

# ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

## КМГ Инжиниринг

ТОО «КМГ Инжиниринг» является научно-исследовательским центром АО НК «КазМунайГаз» (ранее ТОО «Научно-исследовательский институт технологий добычи и бурения «КазМунайГаз» — НИИ ТДБ). ТОО «КМГ Инжиниринг»

было основано в 2014 году для комплексного научно-инжинирингового сопровождения разведки, разработки, добычи и бурения углеводородных ресурсов КМГ. Головной офис организации базируется в г. Астане, имеется

два филиала: ТОО «Атырауский филиал» в г. Атырау и ТОО «КазНИПИМунайгаз» в г. Актау. Филиалы обеспечивают прямую поддержку активов КМГ в режиме реального времени.

## Цели ТОО «КМГ Инжиниринг» и его филиалов

Для реализации целей и инициатив утвержденной Стратегии АО НК «КазМунайГаз» на 2022–2031 годы и сформулированных вызовов ТОО «КМГ Инжиниринг» определило стратегические цели собственной программы развития с учетом каскадирования:

- научно-техническое совершенствование и внедрение новых технологий для развития ресурсной базы;
- научно-техническое обеспечение надежной и эффективной эксплуатации месторождений;

- внедрение передовых технологий в рамках цифровой трансформации;
- развитие проектов и компетенций по водородной энергетике;
- создание системы непрерывных улучшений в дочерних обществах АО НК «КазМунайГаз» на основе методологии бережливого производства и проектного управления, направленных на сокращение потерь и повышение эффективности;
- поддержание и развитие систем управления, основанных на применении унифицированных (единых) норм и нормативов.

Достижение стратегических целей базируется на решении сквозных задач в области технологического развития, цифровизации, оптимизации бизнес-процессов, ИТ, HR и управления рисками.

Для достижения этих целей ТОО «КМГ Инжиниринг» определяет и внедряет конкурентные, стандартные для глобальной индустрии технологии и процедуры, а также обеспечивает экспертные компетенции и поддержку для использования этих технологий и процедур во всем портфеле месторождений КМГ.

## Результаты 2022 года

### Геологоразведка

По результатам региональных исследований были подготовлены пять перспективных проектов для проведения сейсморазведочных работ в рамках геологического изучения недр (далее — ГИН) по участкам Мугоджары, Северный Озен, Березовский, Жаркын и Болашак. Дополнительно был подготовлен перспективный проект для постановки геолого-разведочных работ (ГРР) по участку Каражар. Подготовлены характеристики нефтегазовых комплексов с целью определения перспектив для геологоразведки

по малоизученным осадочным бассейнам — Шу-Сарысуйскому, Аральскому, Сырдарьинскому, Балхашскому и Илийскому. Поиск перспектив прироста ресурсной базы продолжается.

В рамках работ по подготовке геологических заключений по добычным и разведочным проектам выполнен комплексный анализ геолого-геофизических данных и подготовлены заключения по четырем потенциальным проектам приобретения (M&A), а также подготовлены экспресс-заключения и рекомендации по 13 оперативным задачам.

Завершены работы по динамическому анализу 3D сейсмических данных по проектам «Бектурлы Восточный», «Асар» и «Акшабулак» с детальной скважинной привязкой, AVO-анализом и сейсмической инверсией, что позволило снизить неопределенности пространственной анизотропии коллекторов и риски при выделении перспективных объектов. Продолжаются работы по динамическому анализу 3D сейсморазведки по участку Узень-Карамандыбас с целью дальнейшего применения результатов работ для обновления сейсмогеологической модели.

Завершено геолого-геофизическое сопровождение переобработки и переинтерпретации сейсмических данных по проектам «Лактыбай» и «Айрантакыр». Сопровождение аналогичных работ по проекту «Аль-Фараби» продолжается.

В рамках доразведки добычных активов выполняются работы по анализу, интерпретации и интеграции геолого-геофизических данных с целью поиска перспектив прироста ресурсной базы. Выделен ряд потенциальных неструктурных ловушек, подготовлены рекомендации для постановки ГРР. Разработаны и актуализированы детальные программы доразведки на период с 2022 по 2024 год по недропользователям ОМГ и КГМ. Дополнительно проводятся исследования для детализации сейсмогеологической модели месторождений Узень и Карамандыбас.

