

**«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ ХУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.24/30.12.2019.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ

МУРАТОВ НУРИТДИН ДЖАББАРОВИЧ

**ЧЎКИНДИ ТОҒ ЖИНСЛАРИ МАЖМУАСИДАГИ КОНЛАРНИ
РАЗВЕДКА ҚИЛИШДА БУРҒИЛАШНИНГ ЯНГИ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

04.00.15 – Геологик разведка ишлари технологияси ва техникаси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2023

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Content of the abstract dissertation doctor of science (DSc)

Муратов Нуритдин Джаббарович Чўкинди тоғ жинслари мажмуасидаги конларни разведка қилишда бурғилашнинг янги технологияси	5
Муратов Нуритдин Джаббарович Новая технология бурения при разведке месторождений в осадочных комплексах горных пород	31
Muratov Nuritdin Jabbarovich New drilling technology for the exploration of deposits in sedimentary rock complexes	56
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	57

**«МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ» ДМ ХУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.24/30.12.2019.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ

МУРАТОВ НУРИТДИН ДЖАББАРОВИЧ

**ЧЎКИНДИ ТОҒ ЖИНСЛАРИ МАЖМУАСИДАГИ КОНЛАРНИ
РАЗВЕДКА ҚИЛИШДА БУРҒИЛАШНИНГ ЯНГИ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

04.00.15 – Геологик разведка ишлари технологияси ва техникаси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2023

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2023.3.DSc/T587 рақами билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси «Минерал ресурслар институти» ДМ да бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасининг (www.gpimr.uz) ҳамда «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Цой Владимир Денъевич

геология-минералогия фанлари доктори, профессор

Расмий аппонентлар:

Джураев Рустам Умархонович

техника фанлари доктори, доцент

Халилов Акмал Абдужалилович

геология-минералогия фанлари доктори

Заиров Шерзод Шарипович

техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

“Ўзбек геология қидирув” АЖ

Диссертация ҳимояси «Минерал ресурслар институти» ДМ хузуридаги DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик Илмий кенгашнинг 2023 йил «22» декабрь соат 14³⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел: (71) 209-08-69; e-mail: info@mridm.uz; gpniimr@exat.uz).

Диссертация билан «Минерал ресурслар институти» ДМнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй. Тел: (71) 209-08-69).

Диссертация автореферати 2023 йил «_____» _____ куни тарқатилди.
(2023 йил «_____» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси)

М.У. Исоқов

Илмий даражалар берувчи
бир марталик илмий кенгаш раиси, г.-м.ф.д.

С.С. Сайитов

Илмий даражалар берувчи бир марталик илмий
кенгаш илмий котиби, г.-м.ф. фалсафа доктори (PhD)

Ж.Б.Тошов

Илмий даражалар берувчи бир марталик илмий кенгаш
қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон амалиётида олтин, мис, уран ва бошқа камёб металлларга бўлган эҳтиёж ошиб бораётганлиги сабабли ер қаърида чуқур жойлашган конларни излаш муҳим аҳамият касб этади. Бу борада замонавий бурғилаш технологияларини қўллашга қаратилган чора-тадбирларнинг изчил амалга оширилиши геология қидирув ишларини самарадорлигини оширишга, олтин, уран, нодир металллар ва камёб ер элементларининг янги конларини очилишига ҳамда минерал хом-ашё базасини янада кенгайтиришга хизмат қилади.

Бугунги кунда дунёнинг ривожланган мамлакатларида бир кудукни қўшимча тушириш-кўтариш жараёнларисиз комбинациялашган бурғилаш орқали мезозой-кайнозой чўкинди жинслари ва туб палеозой қатламларини ўз ичига олган мураккаб қирқимлар учун замонавий бурғилаш технологияларини танлашга қаратилган тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу эса геология-қидирув ишлари самарадорлигини оширади ва истиқболда республиканинг минерал хом-ашё базасини кенгайтиришга хизмат қилади.

Республикамизда минерал хом-ашё базасини кенгайтириш бўйича қатор чора-тадбирлар амалга оширилмоқда ва муайян натижаларга эришилмоқда. Хусусан, қумтош типигаги уран конларини қидириш ва қаттиқ фойдали қазилмаларни (олтин, мис ва ҳ.) разведка қилишда йил сайин қалинлиги 500-600 метр мезозой-кайнозой даври ётқизиқларидан ўтиб полеозой ётқизиқларида 350-1200 метргача бурғилаш ишларини олиб боришга эҳтиёж ортиб бормоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «...Иқтисодиёт учун зарур минерал хом ашё базасини кенгайтириш...»¹ вазифалари белгилаб берилган. Бу борада, Зирабулоқ-Зиёвуддин, Кулжуктов маъданли майдонларида, Марказий Қизилқум тоғ-кончилик минтақасидаги янги олтин ва уран конларини юқори аниқликда прогноз қилиш ва излашнинг илмий асосланган мезонларини ишлаб чиқиш ва геология-қидирув амалиётига жорий этиш соҳа олдидаги устувор ва долзарб вазифа ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ-60-сон фармонида, 2018 йил 1 мартдаги «Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси фаолиятини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-3578-сон, 2021 йил 21 апрелдаги «Геология соҳага инвестицияларни фаол жалб этиш, тармоқ корхоналарини трансформация қилиш ва республика минерал хомашё базасини кенгайтириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-5083-сон ва 2020 йил 8 июндаги «Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси тизимида Геология фанлари университети фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4740-сонли қарорларида, шунингдек, ушбу соҳада қабул қилинган бошқа норматив-

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ-60-сонли Фармони

хужжатларда назарда тутилган вазифаларни амалга оширилишига мазкур диссертация ишидаги тадқиқотларнинг натижалари муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожлантиришнинг VII - «Ер тўғрисидаги фанлар (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хомашёларни қайта ишлаш)» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи²

Бурғилаш ускуналари ва асбобларининг янги конструкцияларини ишлаб чиқиш, бурғилашнинг режим параметрларини назорат қилувчи ўлчов асбоблари ва илғор технологияларни яратиш, бошқаришнинг самарали усулларини аниқлашга қаратилган илмий тадқиқотлар дунёнинг етакчи бурғилаш ускуналарини ишлаб чиқарувчи компаниялари, илмий марказлари, жумладан, «Reservoir Group Co., Ltd» (Шотландия), НПП «БУРИНТЕХ» МЧЖ (Россия), «Оренбургский завод бурового оборудования» АЖ (Россия), «Волковгеология» АЖ (Қозоғистон), «Atlas Corso» (Швеция), «Boart longyear» (АҚШ), «СЕТСО» (АҚШ), «Desco inc» (Корея), «TESCO» (Испания) томонидан амалга оширилмоқда.

Илмий тадқиқотлар натижасида бир қатор илмий ва илмий-амалий натижаларга эришилган, жумладан, кернли ва кернсиз бурғилашга мўлжалланган колонкали тўпламлар, PDC долото ва коронкалар билан жиҳозланган Coring While Drilling (CWD) тизими ишлаб чиқилган ва иш ресурсларини 10 баробарга оширишга эришилган (Reservoir Group Co., Ltd, Шотландия); халқаро API стандартлари ўлчамларига мос бурғилаш бошмоқлари ишлаб чиқарилган (НПП «БУРИНТЕХ» МЧЖ, Россия); HRQC русумли мустаҳкамлиги ортирилган, резбаси тескари бурчак остида йўнилган колонкали кувурлар ишлаб чиқилган («ОЗБО» АЖ, Россия); бундан ташқари юқори ресурсли долотолар ва емирилишга турғунлиги оширилган кесгичларни ўзлаштириш масалалари ҳал этилмоқда («Ер ва денгиз ҳақидаги фанлар ва технологиялар агентлиги», Япония).

Ҳозирги вақтда қаттиқ фойдали қазилмаларда чўкинди тоғ жинсларини геология-қидирув бурғилаш жараёнида қудуқ тубидан шламларни олиб чиқишда физик ва гидравлик қонуниятлар билан боғлиқ муаммоларнинг ечимини топиш бўйича изланишлар олиб борилмоқда. Жумладан, бурғилаш суюқлигини насос билан қудуққа ҳайдаганда колонкали жамланманнинг кувурлараро оралиғи ва кувурорти бўшлиғи ўлчамларининг оптимал катталиклари кернкабулқилгич кувурга коронка орқали кираётган керннинг структурасини бузмасдан, тўлалигича ер юзасига олиб чиқиш сифатли геология-қидирув ишларининг асосий талабларидан биридир.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги кунда хориж мамлакатларида ва республикамизда қудуқларни бурғилашда бурғи каллагини ва коронкаларини ишлаш ресурсларини ошириш, шунингдек

²Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи: <http://www.reservoirgroup.com>; <http://www.jamstec.go.jp> www.corpro-group.com www.alsoilandgas.com ва бошқа манбалар асосида муаллифнинг ишланмалари билан солиштириш орқали шарҳланган.

кувур орти бўшлиғида суюқлининг қовушоқ-пластик оқимини ҳосил қилиш билан боғлиқ илмий-амалий ва инновацион тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Тадқиқотнинг асосий йўналишлари К.И. Борисов, А.А.Третьяк Л.И. Барон, А.В. Кузнецов, В.В. Нескромных, Ф.Д. Бладенко, В.М. Ребрик, Б.И. Воздвиженский, В.Г. Кардыш, В.В.Чулков, О. Allain, М.О. Ашрафьян, А.И. Булатов, Г.А Еремин, В.И. Шелкачевларнинг ишларида ўрганилган.

Уран конларининг чўкинди тоғ жинслари мажмуасида қазиб олиш ҳажмини ошириш мақсадида геология-қидирув қудуқларини бурғилаш технологияларидан кўра геотехнологик бурғи қудуқларини бурғилаш технологияларига катта аҳамият қаратилган, чунки, дунёда 400 метргача бўлган чуқурликларда геотехнологик қудуқлар ёрдамида гидроқазиб олиш истиқболи ошиб бормоқда. П.И. Дудко, В.Ж. Аренс, А.М. Гайдин, Б.В. Исмагилов, Д.Н. Шпак, В.С. Голубев, В.А. Грабовник, В.А. Мамилов, В.А.Петров, Г.Р. Шушания, Д.П. Лобанов, Р.П. Петров, Л.И. Лунев, И.К. Луценко, М.В. Шумилин ва бошқаларнинг илмий ишлари геотехнологик қудуқларни бурғилашга бағишланган. Уларнинг ишларида геология-қидирув қудуқларини бурғилаш технологияси умумий маънода талқин қилиб кетилган.

Кўп йиллик илмий тадқиқотларга қарамай, геология-қидирув қудуқларини бурғилашда қудуқдан асосий снарядни кўтармай туриб, кернли ва кернсиз бурғилаш имконини берувчи ички бурғи қувури ва унинг долотоси билан жиҳозланган универсал колонкали жамланмалар ва уларга мос ресурси юқори бўлган, емирилишга чидамли ташқи колонкали қувурнинг бурғилаш каллакларини (бурголови) ишлаб чиқиш, суюқлик учун сарф бўладиган техник сувдан чўл регионларида самарали фойдаланиш масалалари ҳанузгача тўлиқ ҳал қилинмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти «Минерал ресурслар институти» давлат муассасаси илмий-тадқиқотлар режасининг 874-сон «Геология-қидирув бурғилаш ишларининг замонавий ускуналари ва технологияси бўйича услубий тавсиялар» (2018-2020), 1033-сон «Кичик ўлчамдаги бурғилаш қурилмасини ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш» (2019-2021) лойиҳалари, 1507-сон «Бурғилаш ишлари самарадорлигини ошириш мақсадида тажриба-конструкторлик ишларни олиб бориш» (2021-2023) лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади чўкинди тоғ жинслари мажмуасидаги конларни разведка қилишда бурғилашнинг янги технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Тажриба-конструкторлик ишлари (ТКИ) ва тажриба-услугиёт ишлари (ТУИ) бўйича фонд материаллари ва адабий манбаларни таҳлил қилиш ва умумлаштириш;

қумтошли турдаги уран конларининг мураккаб кесимларида кернни талаб қилинган миқдорда ва ҳолатда чиқариш мақсадида геология-қидирув бурғилаш технологиясига тизимли ёндашиш ва таҳлил қилиш;

ички бурғи қувури устки бошмоғи ишончли тўхтатувчи тиргаклар билан жиҳозланган HRQ колонкали тўпламини яратиш ва ишлаб чиқиш йўли билан «Coring While Drilling» тизимига конструктив мослаштирилган, кўтариб-тушириш операцияларига кетган вақтни минималлаштирадиган, қудуқни ҳам кернли ҳам кернсиз ўтишда комбинациялашган бурғилаш технологиясини илмий асослаш;

ташқи ва ички долотолардан иборат, поликристал олмосли кескичлар билан жиҳозланган ва ювувчи каналларнинг оптимал ўтказиш қобилиятини таъминловчи зинасимон бурғи каллаги – тоғ жинсини емирувчи асбобнинг универсал конструкциясини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий қилиш;

сочилувчан тоғ жинсларини бурғилаш жараёнида қудуқдан зарурий кондициядаги керн чиқишини таъминлаш учун керн қадоқлаш мосламаси ва ёпишқоқ тоғ жинслари учун кернни қувурдан сув босими остида сиқиб чиқариш жиҳозини яратиш ва жорий қилиш;

тадқиқот натижаларига кўра чўкинди жинслар мажмуаларида қаттиқ фойдали қазилмаларни қидириш учун янги бурғилаш технологиясини илмий-назарий асослаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида чўкинди тоғ жинслари мажмуаларида геология-қидирув қудуқларини бурғилаш учун техник ва технологик тизим танланган.

Тадқиқотнинг предмети ПБУ-1200 бурғилаш қурилмасини ўз ичига олувчи ЗИФ-1200 типдаги шпинделли бурғилаш станогини, МРУГУ-18/20 мачтаси ва ёрдамчи узеллари билан жиҳозланган оғир ва эскирган технологиялар ўрнини босувчи замонавий технология ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. ГОСТ, ISO, DIN стандартлари талаблари асосида бурғи каллаги, долота, кернни қадоқлаш ва босим остида чиқариш мосламасини конструкторлик ва технологик ҳужжатлаштириш имконини ўз ичига олган COMPAS-3DV21 машинасозликда конструкциялаш ва лойиҳалаш дастурий таъминотида агрегатив-декомпозицион ёндашган ҳолда лойиҳалаш ва конструкциялаш, шунингдек, уч ўлчамли моделларда (ГОСТ 2.052 – 2006 стандартини қўллаб-қувватловчи «ЕСКД. Маҳсулотларнинг электрон модели») ўлчамларни ўрнатиш ва белгилаш усули ҳамда САМ-тизими ва ЧПУ станокларидан фойдаланган ҳолда коронкалар ва бурғи каллақларини лойиҳалашдан уларни тайёрлашга тез ўтиш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгиллиги қуйидагилардан иборат:

калинлиги 500-600 метр бўлган мезозой-кайнозой қатламлари остида 350-1200 метр чуқурликдаги полеозой бўйлаб бурғилашда ССК комплекслари ва ҳаракатланувчан айлантиргичга эга гидрофицирланган бурғилаш ускуналарини қўллаш имконияти асосланган;

керннинг диаметри 50 мм бўлишлиги радиометрик ва бошқа лаборатория тадқиқотларини олиб боришга ва геологик ахборот олишга салбий таъсир қилмаслиги исботланган;

HQ^{NM} модификацияли колонкали тўплам қувурлараро бўшлиғи ва бурғилаш каллагининг кесувчи қисмининг оптимал ўлчамлари,

кернкабулқилгич қузурида сочилувчан, боғланмаган жинслардан керн ҳосил бўлиш жараёнидадаги гидродинамик қаршиликларни пасайтирувчи қадоқлаш мосламаси яратилди;

ёпишқоқ тоғ жинсларидан олинган кернни кернкабулқилгич қувурдан сиқиб чиқарувчи қурулма ишлаб чиқилган;

ССК снарядини кўтармасдан қудуқ тубини ялпи бурғилаб кетиш учун TPDC H110/47,6 зинали бурғилаш бошмоғи, ВІТ PDC-45,5 долотоли ички қувур ишлаб чиқилган ва математик ҳисоб-китоблар асосида уларнинг назарий ресурслари 900 метрдан ошиқроқ бўлишлиги аниқланган;

уран конларини бурғилашда ҳосил бўладиган ювувчи суюқлик таркибидаги шламни шлам насоси ва титратгич элак ёрдамида интенсив тозалаш техник воситаларини самарали қўллаш имконияти яратилди.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қўйидагилардан иборат:

HQ^{NM} модификацияли колонкали тўплам (FAP 02330, FAP 02312 патентлари), кернни қадоқлаш (FAP 02321 патент), кернни босими остида чиқариш мосламалари (FAP 02322 патент), TPDC H110/47,6 зинали бурғилаш бошмоғи, ВІТ PDC-45,5 долотоли ички бурғилаш қузури ва уларнинг конструкторлик ечимлари ишлаб чиқилган;

чўқинди тоғ жинслари мажмуасини бурғилашда ҳосил бўладиган ювувчи суюқлик таркибидаги шламни тозаловчи шлам насоси ва титратгич элакни қўллаган ҳолда бурғилаш суюқлигини интенсив тозалаш технологияси (FAP 01659 патент) ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Олинган натижаларнинг ишончилиги янги технологик схемани тадқиқотда келтирилган кетма-кетликда ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги ва ҳар бир технологик жараён амалдаги технологик жараёндаги 12 та қудуқлардан олинган маълумотлар билан солиштирилганлигига асосланади. Натижаларга кўра, технологик қурилмаларнинг иш принципларидаги ишончилик ва қўл меҳнатининг механизациялаштирилиши геологик ахборот ишончилигини 95% гача ошганлигини исботлади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундан иборатки, қувур орти бўшлиғида бурғиланган тоғ жинси зарраларининг тўпланиб қолиши билан боғлиқ бўлган мураккабликларни олдини олиш учун Риттенгернинг машҳур формуласидан заррачаларнинг чўкиш тезлиги билан ўзаро боғлиқ бўлган шламнинг ҳажмий концентрацияси инобатга олинган. Шу жиҳатдан, ювувчи суюқлик ҳаракатланадиган каналларнинг геометрик ўлчамлари, модификациялашган колонкали тўпламнинг узеллари оралиғидаги тор жойларда (ҳаракатдаги тўпламда қувурлараро оралик 3,5мм, модификациялашганда – 11.1мм), кейинчалик қудуқ девори ва бурғи колоннаси оралиғидан (ҳаракатдаги тўпламда – 3,5 мм, модификациялашганда – 10,0 мм) тепага ҳаракатланаётган қуюқ-қовушок оқим тезлигини таъминлаб бериш учун қулай гидродинамик шароит яратилиши ҳисобга олинган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти техник кўрсаткичлари ўзаро мувофиқ бўлган қурилмаларнинг кетма-кетликда ишлашини таъминлаш орқали: бурғилаш насоси – бурғилаш қувурлари колоннасининг суюқлик ҳаракатланувчи каналлари – шлам ҳайдаш насоси – титратгич элакнинг тозалаш тезлиги – тозаланган суюқликни сақлаш учун резервуарлар – бурғилаш насоси, ёпиқ циклида шламдан тозалаш ҳажмини ва тезлигини назорат қилиш имконига эришилди. Натижада 1 пог.м бурғилашга кетадиган сарф ҳаражатларни 4,25 АҚШ долларига арзонлаштирилди.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Янги бурғилаш технологияси тадқиқотининг илмий натижалари асосида ва чўкинди тоғ жинсларини бурғилаш учун ишлаб чиқарилган техник воситаларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш орқали:

