным пластам [1]. Такая компоновка повышает управляемость системы, однако одновременно увеличивает требования к надежности элементов регулирования и диагностике их состояния.

Практический эффект от совершенствования оборудования проявляется не только в увеличении объема закачки. Важны стабильность технологического режима, снижение непроизводительных операций, возможность дистанционного

регулирования и уменьшение энергозатрат. Так, в современных проектах ППД применяются автоматизированные установки локального регулирования давления, позволяющие управлять объемами закачки нескольких скважин с поверхности [5]. В 2025 году также сообщалось о применении горизонтальных насосных установок с повышенным коэффициентом полезного действия в системе ППД, что показывает актуальность повышения энергетической эффективности насосного оборудования [6].

3. Современные направления совершенствования оборудования

Одним из основных направлений развития является автоматизация управления закачкой. При традиционной схеме оператор корректирует режим преимущественно по показаниям поверхностных приборов. Цифровые системы позволяют объединять данные о расходе, давлении и состоянии оборудования и использовать их для оперативной корректировки режима. Это особенно важно при большом фонде нагнетательных скважин, когда ручное управление становится менее эффективным.

Другим направлением является совершенствование оборудования для селективной закачки. Раздельная эксплуатация пластов позволяет уменьшить влияние различий в приемистости и направлять рабочий агент в интервалы, для которых закачка наиболее целесообразна. В научных исследованиях 2023 года рассматриваются системы раздельной закачки с управляемыми распределителями и моделированием переходных процессов, что подтверждает развитие интеллектуальных технологий управления нагнетанием [1].

Не менее важна надежность пакеров и других элементов внутрискважинной компоновки. Современные конструкции рассчитаны на эксплуатацию в условиях повышенных давлений и температур и могут обеспечивать селективное разобщение зон. При выборе оборудования необходимо учитывать не только паспортные параметры, но и фактические условия скважины, состав закачиваемой жидкости, коррозионные риски и возможность последующего ремонта.

Таким образом, повышение эффективности системы ППД следует рассматривать как комплексную задачу. Оптимизация только насосного агрегата без оценки состояния НКТ, пакера, устьевой арматуры и приемистости пласта не гарантирует получения технологического эффекта. Наиболее перспективным является комплексное управление, при котором техническое состояние оборудования и параметры закачки рассматриваются как единая система.

Заключение

Анализ показал, что оборудование нагнетательных скважин непосредственно определяет надежность и управляемость системы поддержания пластового давления. НКТ обеспечивают транспорт рабочего агента в скважине, пакер формирует необходимое разобшение, устьевая арматура обеспечивает герметизацию и регулирование, а насосные установки создают требуемый напор. Для многозонных объектов дополнительное значение приобретают распределители и средства селективной закачки.

Эффективность оборудования должна оцениваться по совокупности параметров: обеспечению заданного расхода и давления, приемистости, герметичности, энергетической эффективности и возможности оперативного регулирования. Современная тенденция заключается в переходе от отдельных технических решений к интегрированным системам контроля и управления закачкой. Поэтому дальнейшее совершенствование оборудования нагнетательных скважин связано с автоматизацией, повышением надежности внутрискважинных компоновок и снижением энергозатрат насосного оборудования.

Список литературы

1. Li, J. Transmission model of transient flow wave signal in intelligent layered water injection system / J. Li [et al.] // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. – 2023. – Текст : электронный. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13202-023-01658-7> (дата обращения: 25.07.2026).

2. Сергеева, Е. В. Оценка потенциала применения ограниченно набухающего полимера в потокоотклоняющих технологиях на нагнетательных скважинах с внутрискважинной перекачкой жидкости на основе лабораторного тестирования / Е. В. Сергеева, К. А. Воронов, А. С. Уханов // Нефтепромысловое дело. – 2025. – № 3 (675). – С. 42–52.
3. Baker Hughes. Packers. – Текст : электронный. – URL: <https://www.bakerhughes.com/integrated-well-services/integrated-well-construction/completions/packers> (дата обращения: 03.08.2026).
4. ПАО «НК «Роснефть». Оборудование для шельфа. — Текст : электронный. — URL: https://www.rosneft.ru/business/Upstream/shelf_equipment/ (дата обращения: 31.08.2026)
5. ПАО «НК «Роснефть». «Роснефть» внедрила новую технологию регулирования давления в скважинах. – 2025. – Текст : электронный. – URL: <https://limited.rosneft.ru/press/news/item/222139/> (дата обращения: 03.08.2026).
6. ПАО «НК «Роснефть». Экономический эффект от выполнения программы энергосбережения «Башнефти» превысил 1,3 млрд руб. – 2026. – Текст : электронный. – URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/223690/> (дата обращения: 16.08.2026).