Проведено сопровождение бурения, отбора керна и испытания 15 оценочных, двух разведочных скважин и восьми эксплуатационных скважин с функцией доразведки (включая переходящие скважины с 2021 года), из них ММГ — девять оценочных, одна эксплуатационная с функцией доразведки, ЭМГ — одна разведочная, две оценочные скважины, ТОО «Vecturly Energy Operating» — одна поисково-разведочная скважина, ОМГ — три эксплуатационные скважины с функцией доразведки, КГМ — три оценочные скважины, КТМ — одна оценочная скважина, КБМ — четыре эксплуатационные скважины с функцией доразведки.

Разработаны отчеты по пересчету, приросту и переводу запасов в общем количестве 17 ед., из которых 12 отчетов успешно защищены в Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан, защита остальных пяти отчетов в комиссии ожидается в 2023 году. Утвержденный прирост промышленных извлекаемых запасов нефти по месторождениям в целом

составил 40,3 млн тонн (без учета доли КМГ). Дополнительно продолжается работа по подготовке отчетов по запасам в количестве 13 ед., переходящей на 2023 год.

Разработан и защищен в Центральной комиссии по разведке и разработке месторождений углеводородов Республики Казахстан Проект разведочных работ на участке Тургай Палеозой. Составлен и направлен в Министерство энергетики Республики Казахстан отчет по авторскому надзору за реализацией проекта разведочных работ на участке Женис. Разработан, согласован контролирующими государственными органами Республики Казахстан Проект ликвидации последствий недропользования на участке Мертвый Култук (Устьюрт).

## Добыча

Обеспечение стабильного уровня добычи по курируемому активам КМГ достигается в основном за счет удержания падения базовой добычи и усиления рациональной выработки остаточных запасов углеводородов. Для выполнения этих задач институтом на постоянной основе осуществляется научно-техническое сопровождение процессов бурения, добычи и подготовки добываемой продукции.

Основным направлением по удержанию уровня базовой добычи является повышение эффективности проводимых мероприятий и фонда нерентабельных скважин. В рамках работ выполняются: анализ эффективности ГТМ, определение факторов, влияющих на unsuccessful мероприятий, разработка корректирующих мероприятий по unsuccessful ГТМ, анализ и разработка мероприятий для повышения эффективности скважин нерентабельного фонда.

В целях усиления мер по рациональной выработке трудноизвлекаемых запасов были проведены работы по научно-исследовательскому сопровождению методов ИДН и ПНП на сложных участках залежей, а именно: трещиноватые карбонатные залежи месторождения Алибекмола, недренируемые запасы в низкопроницаемых коллекторах месторождения Узень и высоковязкие нефти месторождения Кенбай. В рамках работы были проведены лабораторные исследования для химических МУН, моделирования в секторных ГГДМ разных вариантов ПНП и определены наилучшие варианты по технико-экономическим показателям.

С целью структуризации подходов и выработки единой методики по применению методов увеличения нефтеотдачи разработана Стратегия подбора и внедрения МУН по месторождениям ДЗО КМГ.

Для определения производственных проблем и обозначения усложняющих факторов был



инициирован и успешно выполнен проект «Атлас производственных проблем по всем ДЗО КМГ», представляющий полную картину всех производственных проблем ДЗО. В проекте детально освещены все производственные проблемы

### Бурение и капитальный ремонт скважин

В ТОО «КМГ Инжиниринг» функционирует Центр компетенции онлайн-бурения, задачи которого — контроль и геолого-технологическое сопровождение процесса бурения в режиме реального времени. Также проводятся работы по внедрению единой системы отчетности по бурению.

Бурение новых скважин является одним из основных способов поддержания уровня добычи нефти на зрелых месторождениях ДЗО КМГ. Наряду с бурением вертикальных скважин ежегодно увеличиваются объемы бурения горизонтальных скважин (ГС). Основными преимуществами ГС являются уменьшение

по влияющим факторам. Они в свою очередь классифицированы на технологические и методологические, далее рассматриваются способы их решения с постепенным внедрением в производственный процесс всех возможных научных

суммарного количества скважин на месторождениях, рост уровня извлечения нефти и привлечение в разработку новых залежей нефтяных пластов и высоковязкой нефти.