HQ^{NM} модификацияли колонка тўплам ва юқори ўтиш ресурсига эга бўлган PDC кескичли зинали ташқи бурғилаш каллаги, ички бурғилаш қузури ва унинг долотоси «Регионалгеология» ДУКнинг геология қидирув амалиётига жорий қилинди (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2023 йил 24 майдаги 08-1402-сон маълумотномаси). Натижада «Томдитов» ва «Аристантов» майдонларида қудуқларни бурғилашнинг самарадорлиги оширилди;

жорий қилинаётган технология ва унинг барча жиҳозлари билан ўзйорар УРБ-25 русумдаги роторли бурғилаш ускунасининг бутланиши «Регионалгеология» ДУКнинг геология қидирув амалиётига жорий қилинди (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2023 йил 24 майдаги 08-1402-сон маълумотномаси). Натижада оғир юк ташувчи техникаларга бўлган эҳтиёжнинг тўлиқ бартараф этилишига, бурғилаш ускунасининг жойдан-жойга кўчириш ва ювувчи қоришма ташиш билан боғлиқ ҳаражатларни 2 баробарга камайтирилишига эришилди;

қувурларни тушириш-кўтариш операциясини қудуқ бурғилаш жараёнида минималлаштирувчи, шунингдек, шламни жадал тозалаш ускуналарини «Регионалгеология» ДУКнинг геология қидирув амалиётига жорий қилинди (Тоғ-кон саноати ва геология вазирлигининг 2023 йил 24 майдаги 08-1402-сон маълумотномаси). Натижада ҳалокатли вазиятларнинг кескин камайишига ва бурғилаш ишларининг унумдорлигини 1,5 баробарга оширилишига эришилди;

модификациялаштирилган колонкали тўпламнинг «бурғилаш каллаги - тоғ жинси» контактида шаклланаётган керн намунасига гидродинамик таъсирини тубдан бартараф этувчи ички кернқабулқилгич қувурнинг конструкцияси ҳамда ювувчи суюқлик таркибидаги шламни жадал тозалаш (выбросито) ускунаси ва шлам насоси «URANIUM DRILLMINE TECHNOLOGY» МЧЖнинг геология қидирув амалиётига жорий қилинди (2023 йил 23 майдаги 23-05/2023-1-ONS-FRA-сон маълумотномаси). Натижада чўкинди тоғ жинслари мажмуасида геологик маълумот олиш сифатини 95-100 фоизга етказилишига эришилди;

чўкинди тоғ жинслари мажмуасида конларни разведка қилишнинг янги бурғилаш технологияси «URANIUM DRILLMINE

TECHNOLOGY» МЧЖнинг геология қидирув амалиётига жорий қилинди (2023 йил 23 майдаги 23-05/2023-1-ONS-FRA-сон маълумотномаси). Натижада тугатиш (ликвидация) ва рекультивация ишлари даврида атроф-муҳит ва экологияга ноҳўя таъсирни камайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 2 та республика илмий – амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 23 та илмий иш чоп этилган. Шулардан 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган нашрларда 11 та мақола, шу жумладан, республика нашрларида 10 та ва хорижий журналларда 1 та мақола, 5 та муаллифлик ҳуқуқи, 6 та халқаро ва республика конференцияларининг тезислари тўпламларида чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, бешта боб, хулоса ва 61 та фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Диссертациянинг ҳажми 168 бет 20 та жадвал, 55 та расмлар ва 10 бет иловалардан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқотнинг долзарблиги ва унга бўлган талаб, мақсади ва вазифалари асосланади, тадқиқот объекти ва предмети, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устивор йўналишларига боғлиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий моҳияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга қўлланилиши, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши келтирилган.

Диссертациянинг «Бурғилаш технологиялари ва воситаларининг замонавий ҳолатини таҳлил қилиш» ҳақидаги биринчи бобида учта кичик бўлимлар мавжуд бўлиб, қумтошли уран конларининг геологик хусусиятлари ва чўкинди тоғ жинсларида бурғилашнинг технологиялари келтирилган. Бунда II жаҳон урушидан сўнг Учқудуқ, Букантоғ, Томдитоғ уран конларида геология қидирув ишлари Бутуниттифоқ аҳамиятига эга бўлган «Қизилтепагеология» томонидан атом саноатини ривожлантириш мақсадида жадал ишлар олиб борилганлиги, ҳудудга ўша даврнинг илғор техника ва технологиялари жалб қилинганлигидан маълумот берилади.

Ҳатто ҳозирги кунгача рельефи оғир бўлган қумтепаликларда вазни, шакли жиҳатидан йирик бўлган бурғилаш қурулмаларидан фойдаланилганлиги учун уларни кўчириш мақсадида оғир, ғилдиракли К-700 русумдаги тракторлар, Б-110, Т-130; Т-170 маркадаги бульдозерлардан фойдаланилган. Ўтган асрнинг 80-йилларгача меҳнат шароитларини яхшилаш, қўл меҳнатини механизациялаш учун рационализаторлик ишлари фаол олиб борилди. Ўша давр учун илғор бўлган технологиялар жорий этилиб, такрорий синовлардан сўнг бурғилаш ускуналари ва ёрдамчи қурилмалари конструкцияларига ўзгартиришлар киритилди.

Қалин тўртламчи қатламнинг остидаги олтин конларини разведка қилишда бурғилаш технологияларини геологик-техник хусусиятлари белгилаб ўтилган. Ушбу технология 70 йилдан бери ва ҳар доим турли даражадаги геологик жиҳатдан мураккаб бўлган интервалларда ишлатиб кўрилган ва участкаларда анъанавий технологияни қўллаб кўриб, бурғилаш бўйича қийинлик (асоратлилиқ) даражаси аниқланган. Колонкали бурғилашнинг 300-500 метргача геология-қидирув бурғилашдаги муаммолари ўрганилган, геологик ҳисоботлар ва фонд материалларидан маълумотлар йиғилиб, бурғилаш технологиясини мукамаллаштириш юзасидан хулосалар қилинган.

Диссертациянинг иккинчи «Янги бурғилаш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқот ўтказиш услуги ва объекти» деб номланган боб, 7 кичик бўлимлардан иборат бўлиб янги комбинацияланган бурғилаш технологиясини ишлаб чиқиш учун технологик шартлари асосланади. Ўрганилаётган геологик объект тўртламчи чўкиндиларнинг қалин катлами остида жойлашган ҳолларда, таркибидаги жинслар қулаш, нураш ва шишиш, шунингдек, жуда абразив, ва парчаланганлик хусусиятлар ва тенденциясига эга бўлади. Ушбу ва бошқа технологик хусусиятлар анъанавий бурғилаш технологиясининг ўзига хос камчиликларини аниқ акс эттиради. Бу камчиликларга қуйидагилар киради:

- II-VI тоифага мансуб бурғиланувчанликдаги жинсларда қудуқларни бурғилаш имкониятининг йўқлиги. Бу бир колонкали бурғилашда ҳар бир рейс учун колонка қувури узунлиги билан чекланганлиги билан тушунтирилади;

- кернни кўтариб олиш ва тоғ жинсини емирувчи асбобни алмаштиришда тушириш-кўтариш операцияси (ТКО) га сарфланган вақт туфайли тижорий тезликнинг пастлиги;

- ССК комплексларидан фойдаланган ҳолда бурғилаш пайтида бурғилаш қувури ва қудуқ деворлари орасидаги ҳалқасимон бўшлиқнинг кичиклиги туфайли қудуқ туби ёмон тозаланиши натижасида ноқулай шароитларнинг пайдо бўлиши.

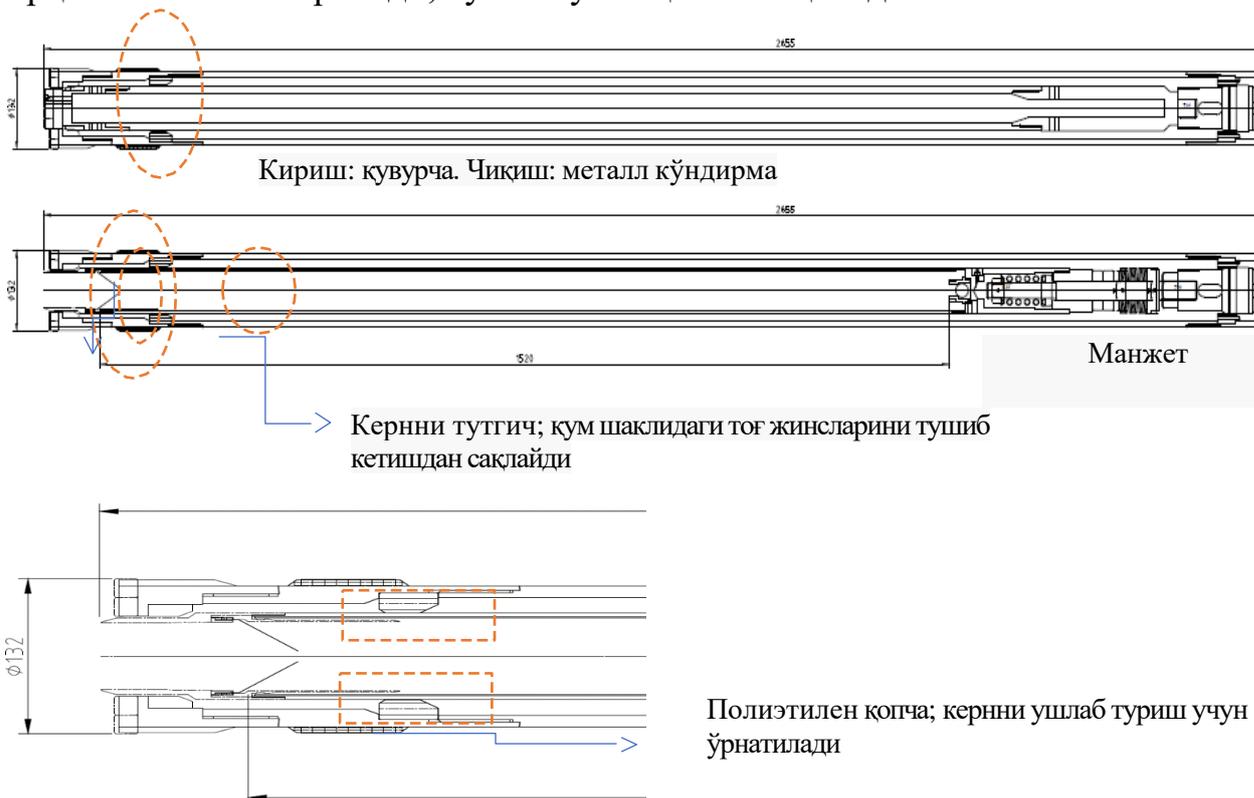
Чўкинди тоғ жинслари мажмуида ССК билан бурғилаш учун мавжуд бўлган колонка тўпламлари ва бурғилаш қувурлари ўрганилиб, уларнинг афзалликлари ва камчиликлари келтирилган. Одатда юмшоқ ва бўшашган тоғ жинслари учун мослаштирилган барча PQ тўпламлари ички керн қабул қилгич қувури пастки учидан 5-6 мм гача чиқиб турувчи махсус ички қувурча билан жиҳозланган бўлади. Бурғилаш пайтида керн қабул қилувчи қувур юмшоқ жинсларга биринчи бўлиб кириб боради ва қумли керннинг структурасини бузилишига йўл қўймасдан, ювувчи суюқликни керн қабул қилгичга йўналтиради. Бўшоқ қум массаси искана ост қисмидан тахминан 10 см масофада жойлашган пластик халтачага кириб боради. Бурғилаш жараёнида, қумлик керн қабул қилгич қувурга кириши билан халтачага йўналади ва ички қувур тўлгунча силлиқ полиэтилен қопча билан қувур ичига эркин силжиб боради. Қувур тўлгандан сўнг халтанинг пастки қисми кернузгич билан узилади ва керн қабул қилгич қувурни овершот ёрдамида

кўтариб олиш пайтида намуналарнинг кудукка тушиб кетишига йўл қўймайди.

Юқорида тавсифланган афзалликлар билан бир қаторда, ушбу турдаги колонка тўпламининг камчиликлари ҳам мавжуд бўлиб, бу қувурнинг 5-6 мм.га чиқиб турган қувур учини тўмтоқлашиб қолганлиги ҳолатини доимий текшириб туриш зарурлигидир. Ички қувурнинг тўмтоқ учи унинг кумга яхши ботмаслиги ва ювувчи суюқлик таъсирида кумни ювилиб кетишига шароит яратади.

Бундай керн намунасини кутига тахлаш полиэтилен қопча билан бирга амалга оширилади. Намуна тўкилмаслиги учун қопчанинг икки учи боғлаб қўйилади. Бундай колонка тўпламини ишлатишдаги камчиликлардан бири шуки, кудукнинг бутун юзаси буйлаб бурғилашда шламнинг кўп чиқиши ва кудукларнинг катта диаметри (136 мм) туфайли кучли бурғилаш насосини талаб қилинади.

Бундан ташқари, колонка тўпламини кўтариш ва тушириш бутун бурғилаш қувурлари колоннасини кўтариб-тушириш ишларини бажариш орқали амалга оширилади, бу эса кўп вақт талаб қилади.



1-расм. Боғланмаган, сочилувчан тоғ жинси учун колонкали тўплам.

PDC (Polycrystalline diamond cutters) билан жиҳозланган HRQC конструкциясининг ўзгартирилган HQ^{NM} модификациялаштирилган колонка тўплами ва муаллиф томонидан пика-каронка деб номланган турли қаттиқликдаги тоғ жинсларини ўтишга мўлжалланган ВІТ (долото) таклиф этилган. Ушбу конструкцияси ўзгартирилган колонкали тўплам 1-расмда кўрсатилган. Асосий ўзгартиришлар «Н» ўлчамдаги ташқи колонкали қувур ичига «N» ўлчамли керн қабулқилгич қувурни мослаштириш билан боғлиқ ўзгаришлардир. Стандарт ва ўзгартирилаган конструкциядаги колонка

подшипники узел бўлмайди. Бу колонкали тўплам бурғилаш жараёнида ташқи колонкали қувур билан биргаликда айланиб, қудуқ тубининг марказий қисмини ички долото ёрдамида ва ён атрофини эса ташқи қувурга ўралган асосий бурғилаш бошмоғи билан биргаликда емириб бурғилаб кетади. Одатда, қумтошли уран конларини ва қалин тўртламчи давр ётқизиқлари остидаги чуқурликлардаги қаттиқ фойдали қазилмаларни геология-қидирув ишарида бурғилаш қудуқларининг дастлабки этапи кернсиз бурғилашдан бошланади. Шунинг учун HQ^{NM} модификацияли колонкали тўпламни бурғилаш майдончасида ишга тайёрлаб олиш тавсия этилади.

Мазкур бобнинг 4 - бўлими «Уран конларини разведка қилишда қудуқдан олинадиган керннинг диаметри 50 мм гача камайиши геологик ахборот олиш учун салбий таъсир қилмаслигини асослаш» деб номланади. Бунда, қабул қилинган намуналар олиш технологиясида секциявий усулда керндан намуна олиш 20 см дан 1,0 метргача деб белгиланган. Ҳар бир намуна олиш интервалининг узунлиги маъданлашиш характериға структура ва текстурасининг хоссаларига боғлиқ (атроф тоғ жинсларининг ксенолитлари ва аралашмалари). Бундан ташқари, кўзга кўринмас маъданлашган жинсларнинг чегара қисмларини кўрсатиб турувчи керндан намуна олиниши шарт. Намуна олиш давомий ва маъдан танасидан тўлалигича олинади. Тўғри тақсимланган маъданлашиш бўлганда намуна узунлиги 3 метрдан ошмаслиги керак. Керн диаметридан келиб чиқиб, намунанинг минимал узунлиги 0,1-0,3 метр бўлиши тавсия қилинади.

Бунда қудуқдан олинган керн 1 қарра узунликда бўлиши керак. Намуналар қудуқ интервалига боғлаб, ҳамда керннинг чиқиш фойизи, гамма-ўлчови (промер) кўрсаткичлари, намуна олинган узунлик, интервалларнинг гамма-ўлчовлари катталиклари «Намуналаш журнали»га ёзиб борилади. Журналда гамма ва электр коратажнинг керн олинган интерваллардаги кўрсаткичлар коррекция қилинади ва шу орқали маъданлашган интервалнинг керндан намуна олишга яроқлилиги юзасидан хулоса қилинади. Кернни наъмуналаш портатив рентгенорадиометрик аппарат ва датчиклар орқали одатда ҳар 5 ва 10 см ораликларда амалга оширилади.

Намунанинг оғирлиги 500-600 грамдан кам бўлмаслиги керак, чунки намунанинг биринчи ярми дубликат сифатида сақланса, иккинчи ярми лаборатория тадқиқотлари учун қуйидаги элементларни аниқлаш учун юборилади: уран, радий, рений ҳамда тоғ жинсининг гранулометриқ таркиби, CO₂ ва бошқаларнинг миқдори аниқланилади.

Илғор бурғилаш технологиясига ўтиш муносабати билан ва айнан конструкцияси ўзгартирилган колонкали тўплам (1-вариантда HQ^{NM} модификацияли колонкали тўпламни ички қувурининг ички диаметри 50,01 мм, 2-вариантда 55,0 мм) мос равишда керн диаметрлари 47,6 мм ва 50 мм бўлади.

Технология тадқиқотлар ўтказиш гуруҳи ва бошқа мутахассислар иштирокида д-64 мм керн, д-50 мм кернга камайиши ҳисобига геологик маълумот олишга етарлилиги бўйича меъёрий хужжатлар талаблари ўрганиб чиқилди. Натижаларига кўра, ўлчами 50 мм бўлган керн секцияли усулда

намуна олиш литология ва геохимия жиҳатидан етарлича эканлиги, ўрганилаётган қирқимнинг литологик хилма-хиллигини аниқлаш бўйича олиш зарур бўлган маълумотларни йиғмасининг ишнчилигига салбий таъсир қилмаслиги аниқланди. Барча ҳолатларда д-50 мм бўлган керн уран, радий, рений ҳамда тоғ жинсининг гранулометриқ таркибини, CO₂ нинг миқдорини аниқлаш учун етарлича экан. Аммо бу ерда кернни чиқариш фойизи маъданли интерваллардан 75-80% дан кам бўлмаслигини таъминлаш зарур. Бу вазиятда маъдан танасининг геохимик ҳолатини аниқлаш учун ҳам етарлича бўлади. Агар керн оғирлиги жиҳатидан талаб даражасида бўлмаса намуна олинадиган қалинликни литологик хилма-хиллигидан келиб чиқиб, 0,2 метрдан 1,0 метргача узайтиш ҳаракатдаги йўриқномаларда рухсат этилганлиги таъкидлаб ўтилди.

Бундан ташқари керннинг диаметри кичрайиши радиация интенсивлиги юқори бўлган интервалларни бурғилаганда зумпфларда ҳосил бўладиган шламнинг камайишга олиб келади ва бу атроф муҳитга салбий экологик таъсирини минималлаштиради. Бурғилаш ишлари транспорт харажатлари ва оғир техникалар учун ёнилғи мойлаш маҳсулотлари (ЁММ) сарфини сезиларли даражада камайтиради.

«Қудукни ювувчи суюқлик билан таъминлаш ва ишларни ташкил қилиш»га бағишланган бешинчи бўлимда кернни ССК лебедкаси билан кўтариш жараёнида ҳаракатланувчи айлантиргич (вращатель) ни қоришма билан ифлосланишидан сақлаш учун тавсиялар бериб ўтилади ҳамда техник сув ва реагентларни иқтисод қилиш учун титратгич элак, шлам насоси ва уларни ишлатиш тартиблари хусусида сўз боради.