В 2022 году пробурены 24 горизонтальные скважины на месторождениях АО «ЭМГ» и АО «ММГ», где доля вскрытия коллектора в среднем составила 90 %. Для отдельных скважин, с целью оптимизации бурения, построены и обновлены 1D-геомеханические модели.

По итогам проведенных работ качество цементирования эксплуатационных колонн законченными строительством скважин по ДЗО КМГ за 2022 год в части доли хорошего сцепления составило 76 % по сравнению с 72 % за 2019–2021 годы.

инструментов. На основе выявленных актуальных проблем производства по тематике был сформирован Обзор технологических вызовов и предлагаемых решений по ключевым месторождениям ДЗО КМГ.

Капитальный ремонт скважин обеспечивает работоспособность эксплуатационного фонда скважин.

Проводятся работы по анализу эффективности капитального ремонта скважин (КРС) по видам ремонтов. В целях установления единого порядка и технологических требований разрабатываются регламентирующие документы в области внутрискважинных работ.

Продолжаются работы по поиску и внедрению передовых технологий по ликвидации межколонного давления и ремонтно-изоляционным работам.

Проводится аудит технологической оснащенности бригад КРС, оказывающих услуги на месторождениях ОМГ и ММГ.

### Крупные проекты

Экспертная поддержка по проекту ПБР/ПУУД в части анализа графиков реализации и стоимости работ с выдачей рекомендации по оценке осуществимости поэтапного пуска объектов СПД и полного запуска объектов ПБР.

Анализ материалов базового проектирования FEED проекта «Газосепарационная установка KLPE» с рекомендациями для улучшения качества проектирования и оптимизации технологического процесса, с вариантами интеграции мощностей базового производства ТШО.

В рамках экспертной поддержки проекта «Этап 2» месторождения Кашаган проведен сравнительный анализ местоположений нового завода в части доступной инфраструктуры, протяженности внутрипромысловых и экспортных трубопроводов с оценкой затрат и воздействия на окружающую среду для последующих этапов освоения.

В рамках рассмотрения вопроса возврата месторождений Актоты и Кайран на Инвестиционном комитете КМГ выполнены расчеты возможности закачки сырого газа месторождений Актоты и Кайран в пласт месторождения Тенгиз и выдано заключение по планам освоения указанных месторождений с оценкой возможных рисков.

Изучены и выданы рекомендации по возможности регенерации метанола, альтернативных источников воды для технических нужд Карачаганак, охлаждения воздуха на всасе газотурбинной установки газотурбинной электростанции (ГТЭС) на КПК.

Рассмотрены современные технологии водоизоляции с оценкой применимости отдельных технологий на месторождении Карачаганак.

Сопровождение ГГДМ операторов и расчет альтернативных вариантов по поручению

КМГ, анализ и оценка программы бурения и разработки месторождения КНП с выдачей рекомендаций по траектории и местозаложения проектных скважин.

Выполнен анализ производственных, контрактных планов и бюджета СОТУ операторов КНП на 2023 год с предложениями по оптимизации и вовлечению филиалов ТОО «КМГ Инжиниринг».

Участие на консультативных комитетах, рабочих семинарах и совещаниях с партнерами и операторами КНП, по результатам подготовлены обобщающие отчеты с выводами.

Выполнены работы и оказаны технические услуги в рамках СОТУ КНП.



### Развитие водородной энергетики

Проведен комплексный анализ мировых тенденций развития водородной энергетики. Рассмотрен подход к использованию обратно закачиваемых объемов газа для добычи водорода на примере Кашаганского месторождения. Создан инфографический бюллетень по водородной энергетике.

В рамках подписанного меморандума о взаимопонимании между ТОО «КМГ Инжиниринг» и ТОО «Green Spark Limited» были изучены технологические возможности системы производства зеленого водорода.

Было подписано соглашение о конфиденциальности с ТОО «Научно-исследовательский инжиниринговый центр ERG» для работы в сфере транспортировки водорода.

С целью консультации пилотных проектов АО НК «КазМунайГаз» по водородной энергетике совместно с офисом низкоуглеродного развития были проведены поиски партнеров для реализации водородных проектов.

Для развития научно-исследовательского сотрудничества по проектам водородной энергетики был проведен ряд встреч как с локальными, так и с международными

организациями для привлечения финансирования в водородные проекты.

Принято участие в совещаниях Технического комитета №117 «Возобновляемые источники энергии и альтернативная энергетика» по обсуждению дорожной карты водородной энергетики в Казахстане.

Сотрудники ТОО «КМГ Инжиниринг» прошли обучение в рамках программы международной стажировки, организованной JССР, участвовали в двух локальных и одной международной экспедиции.

### Организационное развитие и нормирование

Реализован пилотный проект по разделению труда операторов ЦДНГ-4 НГДУ-4 в ОМГ, увеличена удовлетворенность операторов по добыче нефти и газа касательно организации труда в цехе — с 18 до 95 %. За счет выделения отдельной бригады ППР и стандартизации работ по обслуживанию и предупредительному ремонту повысилось качество работ, что привело к уменьшению заявок на ремонтно-восстановительные работы на 40 %.

Проведено обучение представителей всех дирекций ОМГ (всего 42 человека) по четырехдневной программе «АЛЫП» (основы бережливого производства, управление проектами) для запуска индивидуальных проектов преобразования и непрерывного улучшения процессов Компании.

Проведены обучающие тренинги для работников производственных структурных подразделений ОМГ (всего 190 человек) по теме организации рабочих мест по системе 5С, что привело к упорядочиванию рабочих мест в 18 рабочих зонах.

Сформированы, на основе ранее разработанной нормативной базы, плановые нормативные наряды на бурение и освоение, ресурсные сметы по 101-й скважине, строительство которых осуществлялось в 2022 году на месторождениях Жетыбай, Асар и Каламкас.

Выполнены экспресс-анализы текущей численности персонала ДЗО: КТМ, КОА, КГМ, ММГ, ЭМГ, ОМГ. Подготовлены соответствующие рекомендации по совершенствованию организационной структуры и штатного расписания.

## Развитие профессиональных компетенций работников Группы компаний КМГ



### Модульные программы обучения

В целях развития профессиональных компетенций, креативного мышления и опыта командной работы по решению реальных бизнес-задач ТОО «КМГ Инжиниринг» разработаны и реализуются модульные программы обучения «Главный

геолог», «Инженер по разработке», «Профессиональный мастер» и «Механик». В рамках обучения участники распределяются по командам и готовят проектные работы, имеющие практическую ценность для ДЗО КМГ. В организации модульного

обучения задействованы сертифицированные бизнес-тренеры СНГ, Республики Казахстан, эксперты ТОО «КМГ Инжиниринг». В 2022 году обучение было проведено для работников НК КМГ, ЭМГ, ОМГ, КОА, КТМ, ММГ, ТОО «КМГ Инжиниринг».



### Обязательное обучение по технике безопасности

С 2021 года обязательное обучение по технике безопасности и охране труда, промышленной безопасности и пожарно-техническому минимуму проходит на платформе ТОО «КМГ Инжиниринг». Платформа системы дистанционного обучения (СДО) представлена тремя курсами «Пожарно-технический минимум», «Промышленная безопасность» и «Безопасность

и охрана труда». В рамках курса «Промышленная безопасность» учитываются требования по сероводородной безопасности. В рамках курса «Безопасность и охрана труда» рассматриваются темы «Электробезопасность» и «Оказание первой помощи». В 2022 году ТОО «КМГ Инжиниринг» получены авторские свидетельства на контент трех курсов.

Запуск обучения на платформе СДО состоялся в 2020 году для работников ОМГ, с 2021 года обучение на данной платформе проходят технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники АО НК «КазМунайГаз», головного офиса и филиалов ТОО «КМГ Инжиниринг».



### Работа со студентами и молодыми специалистами

В ТОО «КМГ Инжиниринг» разработана и успешно реализуется программа КМГЕ School, цель которой заключается в подготовке квалифицированных кадров по наиболее востребованным специальностям, поддержке образовательного рынка и талантливой молодежи. В рамках программы ведется отбор студентов 3–4 курсов бакалавриата,

для которых разрабатывается программа обучения, включающая не менее трех дисциплин и посещение производственной практики в ТОО «КМГ Инжиниринг». После завершения программы участники программы трудоустриваются в ТОО «КМГ Инжиниринг». Так, в 2021 году 21 выпускник программы был принят на работу

в ТОО «КМГ Инжиниринг». В 2022 году стартовало обучение для 18 студентов Satbayev University и Yessenov University по специальностям «специалист по материаловедению», «сейсмик», «геофизик-петрофизик», «гидрогеолог».