Олтинчи бўлимда янги технологиянинг табиий ва технологик ресурсларни тежаш тамойилларини асослантиради. Бунда техник сувнинг чўл зоналарида танқислиги, омборли зумпфлардан фойдаланиш техник сув ва тайёр гилли қоришманинг сарфини ошириб юборишини ҳисоб-китоблар билан кўрсатиб ўтилади. Қудукни бурғилашга сарф бўлган ювувчи суюқликнинг қудукдаги айланишининг меъёрдан ошиқчалиги қудук деворининг ивиб кетишига, кейинчалик қулаб тушиб авария вазиятлари келтириб чиқаришидан огоҳлантирувчи ҳисоб-китоблар келтирилади. Тоғ жинсини емирувчи асбобнинг ўтувчанлик кўрсаткичини (ресурсини) аниқлаш мақсадида таҳлиллар ва тажрибалар ўтказилиб, анъанавий технологияда ишлатиладиган асбоблар ресурсидан 5-10 баробаргача, яъни 1-2 минг метргача етиши математик ҳисоблар орқали кўрсатилган. Ҳаракатдаги бурғилаш технологиясида ишлатиладиган қаттиқ қотишмали долото (пикабур) ДЗЛ-118 ёки МК-112 коронкаларнинг бурғилаш ишлари кўрсаткичларини TPDC Н 110/47,6 зинали бурғи бошмоғи ва ВIT PDC-45,5 долотоларини қўллаб бурғилашдаги кўрсаткичлари билан солиштирилганда, бурғилаш иш вақти балансида соф бурғилашга кетган вақт сарфи 20-25 % га ошганлиги кузатилди. Бу ўз навбатида бурғилаш самарадорлигини оширишнинг асосий омили бўлди.

Еттинчи бўлимда амалдаги технологияга нисбатан киритилаётган ўзгартиришлар техник ва технологик вазиятлар харитаси ишлаб чиқилган.

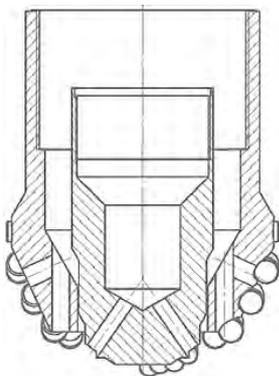
Мазкур харита 5 та иловалардан 10 бетдан иборат бўлиб, диссертациянинг «Илова» қисмига жойлаштирилган.

Диссертациянинг 3-боби «Такомиллашган техник воситалар конструкцияларини яратиш, ишлаб чиқариш ва дала синов-тажриба ишларини олиб бориш» деб номланади. Биринчи бўлимида HRQ типигаги ССК жамланмасининг HQ^{NM} модификацияли колонкали тўплами учун зинали бурғи бошмоғи, ташқи бурғи қузури ичидан кўтариб олинган ички бурғи қузури ишлаб чиқиш масалалари кўриб чиқилади.

Уран конларини разведка қилишда қудуқ чуқурлиги 1000-1100 метргача бўлишлиги ва асосий қисмини чўқинди тоғ жинслари мажмуасидан иборат бўлганлиги, бурғилаш бўйича II-VII, айрим ҳолатларда IX котегорияларда бўлишлигини ҳисобга олган ҳолда муаллиф томонидан бироз енгил конструкцияга эга бўлган зинали бурғи бошмоғи танасига қатъий бурчак остида жойлаштириб пайвандланган PDC кесгичлардан иборат конструкцияси тақдим қилинади (6-расм).

Кесгичларни ўрнатиш «Қаттиқ қотишмали кесгичларни қотириб ўрнатиш йўриқнома»си талаблари асосида бажарилади. PDC кесгичларни бошмоқнинг энг пастки қаторига шундай ўрнатилиши керакки, кесгичнинг ташқи қирғоғи диаметри 72,68 мм ни ташкил қилиши керак. Шу қатордаги PDC қоплама биринчи бўлиб тоғ жинси билан контактда бўлади.

Бурғи бошмоғининг корпусининг метали ва конструкцияси одатдаги токарлик ва фрезерлик станокларида ишлов берилишига имкон беради. PDC кесгичларнинг ички қирғоғи шундай ўрнатилиши керакки, бошмоқнинг ички диаметри 47,6 мм ни ташкил қилсин. Қолган цилиндрсимон PDC кесгичлар учта зиналарда жойлаштирилиши бурғилаш жараёнидаги айланма ҳаракатни спирал шаклда бўлишини таъминлайди.

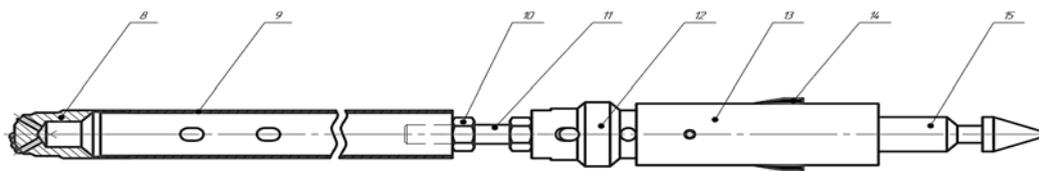


6-расм. TPDC H110/47,6 зинали бурғи бошмоғи ва BIT PDC - 45,5 мм ички долото қирқими

Бошмоқнинг конуссимон корпусидаги юқори зинасидаги PDC кесгичлари ўрнатилгандан кейинги диаметри 110 мм ни ташкил қилади ва бу бурғилаш жараёнида қудуқнинг диаметрини шакллантиради. Шунинг учун мазкур бурғи бошмоғи зинали TPDC H110/47,6 деб номланган. Конструкциядаги ички бурғилаш қузури (7-расм) узунлиги жиҳатидан ўлчами кернқабулқилгич қувур билан бир хил бўлсада, унинг бош қисмига ички BIT PDC-45,5 мм долото ўрнатилганлиги ва у бурғилаш учун мослашганлиги учун ташқи диаметри 55,6 мм, деворининг қалинлиги 5,0 мм бўлган колонкали қувурдан тайёрланади.

Мазкур бобнинг 2 ва 3 бўлимларида зинали TPDC H110/47,6 зинали бурғи бошмоғи ва BIT PDC-45,5 мм долото билан жиҳозланган ички бурғи қузури иш ресурсларини аниқлаш бўйича математик ҳисоблар олиб борилади. COMPAS - 3D V21 дастурий таъминот ёрдамида HQ^{NM} модификацияли колонкали тўплам TPDC H110/47,6 мм PDC кесгичлар билан жиҳозланган зинасимон бурғи бошмоғи ва BIT PDC -45,6 мм ички долото

ўралган ички бурғи қувурларининг оптимал конструкциялари ишлаб чиқилди.



7-расм. Ички бурғи қувури устки бошмоғи ВІТ PDC 45.5 долотоси билан 8- ички долото ВІТ PDC -45,5 мм; 9-ички бурғи қувури д-56 мм; 10-ростловчи гайка; 11-шпиндель; 12- пастки зашёлканинг копуси; 13- тарангловчи зашёлканинг корпуси; 14-стопор зашёлкалари; 15-қўзқоринсимон илгич (найзасимон) овершот учун улаштирувчи механизм.

Бу вазифаларни ечимини топиш учун Третьяк Александр Александровичнинг «Олмосли-қаттиқ қотишмали япроқлар билан жиҳозланган коронкалар конструктив параметрларини ишлаб чиқиш ва назарий асослаш» деб номланган ишланмасидан ва COMPAS -3D V21 амалий дастурий пакетидан фойдаланилди. Мазкур дастурий пакетнинг кулқайликлари қуйидагича:

-ГОСТ , ISO, DIN стандартларига асосланган конструктив ва технологик хужжатларни тайёрлаш имкониятининг борлиги;

- уч ўлчамли моделларда белгилаш ва ўлчамларни олиш мумкинлиги;

- ГОСТ 2.052 - 2006 («ЕСКД» Асбобнинг электрон модели) стандартларини қўллаш мумкинлиги;

- коронка ва бурғилаш бошмоқларини лойиҳалаштиришдан сўнг тўғридан-тўғри САМ-тизимда ЧПУ станоклар ёрдамида ясаб чиқиш имкониятининг борлиги.

PDC кесгичларнинг ишқаланиб емирилиш тезлиги бурғиланаётган тоғ жинсларининг қаттиқлиги билан узвий боғлиқдир. Бу турдаги емирилиш амалиётда энг кўп учрайдигани ва қаттиқлиги 350-400 кгс/мм² дан кичик бўлмаган тоғ жинслари бурғи бошмоғининг ресурсига кўпроқ таъсир кўрсатади. Айнан мана шу емирилиш турида яримкристалл олмосли япроқларнинг юзаси ва қиррасида кесиш-қўпориш майдончалари ҳосил бўлади. Чуқур ўрганишлардан сўнг, муаллиф тамонидан таклиф қилинаётган бурғи бошмоғида ён тарафга ўрнатилган кесгичлар горизонталга нисбатан 15⁰, ички долотонинг кудуқ туби билан контактда бўладиган кесгич эса 27⁰ бурчак остида ўрнатилиш мақсадга мувофиқ деб топилди.

PDC кескичлардан иборат долотонинг емирилиш услубини тадқиқ этиш шуни курсатдики, кескичлар факат фрагментлар буйлаб емирилади. Долотони ишдан олишда кескичлар юзаси туртдан бир қисмига емирилади.

Бурғилаш режим параметрлари (ювувчи суюқлик миқдори, марказий юк кучи, айланиш частотаси) бурғилаш бошмоғининг ва ички долотонинг иш жараёнидаги қайсидир даврига мос келиб, кейинги даврларда бошқа параметрларга ҳисоб-китоб қилиш ҳам зарур бўлиб қолади (двигателнинг қуввати, бурғилашнинг механик тезлиги, двигателнинг иш даври, ўтиш вақти ва ресурси ва ҳ.). Бу ерда, ички долото доим кудуқ туби марказида бўлиши,

асосий юк ва тоғ жинси билан контактнинг нисбатан кичикроқ юзасини эгаллаганлиги учун ҳарорати баландроқ шароитда бўлиб қолиши мумкинлиги ташқи бурғиlash бошмоғига нисбатан ресурси 2-3 баробарга камайиб кетишига олиб келиши мумкин. Белгиланган давр тугалланиши билан ресурснинг чегаравий параметрини назоратга олишга (кесишнинг критик тезлиги, ўтмаслашиш юзасининг проекциясини) зарурат тўғилади. Кейинчалик вақт интервали ошириб борилади ва ўзига яраша режимни танлаш, бошланғич ва чегаравий параметрларни бошқа катталикларда такрорланади. А.А.Третьяк, Ю.Ф.Литкевичнинг ишланмаларини умумлаштириб, ҳароратнинг критик катталиклари ва PDC кесгичлар кесиш тезлиги ҳамда Л.И.Барон ва А.В.Кузнецовларнинг абразивлик коэффициентларини ҳисобга олган ҳолда хар-хил геологик характеристикага эга бўлган тоғ жинсларини бурғиlashда PDC кесгичлар билан жиҳозланган зинали бурғиlash бошмоғи ва унинг ички долотосининг иш ресурсларини аниқлашнинг математик услубиёти ишлаб чиқилди (1-жадвал).

Мазкур жадвал Nanjin D&B-30, HYDX-6, ZBO S-15, DBC Makhina S-21 бурғиlash ускуналарини таклиф қилинаётган HQ^{NM} модификацияли колонкали тўпламни TPDC H 110/47,6 мм зинали бурғи бошмоғи, BIT PDC - 46,5 мм ички долото ўралган ички бурғи қузури ва HRQC русумли бурғиlash колоннаси билан бутлаб, кернли ва кернсиз бурғиlash бўйича тажриба-синов ишлари натижалари ҳамда математик формулалар орқали ҳисоб-китоблар қилиниб, илмий-амалий ёндашиш натижаларига кўра тузилган. Бунда юқорида санаб ўтилган тоғ жинсини емирувчи асбобларнинг максимал ўтиш ресурси юмшоқ тоғ жинсларида 1300 метрни ташкил қилишини ҳисоб-китобларда аниқланган. Ўртача қаттиқликдаги тоғ жинсларида бурғиlagанда (оҳактош, брекчиялар, цементлашган кумтошлар, конгломератлар) 1090 метрни, қаттиқ тоғ жинсларида (гранит, базальт, кварцли конгломератларда)- 630 метрни ташкил қилганини жадвалда кўришимиз мумкин. Ҳисоб-китоблар учун ўртача арифметик ўтиш ресурсини 900 метргача олиш тавсия қилинади.

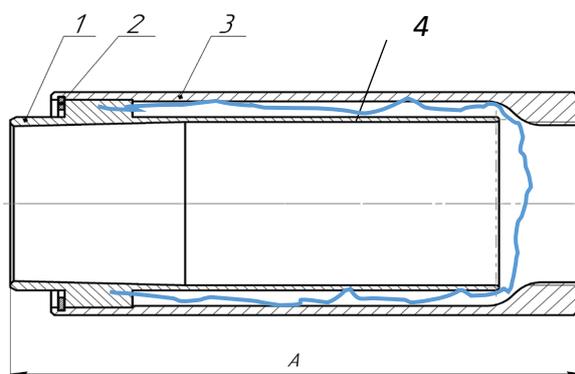
Зинали бурғилаш бошмоғи ва унинг ички долотосининг ўтиш ресурсларини ҳисоблаш

Ички ишқаланиш коэффициентини — нормал босимдан сурилиш қаршилиғига боғлиқлигини ифодаловчи бурчак коэффициентини. n сонли тоғ жинси зарралари орасидаги шартли ишқаланиш кучи. Қум тошлар учун 0,25 — 0,60, гиллар учун 0,15 — 0,35. Ҳисобларда PDC кесгичнинг қалинлиги 3,0 мм, Виккерс бўйича олмоснинг қаттиқлиги 70-100 ГПа, бурғилашда емирилиш коэффициенти - ω_6 . ВК8 учун $\omega_6 = 1,3 \cdot 10^{-9} \text{ мм}^3/\text{мм}^3$ ВК6 учун $\omega_6 = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ мм}^3/\text{мм}^3$ қабул қилинган;

Таъсир этувчи кучлар	Кесил-қўпориш кучланиши юки	Ишқаланиш кучи (ю ва ўрт. қаттиқликда)	Бир PDC кесгичга кесил-қўпориш босимининг қаршилиғи, кПа	Бир кесгичнинг бир айлангандаги ўтмаслашиш қатлами	Ўтмаслашиш майдонининг узунлиги, мм	Кесувчи элементнинг баландлиги бўйича вақт биригида емирилиш интенсивлиги $ih(t)$, мм/мин							Айланиш частотаси	TPDC 110Н/47,6 бурғилаш бошмоғи ва ВТ PDC 45,6 долотосининг назарий ресурслари
		К тр -0,25 К тр -0,43	1 кПа -0,0101 кгс/см2			$i_{h(t)} = P_k \cdot a \cdot V_{рез}^k \cdot \omega_6 \cdot \pi \cdot d_l \cdot n$								
Формулалар	$F_p = \frac{P_{\text{к}}}{t \cdot g \cdot \gamma_n}$	К тр -0,6	E= 18000; 22000,27000	(S/(Fp + Fтр)) * 10	$B = 2 \cdot \sqrt{R^2 - (R - h)^2}$	Т.ж.нинг кесгичга қаршилик қилувчи контакт муот аҳкамлиги	Тоғ жинсининг қайр оқилилиги	Кесил тезлиги	Кесгичнинг бурғилашдаги емирилиш коэффициенти	Кесувчи элементнинг диаметри	Айланиш частотаси	Кесгичнинг емирилиш интенсивлиги	N	(((A+B)/ih(t))*n)*h/1000)*Np
		кгс.см	кгс.см			кгс/см2	мм	мм	МПа	мм2*с / Нм	м/сек	мм/мм		
Бурғи бошмоғи учун														
Юмшоқ тоғ жинслари (I-III)	183456	45864	14,9 кПа 150,7 мм2 или 0,1009	4,39997E-06	8,66	960	19	1,90	1,30E-09	10	120	5,41E-02	120	1,30E+03
Ўртача қаттиқликдаги тоғ жинслари (IV-VIII)	224224	96416	18,2 кПа 150,7 мм2 или 0,1234	3,84855E-06	8,66	1270	21	1,3	1,30E-09	10	180	8,11E-02	180	1,09E+03
Қаттиқ тоғ жинслари (IX-XII)	275184	165110	22,4 кПа 150,7 мм2 или 0,152	3,45224E-06	8,66	1780	30	0,8	1,30E-09	10	240	1,33E-01	240	6,32E+02
Ички долото учун														
Юмшоқ тоғ жинслари (I-III)	183456	45864	47,8 кПа 125,6 мм2 или 0,388	1,69196E-05	8,66	960	19	1,90	1,30E-09	10	120	5,41E-02	120	1,04E+03
Ўртача қаттиқликдаги тоғ жинслари (IV-VIII)	224224	96416	58,4 кПа 125,6 мм2 0,474	1,47829E-05	8,66	1270	21	1,3	1,30E-09	10	180	8,11E-02	180	1,04E+03
Қаттиқ тоғ жинслари (IX-XII)	275184	165110	71,7 кПа 125,6 мм2 или 0,582	1,32184E-05	8,66	1780	30	0,8	1,30E-09	10	240	1,33E-01	240	8,42E+02
Бурғи бошмоғи ва ички долотонинг ҳамжорликдаги иш ресурслари														
Юмшоқ тоғ жинслари (I-III)	183456	45864	11,4 кПа 138,2 мм2 или 0,084	3,663E-06	8,66	960	19	1,90	1,30E-09	10	120	5,41E-02	120	1,30E+03
Ўртача қаттиқликдаги тоғ жинслари (IV-VIII)	224224	96416	13,9 кПа 138,2 мм2 или 0,103	3,21233E-06	8,66	1270	21	1,3	1,30E-09	10	180	8,11E-02	180	9,34E+02
Қаттиқ тоғ жинслари (IX-XII)	275184	165110	17,1 кПа 138,2 мм2 или 0,126	2,86172E-06	8,66	1780	30	0,8	1,30E-09	10	240	1,33E-01	240	5,05E+02

Тўртинчи бўлимда “NM” ички керна қабул қилгич қувур учун керн кадоқлаш мосламасининг конструкция ва чизмалари келтирилган. Маълумки, бўшоқ тоғ жинсларида бурғиладда уларни ювилиб кетиши ва қувурдан тушиб қолиши кузатилади. Кўпгина ҳолларда, қудуқ геолог томонидан қабул қилинмайди ва қайта бурғилад талаб этилади, чунки маҳсулдор қатламлар оралиғидан керн олиш имконсизлиги сабабли геологик вазифа тўлиқ бажарилмаган бўлади. Бундай вазиятлар бурғилад компаниясига катта зарар етказиши мумкин.

Ушбу муаммонинг ечими сифатида тўғридан-тўғри бурғилад пайтида керн намунасини полиамид халтача билан кадоқлаш учун кернузгич корпусининг кассетали версиясини таклиф қилади. (3-расм).

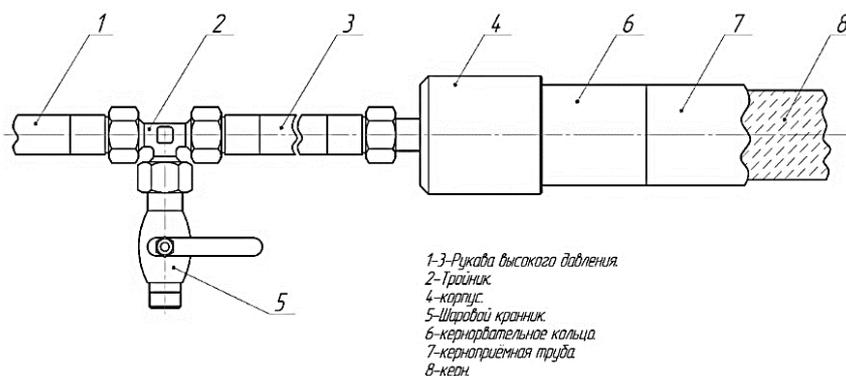


3-расм. Керн кадоқлаш кассетаси. (керн кадоқлаш мосламаси) йиғма ҳолда
1-ички корпус, 2-стопорлаш халқаси, 3-ташқи корпус, 4- полиамид пакет

Ушбу бобнинг бешинчи бўлимида кернни сиқиб чиқариш мосламасини яратиш, ишлаб чиқариш ва иш принципи тасвирланган (4-расм) бўлиб, мослама насосдаги сув босими ёрдамида ёпишқоқ кернни сиқиб чиқариш учун қўлланилади.

Ҳозирги вақтда қўлланилаётган бурғилад технологиясида НБ-32 ёки НБ-50 бурғилад насоси уч йўналишли кранга уланган гидравлик шланглар кернни битталиқ колонка қувуридан сиқиб чиқариш учун ишлатилади ва қоришманинг босим крани очилганда керн насос орқали сув босими ёрдамида сиқиб чиқарилади. Ушбу операцияни бажариш учун 8 дан 15 минутгача вақт кетиши аниқланди.

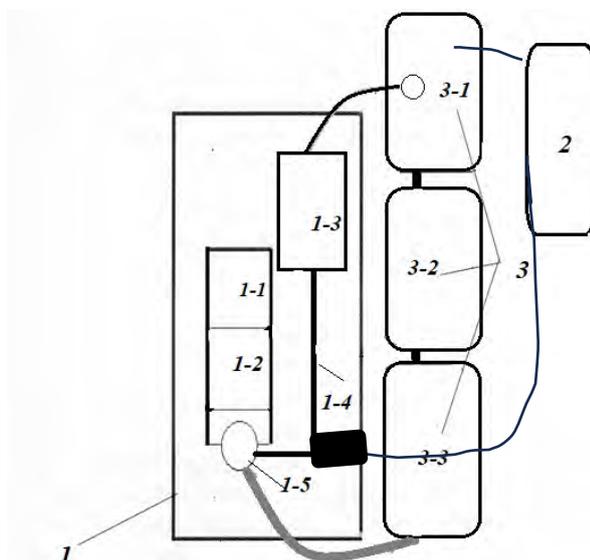
Таклиф этилаётган технологияда гидрофицирланган бурғилад ускунаси алоҳида штатдаги сув насоси билан жиҳозланган ва ўз мақсадида самарали қўлланилади. Кернузгич корпусини керн қабул қилгич қувуридан чиқариб олиш зарур бўлган вақтни тежаш учун кернузгич корпусига бириктирилган тез ажралувчан уланма (ТАУ) ишлаб чиқилди. Ишлаш принципи диссертациядаги илова ва чизмаларда батафсил берилган. Ярим бурашда очадиган кран 5 дан сув босим остида йўналтирилади ва кейин керн 8 ни керн қабул қилгич қувур 7 ичидан ташқарига итараб чиқаради. Ушбу операцияларни бажариш вақти тахминан 1-2 дақиқа давом этади.



4-расм. Керни суриб чикарувчи мослама

Олтинчи бўлимда шламни интенсив тозалаш учун тебранма элакнинг ишлаш тамойиллари ва шламни тетратма элакнинг бункерига етказиб берадиган шлам насоси ҳақида маълумот берилган. Модификациялашган колонкали тўплам қувурлараро ва қувурорти оралиқларнинг оптимал кўрсаткичларини ўзаро боғлиқлик графикалари кўрсатиб ўтилган. Шлам билан туйинган қоришмани ҳайдаш параметрлари ва тетратма элакни тозалаш интенсивлиги ушбу технологияга мослашиш учун қўлда ўрнатилади.

Технологик схемаси
 (5-расм) жараённинг кетма-кетлигини таъминлайди ва бажариш керак бўлган ҳар бир операцияни тавсифлайди. Бу ерда 1-блок ёрдамчи ускуналар билан жиҳозланган (1-1:1-5), 2-блок-бу шлам насоси ва тетратма элак, шунингдек 3-блок (3-1:3-3).



5-расм. Бурғилаш майдончасида ускуна ва қурилмаларни жойлашуви режаси

Диссертациянинг 4-боби таклиф қилинаётган бурғилашнинг янги технологиясига «**Бурғилаш қурилмаси ва унинг ёрдамчи ускуналарини танлаш**» деб номланади. Мазкур боб 5 та бўлимлардан иборат бўлиб, асосан гидрафикацияланган бурғилаш ускунаси нафақат полеозой ёки бошқа қаттиқ тошли қатламларда, балким юмшоқ ва сочма жинслари бор интервалларда

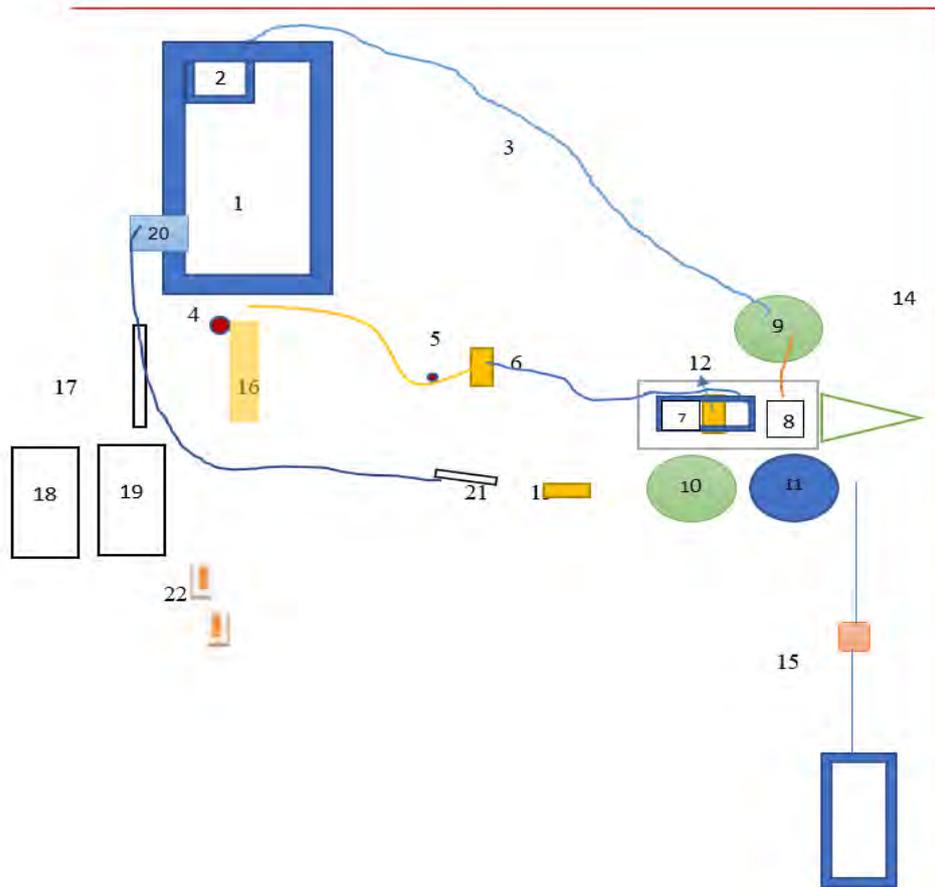
хам ишлатишда муаммоли вазиятлар тўғилиши ва унинг ечимлари тўғрисида сўз боради. Маълумки, бундай вазиятларда технологик параметрларнинг катталигида ёрқин ўзгаришлар бўлиши кутилади. Илғор технологияни жорий қилинишида иштирок этаётган НРҚС снарядининг техник характеристикаси орқали математик қонуниятлар ва гидравлик юкламаларнинг ҳисоб-китоблари келтирилган. Шу ҳисоб-китоблар натижаларига кўра бураш моменти кучининг ортиб бориши, мураккаб қирқимларда қурилмага динамик ва гидростатик қаршилиқларни ошиб боришини назарда тутувчи, қувват жиҳатидан мос бўлган гидронасосларни танлаш учун зарурий ҳисоб-китоб ишлари олиб борилган. Ички бурғилаш қувури қудуқ тубидаги ташқи колонкали қувурга ўралган коронканинг ичига мослашган ҳолда жойлашиши ва релит ўтказгичининг ички таг қисмига жойлаштириш билан боғлиқ аниқликлар, колоннани қудуқга туширишдан олдин ер юзида тўғри ўрнатилганлигига ишонч ҳосил қилиш мақсадга мувофиқдир. Шунинг учун назорат приборларига, уларнинг аниқлигига, замонвий назорат жиҳозлари билан таъминланиш бурғилаш тизимини оптимизация қилишга эришилиши тўғрисида мулоҳазалар юритилган.

Янги технологиянинг таркибида қатнашаётган махсус НРҚС бурғилаш колоннасининг техник характеристикалари берилаётган қирқимдаги тоғ жинсларининг физик юклама ва қаршилиқларига мос келишини аниқлаш мақсадида бобнинг 4 ва 5 бўлимларида бурғилаш колоннасининг математик ва гидравлик қонуниятларга асосланган ҳисоб-китобини амалга оширади. Натижаларига кўра, бурғилаш насоси, бурғилаш колоннаси ва қутилажак бураш моменти кучини ҳисобга олган ҳолда бурғилаш қурулмасининг тури ва русумларини аниқлаб танланади.

Тўртинчи бобнинг 6 ва 7- бўлимларида «Янги технологияни жорий қилишда ташкилий ишлар» нинг зарурий кетма-кетлигини, «Бурғилаш бригадасининг техник жиҳозланиши» ни кўрсатиб ўтилади.

Диссертациянинг бешинчи боби «Янги бурғилаш технологиясини жорий қилишда ишни ташкиллаштириш ва йиллик иқтисодий самарани ҳисоблаш» деб номланади. Биринчи ва иккинчи бўлимларда бурғилаш бригадаларини техник воситалар ва технологик асбоблар билан бутлаш ва янги технологияни жорий қилиш билан боғлиқ ташкилий ишлар ёритилади. Ювувчи суюқликларни тайёрлаш ва техник сувни ва тайёрланган технологик суюқликларни ташиш ҳаражатлари ҳисоб-китоблари келтирилади. Чўкинди тоғ жинсларини бурғилаш учун мос бўлган юқори самарали қоришмалар уларнинг таркиби тўғрисида фикр юритилади.

Мазкур бобнинг учинчи бўлимида базавий ва янги технологияда ишлашнинг материаллари, жиҳозлари, асосий воситалари, транспорт ҳаражатларининг 1000 пог.м. бурғилашга меъерий сарфи миқдордаги солиштирма жадвали ишлаб чиқилган. Бу ҳисобнинг натижаси қуйидаги 2-жадвалда намоён қилинган. Қуйидаги 8-расмда иш жараёнини ташкил қилиш учун зарур бўлган жиҳозлар, материаллар ва асбобларнинг бурғилаш майдончасида жойлашиши схемаси келтирилган



- 1- Бурғилаш қурилмаси
- 2- Бурғилаш насоси
- 3- Сўрувчи шланг харапоки билан
- 4- Бурғи қудуғи
- 5- Шлам насоси ва қудуқдан чиққан шлам йиғиладиган ўра.
- 6- Титратгич элак бункерига шламни узатувчи шланг
- 7- Титратгич элак
- 8- Титратгич элак ва кимёвий реагентлар учун телега
- 9- Ювувчи суюқлик учун елим сиғим
- 10- Заҳира елим сиғим
- 11- Заҳира сув сиғими
- 12- Титратгич элақдан ўтмаган тоғ жинси зарраларини йиғиладиган ўра.
- 13- Зарур бўлмаган кернлар учун ўра
- 14- Мини электростанция
- 15- Вагон-уй
- 16- Трап
- 17- Колонкали тўплам учун стеллаж
- 18- Бурғилаш қувурлари учун трап-телега
- 19- Нур қайтарувчи лентадан ясалган чегара
- 20- Сув насоси
- 21- Кернни сиқиб чиқарувчи мослама шланглари билан
- 22- Керн ящиклари

8-расм. Иш жараёнини ташкил қилиш учун зарур бўлган жиҳозлар, материаллар ва асбобларнинг бурғилаш майдончасида жойлашиши схемаси

СОЛИШТИРМА ЖАДВАЛ

2-жадвал

т/р	Базавий бурғилаш технологияси билан 1 пог.м бурғилашнинг таннархи					Янги бурғилаш технологияси билан бурғилашнинг таннархи				
	Харажатлар номи	Кўрсаткичлар				Харажатлар номи	Кўрсаткичлар			
Ўлч. бир		1000 м учун меъёр	бирлик нархи, АҚШ долл.	1000 пог.м га сарф-харажат, АҚШ долл.	Ўлч. бир		1000 м учун меъёр	бирлик нархи, АҚШ долл.	1000 пог.м га сарф-харажат, АҚШ долл.	
	Асбоблар					Асбоблар				
1	Бурғилаш қувурлари ТБСУ-63,5x6,0	т	0,53	6195	3283,4	ССК (HRQC) Бурғи қувурлари	м	64	63	4032
2	Колонкали қувур д-89 мм	т	0,91	1400	1274,0	Колонкали жамланма (HQ)	комп	0,35	3200	1120
3	Қоплама қувур д-108 мм	т	0,18	1500	270,0	Қоплама қувур д-108 мм	т	0,18	1500	270
3	Долото ДЗЛ-118	шт	12	31	372,0	Коронки Corbotec КВА-98x50	шт	6	230	1380
4	Коронка М2-112	шт	115	15	1725,0	БИТ 106/47.6 с PDC резцами	шт	0,05	1320	66
5	Ишчи тросс д-18,5 мм	т	0,03	2184	65,5	Ишчи тросс д-18,5 мм	т	0,009	2184	19,7
6	Авария асбоблари	шт	5	53	265,0	Авария асбоблари	шт	1,5	154	231
7	Қувур калитлари, ҳар хил	шт	4	26	104,0	Кенгайтиргичлар	шт	1	125	125
8	Переходниклар	шт	5	32	160,0	Пружинали кернорватель Н	шт	2	263	526
9	Уч йўналишли кран	шт	0,5	64	32,0	Ўтказувчи муфта Н	шт	1	55	55
10	Аварийный переход "Слесарёва"	шт	0,25	53	13,3	Кернугич корпуси Н	шт	5	40	200
11	Патрон БИ-174	шт	0,25	155	38,8	Таянч халқаси Н	шт	5	10	50
12	Кран-блок	шт	0,033	268	8,8	Релитли ўтазгич HRQC	шт	2	90	180
13	Вертлюг-сальник ВС-10	шт	0,2	910	182,0	Стабилизатор Н	шт	2	56	112
14	Элеватор ЭН-12,5	шт	0,1	231	23,1	Ўтқизиш халқаси Н	шт	2	25	50
15	Шток ползуна НБ-32	шт	0,003	28	0,1	Юмшоқ манжетли сигнализатор	шт	4	15	60
16	Поршень НБ-32	шт	6	26	156,0	Қаттиқ манжетли сигнализатор	шт	4	15	60
17	Гильзы НБ-32	шт	6	103	618,0	Бурғилаш наоиси эҳтиёт қисмлари	комп	2	356	712
18	Клапан тўплами	комп	2	25	50,0	Подшипники	комп	2	48	96
19						Овершот	комп	0,25	400	100
	Асбоблар жами				8640,9	Асбоблар жами				9444,7
	Материаллар					Материаллар				
1	ДЭС учун харажатлар, жумл.					ИЁД учун харажатлар, жумл.				
1.1.	Дизель ёқилғиси	л	3200	0,65	2080,0	Дизель ёқилғиси	л	4000	0,65	2600

т/р	Базавий бурғилаш технологияси билан 1 пог.м бурғилашнинг таннархи					Янги бурғилаш технологияси билан бурғилашнинг таннархи				
	Харажатлар номи	Кўрсаткичлар				Харажатлар номи	Кўрсаткичлар			
		Ўлч. бир	1000 м учун меъёр	бирлик нархи, АҚШ долл.	1000 пог.м га сарф-харажат, АҚШ долл.		Ўлч. бир	1000 м учун меъёр	бирлик нархи, АҚШ долл.	1000 пог.м га сарф-харажат, АҚШ долл.
1.2.	Ёнилғи филтрлари	шт	2,4	6,23	15,0	Ёнилғи филтрлари	шт	2,4	6,29	15,096
1.3.	Ҳаво филтрлари	шт	1,2	45	54,0	Ҳаво филтрлари	шт	1,2	55	66
1.4.	Мойлаш материаллари	кг	0,064	2,4	0,2	Мойлаш материаллари	кг	0,064	5,2	0,3328
2	Бентонит лойи	т	2,2	69	151,8	Бентонит лойи	т	2,2	69	151,8
3	хим реагентлар	кг	160	0,18	28,8	хим реагентлар	кг	260	0,18	46,8
4	Гидравлика мойи	кг	0,5	22	11,0	Гидравлика мойи	кг	2,4	22	52,8
5						Титратма элакнинг сеткаси	м ²	0,5	32	16
	Материаллар, жами				2340,7	Материаллар, жами				2948,8
	Асосий воситалар					Асосий воситалар				
1	Бурғилаш станогии ЗИФ-1200 МРК				566,7	Гидравлик бурғилаш ускунаси				1111,1
2	Бурғилаш насоси НБ-32				125	Бурғилаш насоси				125
3	Кувурбурагич РТ-1200				15	Юмшоқ материалли сизгим 3 куб.м				15
4	Мачта МРУГУ18/20				20	Кувурлар учун телега				20
5	Тепляк ПБУ-06-1200				166,7	Вагон-уй				90
6	Вагон-уй				90	Миксер (смеситель)				15
7	Эл. станция ДЭС-100				125	Титратма элак - 1 ед				188
8	ФСМ-2				20	Шлам насоси - 3 ед.				7,5
	Асосий восита жами				1128,4	Асосий восита жами				1571,6
	Ойлик маош				8000	Ойлик маош				12000
	1000 м га харажатлар				20110,0	1000 м га харажатлар				25965,1
	Транспорт харажатлари									
	Трактор К-700 (6%)				593,6	Трактор К-700 (6%)				-
	Бульдозер Т-170 (8%)				791,5	Бульдозер Т-170 (8%)				-
	Водовоз (11%)				1088,3	Водовоз (11%)				949,5
	Ички транспорт (7%)				692,2	Ички транспорт (7%)				604,3
	Жами				3165,6					1553,8
	Атроф-муҳитни ҳимоя қилиш учун харажатлар									
	Экскаватор (2%)				197,9	Экскаватор (2%)				

т/р	Базавий бурғилаш технологияси билан 1 пог.м бурғилашнинг таннархи					Янги бурғилаш технологияси билан бурғилашнинг таннархи				
	Харажатлар номи	Кўрсаткичлар				Харажатлар номи	Кўрсаткичлар			
		Ўлч. бир	1000 м учун меъёр	бирлик нархи, АҚШ долл.	1000 пог.м га сарф-харажат, АҚШ долл.		Ўлч. бир	1000 м учун меъёр	бирлик нархи, АҚШ долл.	1000 пог.м га сарф-харажат, АҚШ долл.
	Самосвал (2%)				197,9	Самосвал (2%)				
	Бульдозер (3%)				296,8	Бульдозер (3%)				259,0
					692,6					259,0
	Ойлик бурғилаш ҳажми, м/ой				1800	Ойлик бурғилаш ҳажми, м/ой				3000
	Ҳамма харажатлар (Тр. ва АМХҚ билан бирга)				23968,2	Ҳамма харажатлар (Тр. ва АМХҚ билан бирга)				27777,9
	1 пог.метр бурғилаш таннархи, долл АҚШ				13,3	1 пог.метр бурғилаш таннархи, АҚШ долл				9,26
	(Ҳисоб-китобларга қаранг). Ёрдамчи ишларни қисқартиришдан қилинган йиллик иқтисодий самара (ЙИС) ($E_{всп.р}$) 0,21 АҚШ долл.					9,26-0,21=9,05				
	Йиллик иш ҳажми (уран йўналиши бўйича) ўртача 500 000 пог.м бўлганда: 13,3-9,05=4,25 АҚШ долл									
	100% ҳажмлар бажирилган вазиятда (500 000 м) йиллик иқтисодий самара (ЙИС)					2 125 000 АҚШ долл. ёки 24 225 000 000 сўм				

ХУЛОСА

Назарий ва тажриба-синов тадқиқотлар материаллари асосида қуйидаги натижаларга эришилган:

1. Чўкинди тоғ жинсларининг қалинлиги 500-600 метргача бўлган мезозой-кайнозой ётқизикларидаги кум-тошли туридаги уран конларини бурғилашда ва 350-1200 метр чуқурликдаги полеозой даври тоғ жинсларини ўрганишда ССК комплексларини гидрофикацияланган бурғилаш ускуналарини қўллаш имкониятлари аниқланган.

2. Керннинг диаметри 50 мм бўлишлиги радиометрик ва бошқа лаборатория тадқиқотларини олиб боришга ва геологик ахборот олишнинг тўлиқлигини таъминлайди.

3. Чўкинди тоғ жинслари мажмуида бурғилаш учун HQ^{NM} модификацияланган янги колонкали тўплами ишлаб чиқилган, патентлаштирилган ва ишлаб чиқаришга жорий қилинган;

4. ССК снарядини кўтармасдан қудуқ тубини ялпи бурғилаб кетиш учун TPDC H110/47,6 зинали бурғилаш бошмоғи, унинг ички қувури билан BIT- PDC 45,5 долотоси конструкциялари ишлаб чиқилган ва патентлаштирилган ҳамда уларнинг тоғ жинсини емириб ўтиши назарий ресурслари математик ҳисобларда аниқланган;

5. Сочилувчан ва боғланмаган тоғ жинсларини бурғилаганда бевосита бурғилаш жараёнида кернни қадоқлаш мосламаси конструкцияси ишлаб чиқилган, патентлаштирилган.

6. Кум-лойлик ёки бошқа ёпишқоқ жинслардан иборат кернни кернқабулқилгич қувурдан сув насоси босими остида чиқариб олиш мосламаси ишлаб чиқилган ва патентлаштирилган.

7. Чўкинди жинслар мажмуасини бурғилашда ҳосил бўладиган ювувчи суюқлик таркибидаги шламни бурғилаш насоси ва титратма элак ёрдамида интенсив тозалаш янги тизими ишлаб чиқилган ва патентлаштирилган.

8. Функционал ва гидравлик мезонларга кўра ювувчи суюқликнинг ташқи колонкали қувурорти ва колонкали тўпламнинг қувурлараро каналлари ва бўшлиқларини стандарт конструкциялардаги ва модификацияланган колонкали тўплам ўлчамлардаги ҳаракати қудуқни шламдан тозалаш сифатига бевосита таъсири ўрганилган.

9. Ювиш каналлари ва оралиқ бўшлиқлар ҳажми анъанавий колонка тўпламларида 4,8мм дан, колонка тўпламининг таклиф этилаётган модификациялаштирилган конструкциясида 22,24мм гача ошиши қудуқни шламдан жадал тозалашга имкон бериши, бу эса ювувчи суюқликнинг кўтариш қобилиятини 1,7 баравар ошириши ва қудуқ бурғиланган тоғ жинси зарраларидан ўз вақтида тозалашни исботланган.

10. Янги бурғилаш технологиясида материал ва меҳнат харажатларини қисқартириш ҳисобига йиллик иқтисодий самара 2 125 000 АҚШ долларини ёки 24 225 000 000 сўмни ташкил қилади.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО
СОВЕТА DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ
СТЕПЕНЕЙ ПРИ ГУ «ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»**

ГУ «ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»

МУРАТОВ НУРИТДИН ДЖАББАРОВИЧ

**НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ ПРИ РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В
ОСАДОЧНЫХ КОМПЛЕКСАХ ГОРНЫХ ПОРОД**

04.00.15 – Технология и техника геологоразведочных работ

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

Ташкент-2023

Тема диссертации доктора наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан под номером № В2023.3. DSc/T587.

Диссертация выполнена в Государственном учреждении «Институт минеральных ресурсов».

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета (www.mridm.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный консультант: Цой Владимир Деньевич
доктор геолого-минералогических наук, профессор

Официальные оппоненты: Джураев Рустам Умархонович
доктор технических наук, доцент

Халилов Акмал Абдужалилович
доктор геолого-минералогических наук

Заиров Шерзод Шарипович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: АО «Узбекгеологоразведка»

Защита диссертации состоится «22» декабря 2023 г. в 14³⁰ часов на заседании Разового Научного совета при Научном совете № DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 при Институте минеральных ресурсов (адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (99871) 209-08-69; e-mail: info@mridm.uz, gniiimr@exat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института минеральных ресурсов (регистрационный номер № _____). Адрес: 100164, г. Ташкент, ул. Олимлар, 64. Тел.: (99871) 209-08-69.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2023 г.
(реестр протокола рассылки № _____ от «___» _____ 2023 г.).

М.У. Исоков
Председатель разового Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.г.-м.н.

С.С. Сайитов
Секретарь разового Научного совета по
присуждению ученых степеней, (PhD) по г.-м..н.

Ж.Б. Тошов
Председатель Научного семинара при разовом
Научном совете по присуждению ученых
степени, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике, в связи с увеличением потребности промышленности в золоте, меди, уране и других редких металлах, поиск глубокозалегающих месторождений имеет особо важное значение. В этом аспекте, последовательная реализация мер, направленных на применение современных технологий бурения послужит повышению эффективности геологоразведочных работ, открытию новых месторождений золота, урана, редких металлов, редкоземельных элементов и в конечном итоге, способствует расширению минерально-сырьевой базы.

Сегодня в развитых странах мира ведутся исследования по выбору современной технологии бурения для сложных разрезов, включающих мезозой-кайнозойские осадочные породы и коренные палеозойские толщи путем комбинированного бурения в одной скважине без дополнительных спускоподъемных операций. Это повышает эффективность геологоразведочных работ, и в конечном итоге, способствует расширению минерально-сырьевой базы республики.

В республике реализуется ряд мер по расширению минерально-сырьевой базы и достигнуты определенные результаты. В частности, при поисках урановых месторождений песчаникового типа и разведке твердых полезных ископаемых (золото, медь и др.) с каждым годом возрастает потребность в бурении скважин по мезозой-кайнозойским отложениям мощностью от 500-600 метров до палеозойских отложений на глубине 350-1200 метров. В Стратегии дальнейшего развития Нового Узбекистана определены меры по «...расширению минерально-сырьевой базы в соответствии с потребностями экономики...»¹. В этом отношении разработка научно-обоснованных методов бурения при разведке новых месторождений золота и урана в Зирабулак-Зиаэтдинском, Кульджуктауском, Центрально-Кызылкумском горнорудных регионах и внедрение их в практику геологоразведочных работ является приоритетной и неотложной задачей, стоящей перед геологической отраслью.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 «О Новой Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 года», Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 1 марта 2018 г. № ПП-3578 «О мерах по коренному совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», от 23 июля 2019 г. ПП-5083 «О дополнительных мерах по активному привлечению инвестиций в сферу геологии, трансформации предприятий отрасли и расширению минерально-сырьевой базы республики», от 8 июня 2020 года

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 «О Новой Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 года».

ПП-4740 «О мерах по организации деятельности Университета геологических наук в системе Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», а также других нормативно-правовых и инструктивно-методических документов, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с требованиями приоритетных направлений развития науки и технологий республики VII - «Науки о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации.²

Научные исследования, направленные на разработку новых конструкций бурового оборудования и инструментов, создание измерительных приборов и передовых технологий для контроля режимных параметров бурения, определение эффективных методов управления реализуются ведущими мировыми компаниями - производителями бурового оборудования, научными центрами, в частности, «Reservoir Group Co., Ltd» (Шотландия), ООО НПП «БУРИНТЕХ» (Россия), АО «Оренбургский завод бурового оборудования» (Россия), АО «Волковгеология» (Казахстан), «Atlas Copco» (Швеция), «Boart longyear» (США), «СЕТСО» (США), «Desco inc» (Корея), «TESCO» (Испания).

Исследования привели к ряду научных и научно-практических результатов, в том числе, были разработаны колонковые наборы для бескернового бурения и с отбором керна Coring While Drilling (CWD), оснащенные коронками PDC, где достигнуто 10-кратное увеличение их эксплуатационных ресурсов (Reservoir Group Co., Ltd, Шотландия); разработаны бурголовки, соответствующие размерам международных стандартов API (ООО НПП «БУРИНТЕХ», Россия); разработаны высококонцентрированные бурильные трубы HRQC с прочными резьбовыми соединениями под обратным углом (АО «ОЗБО», Россия); а также решаются вопросы освоения высокоресурсных долот и износостойких резцов («Агентство по науке и технологиям о морской среде и Земле», Япония).

В настоящее время при геологоразведочном бурении в осадочных породах на твердые полезные ископаемые ведутся исследования по решению проблем, связанных с физическими и гидравлическими закономерностями при удалении шлама со дна скважины. В том числе, подача бурового раствора в скважину осуществляется насосом в соответствии с размерами и оптимальными величинами затрубного кольцевого пространства и межтрубных зазоров в колонковом наборе, и при этом принципиально важно обеспечить полноту выхода керна с его подъемом на поверхность не нарушая структуру, что в свою очередь является одним из важных требований качественного проведения геологоразведочных работ.

²Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации: <http://www.reservoirgroup.com>; Прокомментировано путем сравнения с авторскими разработками на основе <http://www.jamstec.go.jp>, www.cogpro-group.com, www.alsoilandgas.com и других источников

Степень изученности проблемы. В настоящее время в зарубежных странах и в нашей республике особое внимание уделяется научно-практическим и инновационным исследованиям, связанных с увеличением производственных ресурсов буроголовки и коронок при бурении скважин, формирование потока вязко-пластичной жидкости в затрубном пространстве скважины. Основные направления исследований изучались в работах К.И.Борисова, А.А.Третьяка, Л.И.Барона, А.В. Кузнецова, В.В. Нескромных, Ф.Д.Бладенко, В.М.Ребрика, Б.И.Воздвиженского, В.Г.Кардыша, В.В.Чулкова, О.Allain, М.О Ашрафьяна, А.И. Булатова, Г.А. Еремина, В.И. Щелкачева.

В целях увеличения объемов добычи, особенно в комплексе осадочных пород урановых месторождений, большое внимание уделялось развитию технологии бурения геотехнологических скважин, так как во всем мире на глубинах до 400 метров растет перспектива гидродобычи с помощью геотехнологических скважин. Научные исследования П.И. Дудко, В.Ж. Аренса, А.М. Гайдина, Б.В. Исмагилова, Д.Н. Шпака, В.С. Голубева, В.А. Грабовника, В.А. Маилова, В.А.Петрова, Г.Р. Шушания, Д.П. Лобанова, Р.П. Петрова, Л.И. Лунева, И.К. Луценко, М.В. Шумилина и др. посвящены бурению геотехнологических скважин. В их трудах технология бурения геологоразведочных скважин изложена в общих чертах.

Несмотря на многолетние научные исследования, не решены в полном объеме проблемы, связанные с разработкой и внедрением универсального калонкового набора, оснащенного внутренней бурильной трубой с соответствующими износостойкими буроголовками или коронками со съемным керноприемником для бурения с отбором керна, дающие возможность пробурить без подъема основного снаряда из скважины, а также вопросы эффективного использования технической воды в пустынных регионах и её дальняя перевозка.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами организации, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ ГУ «Институт минеральных ресурсов» по темам: №874 «Методические рекомендации по современной технике и технологии геологоразведочного бурения» (2018-2020); опытно-конструкторских работ №1033 «Разработка и внедрение в производство малогабаритной буровой установки» (2019-2021), №1507 «Повышение эффективности текущих буровых работ, разработка методических указаний по эффективному использованию гидрофицированных буровых установок (типа S-15) и комплексов ССК» (2021-2023).

Целью исследований является разработка новой технологии бурения при разведке месторождений в осадочных комплексах горных пород.

Задачи исследования:

анализ и обобщение литературных источников и фондовых материалов по опытно-конструкторским работам (ОКР) и опытно-методическим работам (ОМР);

анализ и системный подход к технологиям геологоразведочного бурения с целью извлечения керна в требуемом количестве и состоянии в сложных разрезах урановых месторождений песчаникового типа;

научное обоснование возможности комбинированной технологии бурения скважин с отбором и без отбора керна, минимизируя затраты времени на СПО, путем разработки и изготовления колонкового набора типоразмера HRQ конструктивно адаптированного к системе «Coring While Drilling», оснащённой внутренней буровой трубой с надежными стопорными защелками верхней головки;

разработка и внедрение в практику универсального породоразрушающего инструмента собственной конструкции – ступенчатой бурголовки, имеющей наружное и внутреннее долота, армированные поликристаллическими алмазными резами и обеспечивающей оптимальную пропускную способность промывочных каналов;

обеспечение требуемой кондиции выхода керна из скважины в процессе бурения в сыпучих горных породах, путем разработки и внедрения в производство кернаупаковочного приспособления и кернавыдавляющего устройства для выпуска из трубы под давлением воды керна материала в липучих горных породах;

научно-теоретическое обоснование новой технологии бурения для разведки твердых полезных ископаемых в комплексах осадочных пород по результатам исследований.

Объектом исследования являются технико-технологические системы бурения геологоразведочных скважин в осадочных комплексах пород.

Предметом исследований является новая технология, заменяющая тяжелые и устаревшие, энергоемкие технологии бурения буровыми установками типа ПБУ-1200, оснащенные шпиндельным станком типа ЗИФ-1200, мачтой МРУГУ-18/20 и другими вспомогательными агрегатами.

Методы исследований. Применен агрегативно-декомпозиционный метод проектирования и конструирования в машиностроении с пакетом прикладных программ COMPAS-3DV21, включающий в себя возможность получения конструкторской и технологической документации бурголовки, долота, кернаупаковочного и кернавыдавляющего приспособлений и устройств в соответствии с ГОСТ, ISO, DIN, постановки размеров и обозначений в трехмерных моделях (поддержка стандарта ГОСТ 2.052 - 2006 «ЕСКД. Электронная модель изделия»), а также быстрого перехода от проектирования к изготовлению коронок и бурголовок с использованием САМ-систем станков ЧПУ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обосновано практическое применение гидрофицированных буровых установок с подвижным вращателем и комплексом ССК при бурении скважин по палеозою на глубине 350-1200 метров под мезозой-кайнозойскими отложениями мощностью 500-600 метров без дополнительных спуско-подъемных операций;

доказано, что уменьшение диаметра керна до 50 мм не влияет на возможность проведения радиометрических и других лабораторных исследований и обеспечит полноту геологической информативности;

установлены оптимальные значения межтрубного пространства в модифицированном колонковом наборе HQ^{NM} и толщины режущей части бурголовки с возможностью применения кернаупаковочного приспособления, снижающие гидродинамическое сопротивление в процессе образования сыпучего керна материала внутри кернаприемника;

разработана конструкция кернавыдавливающего устройства, позволяющая быстро извлекать керн липучих пород из кернаприемной трубы;

реализована концепция комбинирования технологии ССК для бурения со сплошным забоем без подъема снаряда с использованием разработанной ступенчатой бурголовки TPDC H110/47,6 с внутренним долотом BIT PDC - 45,5мм, теоретически определенным ресурсом более 900 м;

установлена принципиальная возможность эффективного применения технических средств для интенсивной очистки бурового раствора от шлама путем применения шламового насоса и линейного вибросита при бурении на уран.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан колонковый набор модификации HQ^{NM} (патенты FAP 02330, FAP 02312), кернаупаковочное (патент FAP 02321) и кернавыдавливающее приспособления (патент FAP 02322), ступенчатая бурголовка TPDC H110/47,6 внутренняя бурильная труба с долотом BIT PDC - 45,5 мм и их конструкторские решения;

разработана новая технология (патент FAP 01659) интенсивной очистки промывочной жидкости с использованием шламового насоса, вибросита для бурового раствора, с удалением содержащегося в промывочной жидкости шлама, образующегося при бурении горных пород осадочного комплекса.

Достоверность полученных результатов. Достоверность полученных результатов опирается на идентичность полученных производственно-технических данных действующей технологии бурения по осадочному комплексу пород с результатами опытных исследований по разработанной новой технологической схеме в 12 разведочных скважинах. По результатам доказано повышение надежности принципа работы технологических устройств, механизации ручного труда и достоверности получаемой геологической информации до 95%.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований, определяется тем, что для предупреждения осложнений, связанных со скоплением выбуренных частиц в затрубном пространстве, необходимо учитывать показатель объемной концентрации шлама, который зависит от скорости погружения частицы, определяемой по известной формуле Риттингера. В этом аспекте, учтены геометрические размеры промывочных каналов в местах стеснения

внутри узлов модифицированного колонкового набора (межтрубный зазор 2,4мм при действующих, 11,1 мм при модифицированных), создающие благоприятные гидродинамические условия и в дальнейшем обеспечивающие скорость восходящего потока вязко-пластичной жидкости в затрубном пространстве скважины (при действующих - 3,5 мм, при модифицированных – 10,0 мм).

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что последовательность работы оборудования с подходящими техническими характеристиками позволили регулировать объем очистки шлама виброситом и подачи зашламованной жидкости шламовым насосом в замкнутом цикле: буровой насос – проходные каналы колонны бурильных труб – шламовый насос – скорость очистки вибросита – прорезиненные резервуары – буровой насос. В результате достигнуто снижение себестоимости 1 пог.м бурения скважины на 4,25 долларов США.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов исследования по новой технологии бурения и разработанных технических средств для осадочного комплекса горных пород внедрены:

колонковый набор модификации HQ^{NM} и адаптированная система, состоящая из внутренней бурильной трубы с высокопроходимыми ступенчатыми бурголовками и их внутренними долотами, оснащенных PDC резами внедрены в практику ГУП «Регионалгеология» (справка №08-1402 от 24 мая 2023г. Министерства горной промышленности и геологии). В результате повысилась производительность бурения на площадях «Аристантау» и «Тамдытау»;

буровая установка УРБ-25, укомплектованная технологическими инструментами внедряемой технологии, применена в практику геологоразведочных работ ГУП «Регионалгеология» (справка №08-1402 от 24 мая 2023г. Министерства горной промышленности и геологии). В результате исключена необходимость в использовании большегрузной техники, что позволило в 2 раза снизить затраты, связанные с перемещением бурового оборудования с места на место и транспортировкой промывочной жидкости;

инструменты, позволяющие минимизацию СПО в процессе бурения и применение оборудования с интенсивной очисткой бурового шлама внедрены в практику ГУП «Регионалгеология» (справка №08-1402 от 24 мая 2023г. Министерства горной промышленности и геологии). В результате резко снижены аварийные ситуации в буровом процессе и повысилась производительность бурения в 1,5 раза;

модифицированный колонковый набор с конструкцией, позволяющий исключить гидродинамические воздействия формируемого керна в контакте «бурголовка – горная порода» а также шламовый насос и вибросито для интенсивной очистки бурового шлама внедрены в практику геологоразведочных работ ООО «URANIUM DRILLMINE TECHNOLOGY» (справка №623-05/-1- ONSFRA). В результате качество геологической

информации в комплексе осадочных пород составило 95-100%;

новая технология бурения в комплексе осадочных пород в целом внедрена в геологоразведочную практику ООО «URANIUM DRILLMINE TECHNOLOGY» (справка №623-05/-1- ONS FRA). В результате удалось снизить негативное воздействие на окружающую среду и экологию при проведении работ по ликвидации и рекультивации.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 23 научных работ. Из них 1 монография, 11 журнальных статей, в т. ч. 10 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, 5 патентов на полезные модели, 6 в сборниках тезисов республиканских и международных научно-практических конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы из 61 наименований. Объем диссертации составляет 168 страницы, включая 20 таблиц, 55 рисунков и приложений на 10 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, цели и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава «Анализ современного состояния вопросов совершенствования технологии бурения для сложных условий производства буровых работ» имеет 3 параграфа, где в основном рассмотрены технологии бурения в осадочных комплексах горных пород в Узбекистане и геологические особенности строения урановых месторождений. Сообщается, что после II мировой войны на урановых рудниках Учкудук, Букантау и Томдытау крупным предприятием ВПО «Краснохолмскгеология», имеющим значение всесоюзного, проводилась интенсивная работа по развитию атомной отрасли, и что в регионе была задействована передовая техника и технологии того времени.

Даже сегодня для перемещения техники с базы на объект и с буровой площадки на другую буровую площадку используются большегрузные тракторы К-700, бульдозеры марки Б-110, Т-130, Т-170, что связано с применением крупногабаритной техники в песчаных дюнах с пересеченной

местностью. До 80-х годов прошлого века активно проводились рационализаторские работы по улучшению условий труда и механизации ручного труда. Были внедрены передовые для того времени технологии, а после неоднократных испытаний внесены изменения в буровое оборудование и вспомогательные устройства.

Отмечены геолого-технические особенности колонкового бурения при разведке золоторудных месторождений, локализованных под мощным чехлом четвертичных отложений. Данная технология применяется уже более 70 лет и всегда применялась в интервалах разной степени геологической сложности, определен уровень сложности бурения этих участков по данной технологии. Изучены проблемы разведочного бурения месторождений золота, расположенных под четвертичными отложениями мощностью 300-500 метров, методом колонкового бурения, собраны данные из геологических отчетов и фондовых материалов, сделаны выводы по совершенствованию технологии бурения.

Вторая глава диссертации «Объекты и методика проведения исследований по разработке новой технологии бурения» состоит из 7 параграфов, в которых обосновываются технологические предпосылки для разработки новой комбинированной технологии бурения. В случаях, когда исследуемый геологический объект расположен под толщей четвертичных отложений, горные породы имеют склонность к обрушению, обвалу и набуханию, а также высокоабразивные, сильно-трещиноватые и раздробленные свойства. Эти и другие технологические особенности явно отражают своеобразные недостатки традиционной технологии бурения. К этим недостаткам можно отнести следующие:

- отсутствие возможности проходки скважин в горных породах II-VI категории буримости. Это обосновывается тем, что при одинарном колонковом бурении углубка за рейс ограничивается длиной колонковой трубы;

- низкая коммерческая скорость вследствие больших затрат времени на спуско-подъемные операции (СПО) для извлечения керна и замены породоразрушающего инструмента (ПРИ);

- возникновение неблагоприятных условий в результате плохой очистки забоя скважины из-за малых размеров кольцевого зазора между бурильной колонной и стенками скважин при бурении с применением комплекса ССК.

Изучены существующие типы колонковых наборов и бурильных труб для бурения ССК в осадочных комплексах пород, перечислены их преимущества и недостатки. Обычно все наборы PQ, приспособленные для мягких и сыпучих пород, оборудованы специальной внутренней трубкой, которая выступает от внутренней режущей кромки коронки на 5-6 мм. В процессе бурения эта приемная трубка первой проникает в песок и не даёт разрушить структуру песка воздействием промывочной жидкости и направляет его внутрь керноприемника. Сыпучая масса песка попадает в

открытую часть специально для складирования в полиэтиленовый пакетик, который находится на расстоянии около 10 см от кромки режущей части коронки. В процессе бурения, по мере захода песка внутрь керноприемника, пакетик раскрывается и принимает во внутрь песок до полного заполнения керноприемной трубы, а полиэтиленовый пакетик, ввиду его гладкости, беспрепятственно проскальзывает во внутрь керноприемника. После заполнения, нижняя часть пакетика сужается из-за конусообразной конструкции улавливателя зерна, и он предотвращает падение пробы песка обратно на забой скважины при подъеме керноприемника овершотом.

Наряду с вышеописанными преимуществами также имеется недостаток данного вида колонкового набора, заключающийся в том, что необходимо постоянно проверять конец трубки, опережающий коронку на 5-6 мм, на предмет его притупления или вмятины. Вмятина или тупой конец трубки способствуют плохому проникновению ее в песок, создавая благоприятные условия для промывания песка под действием промывочной жидкости.

Укладка такого зерна в ящик осуществляется вместе с полиэтиленовым пакетиком. При этом необходимо завязывать оба конца пакетика веревкой для избежания высыпания пробы и ее потери. Одним из недостатков применения такого набора является то, что в виду большого выделения шлама при бескерновом бурении и из-за большого диаметра скважин (136мм) требуется мощный буровой насос.

Кроме того, подъем и спуск колонкового набора осуществляется подъемом и спуском всей буровой колонны, который требует больших затрат времени на СПО.



Рис. 1. Колонковый набор для сыпучих, несвязанных пород

Предлагается модифицированный колонковый набор HQ^{NM} с измененной конструкцией HRQC совместно с PDC (Polycrystalline diamond cutters) и ВІТ (долото), повышающий проходимость в различных категориях по буримости пород, именуемый автором пика-коронкой. Такой колонковый набор показан на рис.1. Основные изменения связаны с заменой стандартной внутренней трубы Н на внутреннюю трубу N. Сопоставляются размеры стандартной и изменённой конструкций колонковых наборов. В настоящее время в Российской Федерации (Оренбург) на заводе АО «Завод бурового оборудование» разработан ряд HRQC, HRQCL с усиленными конструкциями с приваренными резьбовыми частями бурильных труб ССК. Эти трубы являются усиленными резьбовыми соединениями и технологически совместимы с предлагаемым колонковым набором и укомплектованный с породоразрушающими инструментами в зависимости от пробуриваемого разреза. Для мягких пород ступенчатыми пика-коронками КВА-107/47,6 авторской разработки, для бурения с отбором керна, и в паре с внутренней бурильной трубой с долотом ВІТ PDC - 45,6 для бурения без отбора керна. Для твердых пород комплектуется ступенчатой бурголовкой TPDC Н 110/47.6 авторской разработки для бурения с отбором керна, и в паре долотом ВІТ PDC 45,5 со съёмной внутренней бурильной трубой без отбора керна (рис.2).

Если в геологическом задании предусмотрено продолжение бурения сплошным забоем без отбора керна на определенном интервале скважины, то снаряд при этом приподнимается не менее чем на 6 метров от забоя, овершот опускается для сцепления с грибовым механизмом внутренней керноприемной трубы для подъема её на поверхность. После подъема овершот отсоединяется от керноприемной трубы и на его место в установленном порядке во внутрь бурильной колонны опускается заранее подготовленная внутренняя бурильная труба с долотом для приготовления колонны для бурения.

Таким образом, производится замена внутренних труб при комбинированном бурении без подъема основной колонны. Машинист буровой установки после опускания внутренней бурильной трубы должен убедиться, что в модифицированном колонковом наборе HQ^{NM} , конусная часть внутреннего долота, закрученного во внутреннюю трубу, должна плотно оседать на конусной части наружной бурголовки, а верхняя часть (стопорные защелки) должна упираться на буртик релитового переходника. Допустимый люфт должен составлять 1,5-2,0 мм. Затем с осторожностью и небольшим вращением бурильного вала, опускают основной снаряд в забой скважины и после обильной промывки забоя начинают бурение сплошным забоем.

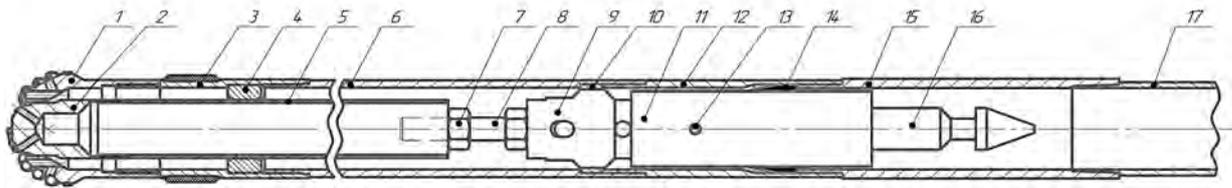


Рис.2. Модифицированный колонковый набор HQ^{NM}

1-наружная бурголовка TPDC H110/47,6; 2-внутренняя долото ВIT PDC -45,6 мм; 3-расширитель д-110 мм; 4-стабилизатор; 5-внутренняя бурильная труба д-56 мм; 6-наружная колонковая труба д-92 мм; 7-регулирующая гайка; 8-шпиндель; 9- корпус нижней защелки; 10-посадочное кольцо; 11- корпус защелки втягивающего; 12-подрелитовая муфта; 13-пружинный штифт; 14-защелки; 15-релитовый переходник; 16-гребковый (копьевидный) механизм для сцепления овершота; 17- бурильная труба д-89,9 мм

Особое значение комбинированного бурения заключается в том, что на верхней головке внутренней бурильной трубы модифицированного колонкового набора HQ^{NM} отсутствует подшипниковый узел. Этот колонковый набор совместным вращением буровой колонны в паре с наружной бурголовкой и внутренним долотом разрушает забой скважины по всей площади. Обычно, при разведке урановых месторождений песчаникового типа или скрытых твердых полезных ископаемых, глубокозалегающих под мощным чехлом четвертичных отложений, начальный этап бурения начинается с бескернового бурения. Поэтому, подготовку к работе модифицированного колонкового набора HQ^{NM} для бурения сплошным забоем рекомендуется выполнять на устье скважины.

Параграф 4 настоящей главы, названный «Обоснование отсутствия отрицательных влияний уменьшения диаметра керна до 50 мм для получения геологической информативности урановых месторождений» отмечает, что отбор керна в принятой технологии опробования производится от 20 см до 1,0 метра секционным методом. Длина каждого интервала опробования зависит от характера оруденения - структурно-текстурных особенностей руд (наличия вкрапленников, ксенолитов вмещающих пород и др.). Помимо этого, обязательным является отбор оконтуривающих керновых проб из вмещающих пород без видимого оруденения. Опробование проводится непрерывно, на полную мощность рудного тела. Максимальная длина пробы при равномерном оруденении не превышает 3 м. Минимальная рекомендованная длина пробы составляет 0,1-0,3 м в зависимости от литологических особенностей разреза.

Рекомендуется отбирать пробы длиной кратной 1 м. Журнал опробования керна скважин, в который заносятся данные по привязке керновых проб, длине опробуемых интервалов, выходу керна по данным буровых работ, гамма-промер опробуемых интервалов. В журнале, с учётом гамма- и электрокаротажа, производится корректировка интервалов кернового бурения и выхода керна, на основании чего делается вывод о пригодности рудного интервала для кернового опробования. Опробование керна проводят с помощью портативной переносной

рентгенорадиометрической аппаратуры и датчика для опробования. Обычно используются точечные измерения с шагом 5 или 10 см.

Вес пробы должен быть не менее 500-600г, потому что половина проб хранится в качестве дубликатов, а вторая половина проб направляется на лабораторные исследования с целью определения следующих элементов: уран, радий, рений, гранулометрический состав пород, CO₂ и др.

В связи с переходом на новую технологию бурения, а именно применение колонкового набора с измененной конструкцией (внутренний диаметр внутренней трубы модифицированного колонкового набора HQ^{NM} составляет 50,01 мм в варианте №1, 55,0 мм в варианте №2) соответственно диаметр получаемого керна будет составлять 47,6 мм или 50 мм.

Технологической группой совместно с опытными геологами по урановому направлению было изучено наличие отрицательных влияний на геологическую информативность или геохимические исследования, связанные с уменьшением диаметра керна с 64 мм на 50 мм. Результаты аналитических работ и опыт опробования секционным методом показали, что уменьшенный диаметр (50 мм) керна достаточен для проведения всех предусмотренных исследований и дает необходимую информацию по проходным интервалам. Вес пробы при диаметре керна 50мм будет достаточным для определения урана, радия, рения, CO₂ и гранулометрического состава пород. При таком диаметре керна для обеспечения весового требования по опробованию, выход керна материала должен быть не менее 75-80% из рудного интервала. В этом случае объем керна материала будет достаточен для определения и геохимической обстановки рудной зоны. В случае, если вес керна материала будет недостаточен, то можно будет увеличить мощность проб с 0,2м до 1,0м согласно литологической неоднородности разреза.

Кроме того, такое решение вопроса, связанное с уменьшением диаметра керна снижает отрицательное воздействие на экологическую среду на объектах буровых работ из-за максимального уменьшения шлама, имеющих радиоактивность накапливаемую в зумпфах. Значительно снижаются затраты транспорта, количество используемой промывочной жидкости, расходы ГСМ на тяжелую технику, применяемую при проведении буровых работ и др.

Пятый параграф посвящен «Организации работ по промывке скважин», где даны рекомендации по применению простого устройства в виде воронки для защиты вращателя от загрязнения промывочной жидкости (ПЖ) при подъеме керна лебедкой ССК, и описаны принципы и порядок работы вибросита, шламового насоса, аспекты экономии технической воды и химических реагентов.

В шестом параграфе обосновываются принципы экономии природных и технологических ресурсов новой технологии и техники. Здесь учитывается дефицит технической воды в пустынных зонах и расчетами показано, что применение амбарных зумпфов и отстойников увеличит расход технической воды и бурового раствора из-за просачивания в песках. Проведен анализ и

описание долговечности породоразрушающих инструментов, приведены примеры, что в мире используются инструменты с 5-10 кратным увеличением проходимости в отличие от инструментов используемых в действующей технологии бурения, т.е. доходит до 1-2 тыс. м. При замене обычных твердосплавных долот (пикабур) ДЗЛ-118 и коронки МК-112 на бурголовку TPDC 110x47,6 BIT PDC - 45,5 показано, что время, затрачиваемое на чистое бурение увеличивается на 20-25% в балансе рабочего времени буровых работ. Это, в свою очередь, является основным фактором повышения производительности бурения.

В седьмом параграфе разрабатывается карта технико-технологических ситуаций, предусматривающих внесение изменений в действующую технологию. Данная карта состоит из 5 приложений и 10 страниц, размещенных в разделе «Приложения» диссертации.

Глава 3 диссертации названа «Конструирование, изготовление и проведение производственно-экспериментальных исследований по испытанию усовершенствованной конструкции технических средств». В первом параграфе рассматривается вопрос разработки ступенчатой бурголовки и съемной внутренней бурильной трубы для колонкового набора HQ^{NM} комплекса ССК HRQ.

Учитывая, что при разведке урановых месторождений глубина скважин доходит максимум до 1000-1100 метров и в разрезах основной объем составляют осадочные породы, характеризующиеся по буримости II-VII категориями, и в редких случаях до IX категории, автором предлагается другая, более простая конструкция - фиксированные резцы PDC на ступенчатом корпусе бурголовки (рис.6).

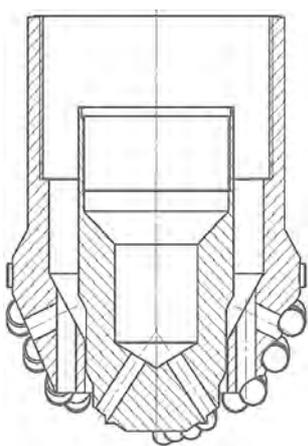


Рис.6. Бурголовка TPDC H110/47,6 с внутренним долотом BIT PDC -45,6 мм в разрезе

Резцы на месте установки корпуса бурголовки производятся по «Инструкции пайки твердосплавных пластин». Резцы PDC устанавливаются на самой торцевой ступени бурголовки и спаиваются так, чтобы наружный диаметр по нижней торцевой части составлял 72,68 мм. Этот ряд PDC пластин будет иметь первоначальный контакт с породой в процессе бурения.

Металлический корпус бурголовки позволяет производить ее механическую обработку на обычных токарных и фрезерных станках. Спайка внутренней грани PDC, устанавливается так, чтобы внутренняя керноформирующая часть бурголовки имела внутренний диаметр 47,6 мм. Остальные цилиндрические PDC устанавливаются на трёх ступенях так, чтобы чередующимися ступенями при вращении создавалось спиралеобразное движение фиксированных резцов в процессе бурения.

Самая верхняя ступень, с учетом выступа режущей части PDC по

конусу, должна обеспечить наружный диаметр 110 мм, т.е. размер для формирования конечного диаметра скважин. Поэтому бурголовка обозначена TPDC H110/47,6. Внутренняя бурильная труба в конструкции (рис.7) такой же длины, как и труба керноприемника наружным диаметром 55,6мм толщиной стенки 5,0 мм и к концу заворочено внутреннее долото BIT PDC - 45,5 мм для сплошного бурения.

В подразделах 2 и 3 настоящей главы, приводятся расчеты бурголовки TPDC H110/47,6 с использованием съемной внутренней трубы, оснащённой долотом BIT PDC-45,5 мм и математические расчеты по определению ресурса ступенчатой бурголовки оснащённой фиксированными PDC резами. С помощью программного обеспечения COMPAS -3D V21 разработана и изготовлена оптимальная конструкция внешней ступенчатой бурголовки диаметром 110мм и внутреннее долото со съемной внутренней бурильной трубой под колонковым набором HQ^{NM} диаметром 92 мм.

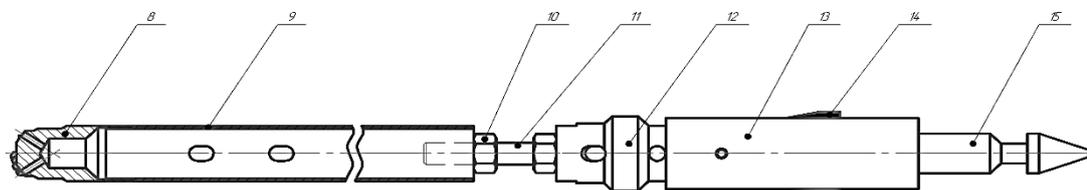


Рис.7. Внутренняя бурильная труба с BIT PDC- 45,5. 8-внутреннее долото BIT PDC -45,5 мм; 9-внутренняя бурильная труба д-56 мм; 10-регулирующая гайка; 11-шпindelь; 12-корпус нижней защелки; 13- корпус защелки втягивающего; 14-стопорные защелки; 15-гребковый (копьевидный) механизм для сцепления овершота.

Для решения этих вопросов использована работа Третьяка Александра Александровича «Теоретическое обоснование, разработка конструктивных параметров и технологии бурения скважин коронками, армированными алмазно-твердосплавными пластинами», пакет прикладных программ COMPAS -3D V21 проектирование и конструирование в машиностроении. Пакет включал в себя следующее:

- возможность получения конструктивной и технологической документации в соответствии с ГОСТ, ISO, DIN;
- возможность постановки размеров и обозначений в трехмерных моделях (поддержка стандарта ГОСТ 2.052 - 2006 «ЕСКД. Электронная модель изделия»);
- возможность быстрого перехода от проектирования к изготовлению коронок и бур головок с использованием САМ- систем и станков с ЧПУ.

Интенсивность истирания PDC резов прямо зависит от твердости разбуриваемых пород. Практически этот вид износа становится заметным и начинает оказывать влияние на ресурс бурголовки только в породах, твердость которых не менее 350-400 кгс/мм². При этом виде износа на поверхности поликристаллических алмазных пластинок, контактирующих с породой, образуются площадки резание-скалывание. В предлагаемой бурголовке резы установлены от 15⁰ (боковые-резы на бурголовке) до 27⁰ (забойные-внутреннее долото) к горизонтальной площади.

Методика исследования износа долот с резцами PDC показывает, что резцы изнашиваются только фрагментами. К моменту снятия долот с работы поверхность резцов изношена в основном не более чем на четверть.

Задание режимных параметров (количества промывочной жидкости, осевой нагрузки, частоты вращения) осуществляется на некоторый период времени работы бурголовки и его внутреннего долота, рассчитываются выходные параметры (мощность, потребляемая двигателем, механическая скорость бурения, наработка, проходка). Здесь, из-за того, что внутреннее долото будет находиться в центре забоя скважины и принимает основную осевую нагрузку, возможно интенсивность износа PDC резцов будет 2,5-3,0 раза быстрее, чем бурголовки. Обобщая изученные наработки Третьяка А.А., Литкевича Ю.Ф. по критическим значениям температуры и скорости резания PDC резцами, учитывая показатель абразивности и коэффициент абразивности по Барону Л.И., Кузнецову А.В, разработана методика расчета по определению теоретического ресурса ступенчатой бурголовки и его внутреннего долота режущего типа, армированных PDC, позволяющая определять их наработку при бурении горных пород с различными горно-геологическими характеристиками.

Составлен расчет теоретического ресурса ступенчатой бурголовки и его внутреннего долота (см. табл.1). В таблице можно увидеть при бурении в мягких породах (глины, пески, алевролиты, песчаники и др.) с использованием авторской разработки специального колонкового набора HQ^{NM} в комплекте бурголовки TPDC 100H/47,6, внутреннего долота BIT PDC 46,5, внутренней бурильной трубой и снарядами HRQC, штатной комплектацией гидрофицированного бурового станка 4 класса типа Nanjin D&B-30, HYDX-6, ZBO S-15, DBC Makhina S-22 можно производить комбинированное бурение (керновое и бескерновое) без подъема основного снаряда. При этом, вышеназванные бурильные породоразрушающие инструменты обеспечивают ресурс до 1300 пог.м в мягких породах. В средне - твердых породах (известняки, брекчии, песчаники цементированные, конгломераты) – 1090 пог. м, более крепких породах (гранит, базальт, кварцевые конгломераты) – 630 пог.м. Для расчетов производительности буровых работ связанной с применением этих бурголовок и долот рекомендуется применить среднеарифметическую проходку 900 метров.

Расчет теоретического ресурса ступенчатой бурголовки и его внутреннего долота

Коэффициент внутреннего трения— угловой коэффициент., выражающий зависимость сопротивления сдвигу п. от нормального давления. Условно считается показателем сил трения между частицами п. Для песчаных п. изменяется в пределах 0,25 — 0,60, для глинистых — 0,15 — 0,35. Толщина кромки ПДС реза 3,0 мм, Твердость алмаза по Виккерсу 70-100 ГПа, коэффициентом износа при бурении - ω_b . Для ВК8,

$$\omega_b = 1,3 \cdot 10^{-9} \text{ мм}^3/\text{мм}^2, \text{ для ВК6, } \omega_b = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ мм}^3/\text{мм}^2;$$

Воздействующие силы	Нагрузка на резания-скальвание усилие,	Сила трение (мягкий, ср. твер).	Сопротивляющегося давление на один ПДС резец при резание-скальвание горных пород, кПа	Затупляемый слой за один оборот одного резца	Длина площадки затупления, мм	интенсивность изнашивания режущего элемента по высоте во времени $ih(t)$, мм/мин:						частота вращения	Теоретический ресурс бурголовки TPDC 110H/47,6 и долота ВПТ PDC 45,6	
		К тр -0,25 К тр -0,43	1 кПа -0,0101 кгс/см2			$i_{h(t)} = P_k \cdot a \cdot V_{рез}^k \cdot \omega_b \cdot \pi \cdot d_i \cdot n$								
Формулы	$F_p = \frac{P_{ос}}{tg\gamma_{п}}$	$F_{тр} = \mu mg$	$P = F/S$ $S = \sqrt{4\pi H d R}$	$(S/(F_p + F_{тр})) * 10$	$B = 2 \cdot \sqrt{R^2 - (R - h)^2}$	контактная прочность породы	абразивность породы	скорость резания	коэффициент износа при бурении	диаметр режущего элемента	частота вращения	интенсивность износа резца	n	$(((A+B)/ih(t))*n)*h/1000)*N_p$
ед изм.	кгс.см	кгс.см	кгс/см2	мм	мм	МПа	мм2*с / Нм	м/сек	мм/мм	мм	об/мин	мм/мин	об/мин	пог. м
Бурголовка						Бурголовка								
Мягкие (I-III)	183456	45864	14,9 кПа 150,7 мм2 или 0,1009	4,39997E-06	8,66	960	19	1,90	1,30E-09	10	120	5,41E-02	120	1,30E+03
Средне-твердые (IV-VIII)	224224	96416	18,2 кПа 150,7 мм2 или 0,1234	3,84855E-06	8,66	1270	21	1,3	1,30E-09	10	180	8,11E-02	180	1,09E+03
Твердые (IX-XII)	275184	165110	22,4 кПа 150,7 мм2 или 0,152	3,45224E-06	8,66	1780	30	0,8	1,30E-09	10	240	1,33E-01	240	6,32E+02
Для внутреннего долота						Для внутреннего долота								
Мягкие (I-III)	183456	45864	47,8 кПа 125,6 мм2 или 0,388	1,69196E-05	8,66	960	19	1,90	1,30E-09	10	120	5,41E-02	120	1,04E+03
Средне-твердые (IV-VIII)	224224	96416	58,4 кПа 125,6 мм2 0,474	1,47829E-05	8,66	1270	21	1,3	1,30E-09	10	180	8,11E-02	180	1,04E+03
Твердые (IX-XII)	275184	165110	71,7 кПа 125,6 мм2 или 0,582	1,32184E-05	8,66	1780	30	0,8	1,30E-09	10	240	1,33E-01	240	8,42E+02
Совместная работа бурголовки с внутренней долотом						Совместная работа бурголовки с внутренней долотом								
Мягкие (I-III)	183456	45864	11,4 кПа 138,2 мм2 или 0,084	3,663E-06	8,66	960	19	1,90	1,30E-09	10	120	5,41E-02	120	1,30E+03
Средне-твердые (IV-VIII)	224224	96416	13,9 кПа 138,2 мм2 или 0,103	3,21233E-06	8,66	1270	21	1,3	1,30E-09	10	180	8,11E-02	180	9,34E+02
Твердые (IX-XII)	275184	165110	17,1 кПа 138,2 мм2 или 0,126	2,86172E-06	8,66	1780	30	0,8	1,30E-09	10	240	1,33E-01	240	5,05E+02

В четвертом параграфе приведены конструкции и чертежи керноупаковочного приспособления «NM» для внутренней керноприемной трубы непосредственно в процессе бурения. Известно, что рыхлая и сыпучая порода имеет свойство размываться в процессе бурения или высыпаться при подъеме керноприемника. В качестве решения этой проблемы предлагается кассетный вариант корпуса кернорвателя для упаковки керна полиамидным пакетиком непосредственно в процессе бурения. (рис.3).

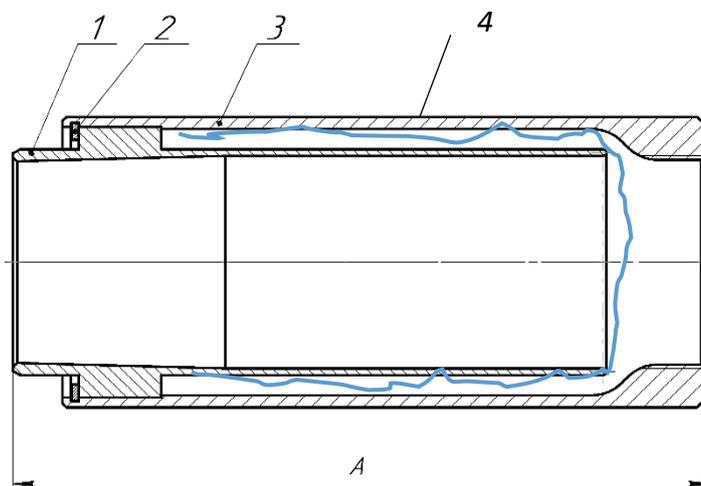


Рис.3. Керноупаковочная кассета. (Керноупаковочное приспособление) в сборе
1- внутренний корпус, 2-стопорное кольцо, 3-наружный корпус, 4- полиамидный пакет

В пятом параграфе данной главы описывается разработка, изготовление и принцип работы керновыдавливающего приспособления (рис.4) для выталкивания липкого керна из керноприемной трубы с применением давления воды от водяного насоса буровой установки.

В настоящее время при действующей технологии бурения для удаления керна из одинарной колонковой трубы, используются гидравлические рукава подсоединенные к трехходовому крану от НБ-32 или НБ-50 и при открытии давления раствора от грязевого насоса выдавливает керн. Было замечено, что для выполнения этой операции требовалось от 8 до 15 минут.

В предлагаемой технологии гидрофицированная буровая установка оснащена отдельным штатным водяным насосом, который эффективно используется для этой цели. В целях экономии времени, необходимого для снятия корпуса кернорвателя от трубы керноприемника был разработан быстросъемный разъединитель БРС 4, который присоединяется к корпусу кернорвателя. Принцип работы подробно приводится в описаниях и чертежах в диссертации. С использованием полуоборотного крана 5 вода направляется под давлением и далее изнутри керноприемника 7 выталкивает керн 8. Время на выполнение этих операций занимает около 1-2 минут.

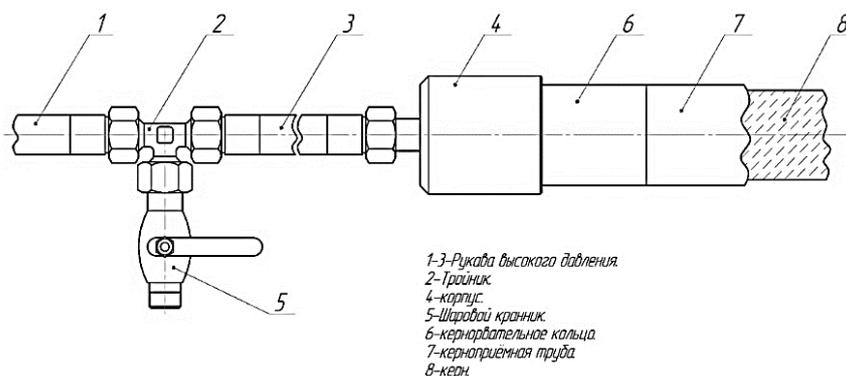


Рис.4. Кернвыдавливающее устройство

В шестом параграфе приведены сведения о принципах работы вибросита для интенсивной очистки шлама и шламового насоса, который подает шлам в бункер вибросит. Параметры подачи зашламованного раствора и интенсивность очистки вибросит регулируется вручную с адаптацией к этой технологии. Показан в графиках зависимость оптимальных значений межтрубного и затрубного пространства в модифицированном колонковом наборе и толщины режущей части бурголовки. Схема технологии бурения (рис.5) обеспечивает последовательность процесса и описывает каждую операцию, которую необходимо выполнить. Блок 1 буровая установка оснащена вспомогательным оборудованием (1-1:1-5), блок 2 шламочасовой насос и вибросит, а блок 3 прорезиненные резервуары для регулирования качества промывочной жидкости (ПЖ) (3-1:3-3).

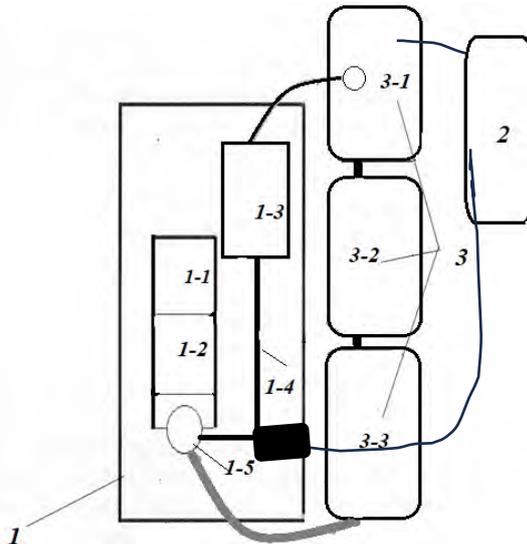


Рис.5. План размещения бурового и вспомогательного оборудования на буровой площадке

Глава 4 диссертации названа «Выбор буровой установки и вспомогательного оборудования» к предлагаемой новой технологии бурения. Данная глава состоит из пяти параграфов, в основном посвященных проблемным ситуациям и их решениям при использовании гидрофицированного бурового оборудования не только в мезозой-кайнозойских, но и в палеозойских крепких породах и в интервалах с

мягкими и рыхлыми породами. Известно, что в таких ситуациях ожидаются существенные изменения величины технологических параметров. Технические характеристики снаряда НРQC, участвующего в комплектации новой технологии, приводятся расчеты по определению соответствия основам математических законов и гидравлических нагрузок бурильной колонны. По результатам этих расчетов определяются тип и марка буровой установки с учетом мощности бурового насоса, прочности бурильной колонны и ожидаемого крутящего момента.

При выборе самой буровой установки и его вспомогательного оборудования важно, в аварийных ситуациях не игнорировать степень вязкости и набухаемости породы, увеличения крутящего момента, требующие повышение мощности гидропривода. Поэтому произведены необходимые расчеты для выбора подходящих по мощности гидронасосов с учетом изменчивости крутящего момента и увеличения динамического и гидростатического сопротивления устройства, особенно при сложных разрезах. Особо подчеркивается в новой технологии то, что в существующей технологии, режимные параметры процесса бурения необходимо регулярно контролировать. В частности, необходима безупречная технологическая точность установки внутренней бурильной трубы на положенное место (в районе буровой коронки и в районе внутри под релитовым переходником) при ее спуске на забой скважины. Поэтому в четвертом подразделе главы приведены в качестве примера замечания по приборам управления, их точности, оптимизации системы бурения современными средствами управления.

Пятая глава диссертации названа «Организация работ и расчет годового экономического эффекта при внедрении новой технологии бурения». В первом и втором параграфах освещаются организация работ по внедрению новой технологии бурения и технической оснащённости буровых бригад. Приводятся расчеты буровых растворов, экономии на перевозки технической воды и другие реагенты для приготовления глинистых растворов. Приводятся другие высокоэффективные растворы для осадочного комплекса пород.

На рис. 8. изображена схема размещения оборудования, материалов и инструментов, необходимых для организации рабочего процесса.

1. Буровая установка;
2. Буровой насос;
3. Всасывающая рукава с храпком;
4. Скважина;
5. Яма для сбора восходящего потока ПЖ шламовый насос;
6. Рукава для откачки шлама на бункер вибросита;
7. Вибросита;
8. Телега для вибросита и хим. реагентов;
9. Емкость из ПВХ для ПЖ;
10. Емкость из ПВХ для запасного ПЖ;
11. Емкость из ПВХ для запасной тех. воды;

12. Яма для отсеянной породной мелочи после вибросита;
13. Яма для ненужных кернов из скважины;
14. Мини электростанция;
15. Вагон-дом;
16. Трап;
17. Стеллаж для колонковых наборов;
18. Стеллажи для бурильных труб;
19. Ограждения из светоотражающих лент;
20. Водяной насос;
21. Рукава от водяного насоса к керновыдавливающему приспособлению;
22. Керновые ящики;

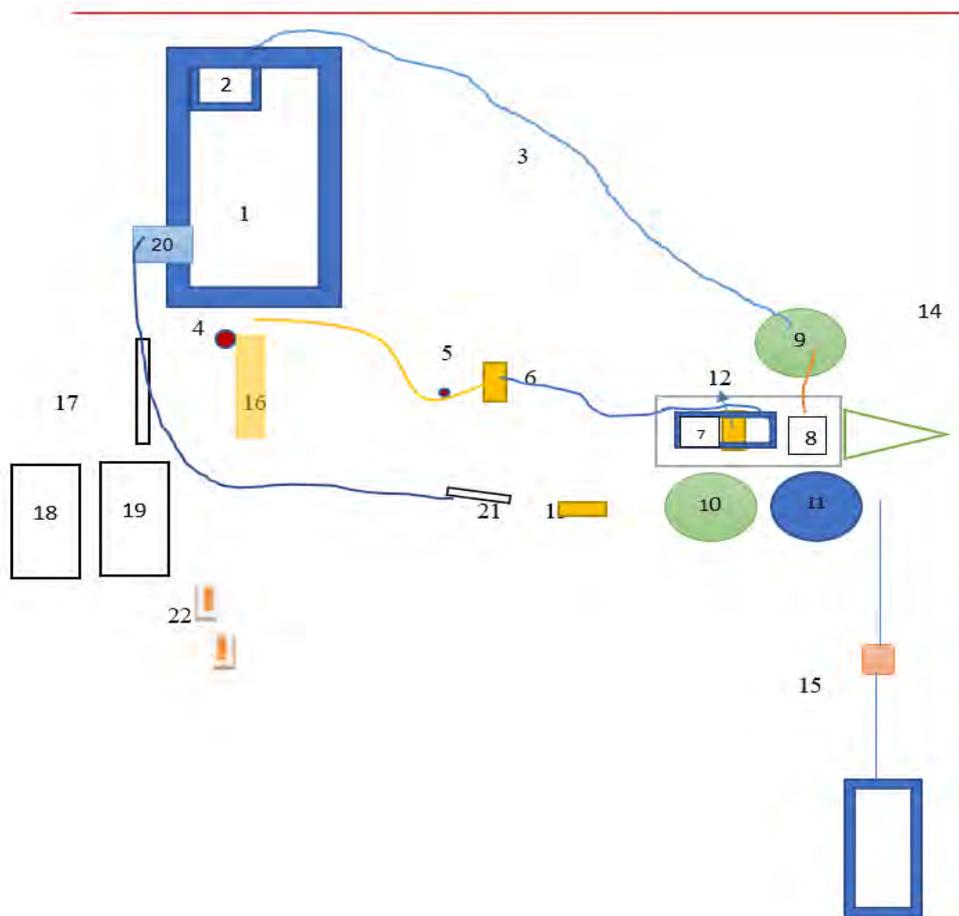


Рис. 8. Схема размещения оборудования, материалов и инструментов, необходимых для организации рабочего процесса.

В третьем параграфе главы приводятся сопоставительные расчёты стоимости 1 пог.м бурения при внедрении новой технологии и при бурении базовой технологией. Результаты этих расчетов показаны в таблице 2.

Сопоставительная таблица

№ пп	Расчет стоимости 1 пог.м бурения при базовой технологии бурения					Расчет стоимости 1 пог.м бурения при внедрении новой технологии бурения				
	Наименование	Показатели				Наименование	Показатели			
		Ед. измер	норма 1000 м. бурения	Стоимость ед., долл. США	затраты на 1000 пог.м. Долл.США /1000м		Ед. измер	норма 1000 м. бурения	Стоимость ед., долл. США	затраты на 1000 пог.м. Долл.США/1000 м
	Инструменты					Инструменты				
1	Бурильные трубы ТБСУ-63,5х6,0	т	0,53	6195	3283,4	Бурильные трубы ССК (HRQC)	м	64	63	4032
2	Колонковые трубы д-89 мм	т	0,91	1400	1274,0	Колонковый набор (HQ)	комп	0,35	3200	1120
3	Обсадные трубы д-108 мм	т	0,18	1500	270,0	Обсадные трубы д-108 мм	т	0,18	1500	270
3	Долото ДЗЛ-118	шт	12	31	372,0	Коронки Corbotec КВА-98х50	шт	6	230	1380
4	Коронка М2-112	шт	115	15	1725,0	БИТ 110/47,6 с PDC резами	шт	0,05	1320	66
5	Рабочий трос д-18,5 мм	т	0,03	2184	65,5	Рабочий трос д-18,5 мм	т	0,009	2184	19,7
6	Аварийные инструменты	шт	5	53	265,0	Аварийные инструменты	шт	1,5	154	231
7	Ключи трубные, разные	шт	4	26	104,0	Расширители РСКВА-102	шт	1	125	125
8	Переходники	шт	5	32	160,0	Пружинный кернорватель Н	шт	2	263	526
9	Трехходовой кран	шт	0,5	64	32,0	Переходная муфта Н	шт	1	55	55
10	Авар. переход "Слесарёва"	шт	0,25	53	13,3	Корпус кернорвателя Н	шт	5	40	200
11	Патрон БИ-174	шт	0,25	155	38,8	Кольцо упорное Н	шт	5	10	50
12	Кран-блок	шт	0,033	268	8,8	Релитовый переход HRQC	шт	2	90	180
13	Вертлюг-сальник ВС-10	шт	0,2	910	182,0	Стабилизатор Н	шт	2	56	112
14	Элеватор ЭН-12,5	шт	0,1	231	23,1	Кольцо посадочное Н	шт	2	25	50
15	Шток ползуна НБ-32	шт	0,003	28	0,1	Манжета сигнализатора мягк.	шт	4	15	60
16	Поршень НБ-32	шт	6	26	156,0	Манжета сигнализатора жест.	шт	4	15	60

№ пп	Расчет стоимости 1 пог.м бурения при базовой технологии бурения					Расчет стоимости 1 пог.м бурения при внедрении новой технологии бурения				
	Наименование	Показатели				Наименование	Показатели			
		Ед. измер	норма 1000 м. бурения	Стоимость ед., долл. США	затраты на 1000 пм. Долл.США /1000м		Ед. измер	норма 1000 м. бурения	Стоимость ед., долл. США	затраты на 1000 пм. Долл. США/1000 м
17	Гильзы НБ-32	шт	6	103	618,0	Запчасти к грязевому насосу	комп	2	356	712
18	Клапан в сборе	комп	2	25	50,0	Подшипники	комп	2	48	96
19						Овершот	комп	0,25	400	100
	Итого инструменты				8640,9	Итого инструменты				9444,7
	Материалы					Материалы				
1	Расходы на ДЭС, в.т.ч					Расходы на ДВС, в.т.ч				
1.1.	д/топливо	л	3200	0,65	2080,0	д/топливо	л	4000	0,65	2600
1.2.	фильтры топливные	шт	2,4	6,23	15,0	фильтры топливные	шт	2,4	6,29	15,096
1.3.	фильтры воздушные	шт	1,2	45	54,0	фильтры воздушные	шт	1,2	55	66
1.4.	смазочные материалы	кг	0,064	2,4	0,2	смазочные материалы	кг	0,064	5,2	0,3328
2	бentonитовые глины	т	2,2	69	151,8	бentonитовые глины	т	2,2	69	151,8
3	хим реагенты	кг	160	0,18	28,8	хим реагенты	кг	260	0,18	46,8
4	Гидравлическая масла	кг	0,5	22	11,0	Гидравлическая масла	кг	2,4	22	52,8
5						Сетки от вибросита	м ²	0,5	32	16
	Итого материалы				2340,7	Итого материалы				2948,8
	Основные средства					Основные средства				
1	Буровой станок ЗИФ-1200				566,7	Буровая установка гидрофиц.				1111,1
2	Буровой насос НБ-32				125	Буровой насос поршневой				125
3	Труборазворот РТ-1200				15	Матерчатая емкость 5 куб. м				15
4	Мачта МРУГУ18/20				20	Телега для перевозки труб				20
5	Тепляк ПБУ-06-1200				166,7	Вагон-дом				90
6	Вагон-дом				90	Миксер (смеситель) гидрав.				15
7	Эл. станция ДЭС-100				125	Вибросито - 2 ед				188
8	ФСМ-2				20	Шламовый насос - 3 ед.				7,5

№ пп	Расчет стоимости 1 пог.м бурения при базовой технологии бурения					Расчет стоимости 1 пог.м бурения при внедрении новой технологии бурения					
	Наименование	Показатели				Наименование	Показатели				
		Ед. измер	норма 1000 м. бурения	Стоимость ед., долл. США	затраты на 1000 пог.м. Долл.США /1000м		Ед. измер	норма 1000 м. бурения	Стоимость ед., долл. США	затраты на 1000 пог.м. Долл.США/1000 м	
	Итого ОС				1128,4	Итого ОС				1571,6	
	Зар. Плата				8000	Зар. Плата				12000	
	ИТОГО ЗАТРАТ на 1000 м				20110,0	ВСЕГО ЗАТРАТ на 1000 м				25965,1	
Транспортные затраты											
1	Трактор К-700 (6%)				593,6	Трактор К-700 (6%)					
2	Бульдозер Т-170 (8%)				791,5	Бульдозер Т-170 (8%)					
3	Водовоз (11%)				1088,3	Водовоз (11%)				949,5	
4	Внутренний транспорт (7%)				692,2	Внутренний транспорт (7%)				604,3	
					3165,6					1553,8	
Работы по охране окружающей среды											
1	Экскаватор (2%)				197,9	Экскаватор (2%)					
2	Самосвал (2%)				197,9	Самосвал (2%)					
3	Бульдозер (3%)				296,8	Бульдозер (3%)				259	
					692,6					259	
	Объём бурения, м/месяц				1800	Объём бурения, м/месяц				3000	
	ВСЕГО ЗАТРАТ с ТЗ и ООС				23968,2	ВСЕГО ЗАТРАТ с ТЗ и ООС				27777,9	
	Ст-ть 1 пог. м долл. США				13,3	Ст-ть 1 пог.м. долл. США				9,26	
	Годовой экономический эффект от сокращения вспомогательных работ (Э _{всп.р}) 0,21 долл. США с каждого пробуренного метража										
	13,3-9,05=4,25 долл. США										
	При переходе к новой технологии бурения для выполнения 50% от годового объёма (500 000 пог.м.), ГЭЭ составляет:						Годовой экономический эффект с 1 пог. м скв. $4,25 \cdot 500\,000 = 2\,125\,000$ долл. США или 24 225 000 000 сўм				

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По материалам теоретических и экспериментальных исследований получены следующие результаты:

1. Определены технологические возможности применения гидрофицированных буровых установок с комплексом ССК при бурении скважин по палеозою на глубине 350-1200 метров под мезозой-кайнозойскими отложениями мощностью 500-600 метров без дополнительных спуско-подъемных операций;

2. Доказано, что уменьшение диаметра керна до 50 мм не влияет на возможность проведения радиометрических и других лабораторных исследований и обеспечит полноту геологической информативности.

3. Разработан, внедрен в производство и запатентован новый модифицированный колонковый набор типоразмера HQ^{NM} ССК для бурения в осадочном комплексе горных пород.

4. Разработаны и запатентованы бурголовка типа TPDC H110/47,6 с внутренней бурильной трубой с долотом типа BIT PDC - 45,5мм для комбинированного бурения скважин со сплошным забоем без подъема снаряда ССК и определены их теоретические ресурсы на основе математических расчетов.

5. Разработано и запатентовано приспособление, упаковывающее керн непосредственно в процессе бурения для получения кондиционного керна материала.

6. Разработано и запатентовано кернавыдавливательное устройство для быстрого извлечения липучих горных пород осадочного комплекса из кернаприемной трубы.

7. Разработана и запатентована новая система интенсивной очистки с использованием шламодового насоса, вибросита для бурового раствора, содержащего в промывочной жидкости шлама, образующегося при бурении комплекса осадочных пород.

8. Изучено прямое влияние движения промывочной жидкости и качество очистки от шлама скважин в каналах и межтрубных кольцевых пространствах по функционально-гидравлическим критериям при использовании стандартных и модифицированных колонковых наборов.

9. Доказано, что увеличение объема промывочных каналов и промежуточных пространств дает возможность качественной очистки скважины от шлама, в традиционном колонковом наборе, которой составляет 4,8мм, а в предлагаемом колонковом наборе модифицированной конструкции 22,24мм, что повышает выносную способность промывочной жидкости в 1,7 раз и своевременную очистку от выбуренных частиц горных пород.

10. Годовой экономический эффект новой технологии бурения за счет сокращения материальных и трудовых затрат составляет 2 125 000 долл. США или 24 225 000 000 сўм.

**SINGLE SCIENTIFIC COUNCIL BASED ON SCIENTIFIC COUNCIL
AWARDING SCIENTIFIC DEGREES DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 AT THE
SE “INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES”**

SE “INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES”

MURATOV NURITDIN DJABBAROVICH

**NEW DRILLING TECHNOLOGY FOR EXPLORATION OF SOLID
MINERALS IN SEDIMENTARY ROCKS**

04.00.15 – Technology and engineering of geologic-prospecting works

**ABSTRACT OF DOCTOR OF SCIENCES (DSc) DISSERTATION
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2023

The theme of doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the ministry of higher education science and innovation under number B2023.3.DSc/T587

The dissertation has been prepared at the SE “Institute of mineral resources”.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (summary)) languages on the website of the Scientific Council (www.mridm.uz) and on the website of “ZiyoNet” information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific adviser: **Tsoy Vladimir Denevich**
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, professor

Official opponents: **Djuraev Rustam Umarhonovich**
Doctor of Technical Sciences, assistant professor

Khalilov Akmal Abdujalilovich
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences

Zairov Sherzod Sharipovich
Doctor of Technical Sciences, professor

Leading organization: **“Uzbek geological exploration” JSC**

The defense will take place “22” december 2023 at 14³⁰ the meeting of the Single Scientific Council under the Scientific Council DSc.24/30.12.2019.GM.40.01 at the Institute of mineral resources (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-90; e-mail: info@mridm.uz, gpniimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Institute of mineral resources (is registered under No. ____). (Address: 100164, Tashkent city, Olimlar street, 64. Ph.: (99871) 209-08-90).

The abstract of dissertation sent out on « ____ » _____ 2023 y.
(Registration protocol No ____ on « ____ » _____ 2023 y).

Isokov Maksud Uzokovich
Chairman of single scientific council
on awarding of scientific degree,
Doctor of geological and mineralogical sciences

Sayitov Sardor Savriddinovich
Scientific secretary of single scientific council on
award of scientific degree, doctor of Philosophy on
geological and mineralogical sciences

Toshov Javohir Burievich
Chairman of scientific seminar at single scientific
council on awarding of bscientific degree,
Doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the research work is to develop a new drilling technology for exploration of deposits in sedimentary rock complexes.

The objects of the study are technical and technological systems for drilling exploration wells in sedimentary rock complexes.

The scientific novelty of the research is as follows:

the practical use of hydraulic drilling rigs with a movable rotator and a SSC complex when drilling wells in the Paleozoic at a depth of 350-1200 meters under Mesozoic-Cenozoic deposits with a thickness of 500-600 meters without additional tripping operations is justified;

it has been proven that reducing the core diameter to 50 mm does not affect the possibility of conducting radiometric and other laboratory studies and will ensure the completeness of geological information;

the optimal values of the inter-tube space in the modified HQNM core set and the thickness of the cutting part of the drill head with the possibility of using a core packaging device were established, reducing hydrodynamic resistance in the process of formation of bulk core material inside the core receiver;

a design for a core extrusion device has been developed that makes it possible to quickly remove sticky rock cores from the core receiving pipe;

the concept of combining the SSC technology for drilling with a solid bottom without lifting the projectile using the developed stepped drill head TPDC N110/47.6 with an internal bit BIT PDC - 45.5 mm, with a theoretically determined resource of more than 900 m, was implemented;

the fundamental possibility of effectively using technical means for intensive cleaning of drilling mud from cuttings by using a slurry pump and a linear vibrating screen when drilling for uranium has been established.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results of research on innovative drilling technology and developed technical means for the sedimentary complex of rocks:

a core set of HQ^{NM} modification and an adapted system consisting of an internal drill pipe with high-passable step heads and their internal bits equipped with PDC cutters have been introduced into the practice of SUE "Regionalgeology" (reference No. 08-1402 dated May 24, 2023. Ministry of Mining and Geology). As a result, drilling productivity has increased at the areas of "Aristantau" and "Tamdytau";

the drilling rig URB-25, equipped with technological tools of the technology being implemented, has been applied to the practice of geological exploration work by SUE "Regionalgeologiya" (reference No. 08-1402 dated May 24, 2023. Ministry of Mining and Geology). As a result, the need to use heavy-duty equipment was eliminated, which reduced the costs associated with moving the drilling equipment from place to place and transporting the washing liquid by 2 times;

tools that allow the minimization of Descent and lifting operation (DLO) in the drilling process and the adaptation of ingbing solutions with intensive₅₇

cleaning of drilling sludge have been introduced into the practice of the State Unitary Enterprise "Regionalgeology (reference No. 08-1402 dated May 24, 2023. Ministry of Mining and Geology). As a result, emergencies in the drilling process have been sharply reduced and drilling productivity has increased by 1.5 times;

the proposed core set with a design that eliminates the hydraulic and dynamic effects of the formed core in the "bit-rock" contact and a vibrating screen for intensive cleaning of drilling sludge have been introduced into the practice of geological exploration by URANIUM DRILLMINE TECHNOLOGY LLC (reference No.623-05/-1- ONSFRA). As a result, the quality of obtaining geological information in the complex of sedimentary rocks was achieved by 95-100%;

the new drilling technology in the sedimentary rocks complex has been generally introduced into the geological exploration practice of URANIUM DRILLMINE TECHNOLOGY LLC (reference no.623-05/-1- ONS FRA). As a result, it was possible to reduce the negative impact on the environment and ecology during the liquidation and reclamation works.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, 61 titles of the literature used. The volume of the dissertation is 168 pages including 20 tables, 55 figures and appendices on 10 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Муратов Н.Д., Баратов А.Х., Джаббаров Д.Н. Применение метода замораживания увлажненных пород на Тюбегатанском месторождении калийных солей. Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, 2019. - №5. - с. 46-48.

2. Муратов Н.Д., Назарбекова Д.К. Изучение факторов, влияющих на повышение скорости бурения скважин. Геология и минеральные ресурсы. - Ташкент, Т., № 2, 2020.

3. Муратов Н.Д. Simplified Method of Monitoring Well Drilling Process. (Scopus) Of IJARSET, Volume 7, Issue 12, December 2020.

4. Муратов Н.Д., Джаббаров Д.Н. Технология бурения по осадочным комплексам пород урановых месторождений с применением снаряда ССК (HRQC) и оборудования для интенсивной очистки выбуренного шлама. Гл. ред. Б.Ф.Исламов. Монография. Госкомгеологии РУз, ГУ «Институт минеральных ресурсов». - Т.: ГУ«ИМР», 2021. - 96 с.

5. Муратов Н.Д. Жаббаров Б.Н. Геологические особенности урановых месторождений в республике Узбекистан. «Геология и минеральные ресурсы», Т., № 1, 2023.

6. Муратов Н.Д., Салихов Х.А. Роторли СКБ-8 станокни ўзиюрар УРБ-3А3 ускунасига чукур кудукларни бурғилаш учун реконструкциялаш ишлари. Таълим фидойилари.SJIFACTOR, 5-сон, 1жилд май 2023 1 қисм. 572-576 б.

7. Муратов Н.Д., Салихов Х.А., Масобиров М.У. Мезо-кайнозой ётқизикларининг лойлик ва сочилувчан тоғ жинсларида бурғилаш учун ўзига хос ингибиторлар ишлаб чиқиш. Таълим фидойилари.SJIFACTOR:4.27,5-сон, 1жилд май 2023 1 қисм. 773-777 б.

8. Муратов Н.Д. Внедрение в геологоразведке полезных моделей по технике и технологии бурения скважин на твердые полезные ископаемое в породах осадочного комплекса. Konchilik mashinalari va texnologiyalari, Т.№ 4 2023, с.3-9

9. Муратов Н.Д. Насимов Ж.А. К вопросу оценки эффективности буровых работ на твердые полезные ископаемые. Konchilik mashinalari va texnologiyalari, Т.№4 2023, с 41-46.

II бўлим (II часть; part II)

10. Муратов Н.Д., Насимов Ж.А. Чўкинди тоғ жинслари мажмуида кидирув кудукларини бурғилашнинг янги технологияси. Сборник тезисов международной научно-технической конференции «Практические и инновационные научные исследования: Актуальные проблемы, достижения и новшества (посвящены в памяти профессора А.А. Юсупходжаева)», Т., 2021 с. 86-88.

11. Муратов Н.Д., Насимов А.Ж. Опыт применения химических добавок для оперативного преодоления зон поглощения промывочной жидкости. Тезисы международной научно-технической конференции «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан». 2018 ГП «ИМР» с. 400-402

12. Муратов Н.Д. Состояние производственно-технической базы геологической отрасли, проблемные вопросы и пути их решение. Тезисы конференции «Проблемные вопросы и перспективы развития геологической отрасли Республики Узбекистан Ташкент, 2019, с.39-44.

13. Муратов Н.Д. Цифровизация в геологоразведочных работах Узбекистана. Материалы III- научно-технической конференции. «Инновационные разработки в сфере науки, образования и производства-основа инвестиционной привлекательности нефтегазовой отрасли», 2020, с.609-612.

14. Муратов Н.Д. Разработка ступенчатой бурголовки и съемной внутренней буровой трубы для комплекса ССК HRQC. <https://nauchforum.ru/conf/tech# LXIV> Международная научно-практическая конференция «Научный форум: технические и физико-математические науки», 2023. с.17-21.

15. Муратов Н.Д. Система бурения с интенсивной очисткой промывочной жидкости при бурении в горных породах осадочно-комплекса. Сборник статей XXXII Международной научно-практической конференции. «Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации» 25 августа 2023г. в г. Пенза, с.17-21

III бўлим (III часть; part III)

16. Муратов Н.Д., Джаббаров Д.Н Чўкинди тоғ жинслари мажмуасида бурғиланганда бурғилаш ускунасини ва қоришмасини интенсив тозалаш тизими. Фойдали моделга патент №FAP 01659.

17. Муратов Н.Д., Джаббаров Д.Н. Бурғилаш колоннасини бутлаш.Фойдали моделга патент №FAP 02330.

18. Муратов Н.Д. Джаббаров Д.Н. Керни кадоқловчи мослама. Фойдали моделга патент №FAP 02321.

19. Муратов Н.Д. Джаббаров Б.Н Керни сиқиб чиқарувчи мослама. Фойдали моделга патент №FAP 02322.

20. Муратов Н.Д., Джаббаров Д.Н. Колонкали тўплам. Фойдали моделга патент №FAP 02312.