

**НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.17/04.06.2021.Т.06.02  
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ**

**ГИЯЗОВ ОТАБЕК МУХИТДИНОВИЧ**

**ШПУРЛАРДА САҚЛОВЧИ ТИҚИННИ ҚЎЛЛАГАН ҲОЛДА ЕР ОСТИ  
КОН ЛАҲИМЛАРИНИ ЎТИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИ  
ИЛМИЙ АСОСЛАШ**

**04.00.10 – Геотехнология (очик, ер ости ва қурилиш)**

**техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Навоий – 2022**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
техническим наукам**

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
of technical sciences**

**Гиязов Отабек Мухитдинович**

Шпурларда сақловчи тиқинни қўллаган ҳолда ер ости кон лаҳимларини ўтиш  
самарадорлигини оширишни илмий асослаш.....3

**Гиязов Отабек Мухитдинович**

Научное обоснование повышения эффективности проходки подземных  
горных выработок путем использования запирающей забойки в шпурах.....21

**Giyazov Otabek Mukhitdinovich**

Scientific substantiation of increasing the efficiency of driving underground  
mine workings through the use of locking stemming in boreholes .....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works.....43

**НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.17/04.06.2021.Т.06.02  
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ**

**ГИЯЗОВ ОТАБЕК МУХИТДИНОВИЧ**

**ШПУРЛАРДА САҚЛОВЧИ ТИҚИННИ ҚЎЛЛАГАН ҲОЛДА ЕР ОСТИ  
КОН ЛАҲИМЛАРИНИ ЎТИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИ  
ИЛМИЙ АСОСЛАШ**

**04.00.10 – Геотехнология (очик, ер ости ва қурилиш)**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Навоий – 2022**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида № В2021.3.PhD/T2364 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Навоий давлат кончилик институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.ndki.uz](http://www.ndki.uz)) ва «Ziynet» Ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Мислибаев Илхом Туйчибаевич**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Аликулов Шухрат Шарофович**  
техника фанлари доктори, доцент

**Хасанов Обид Абдуллаевич**  
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

**Етакчи ташкилот:**

**Миллий технологик тадқиқотлар университети**  
**«МИСиС»нинг Олмалик шаҳридаги филиали**

Диссертация химояси Навоий давлат кончилик институти ҳузуридаги DSc.17/04.06.2021.T.06.02 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил 12 март соат 9<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 210100, Навоий шаҳри, Махмуд Таробий кўчаси, 72-уй. Навоий давлат кончилик институтининг мажлислар зали. Тел.: (79) 223-23-32; факс: (79) 223-49-66; e-mail: [info@ndki.uz](mailto:info@ndki.uz)).

Диссертация билан Навоий давлат кончилик институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (85 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 210100, Навоий шаҳри, Махмуд Таробий кўчаси, 72-уй. Тел.: (79) 223-23-32; факс: (79) 223-49-66.

Диссертация автореферати 2022 йил 25 феврал куни тарқатилди.

(2022 йил 25 февралдаги 42 рақамли реестр баённомаси)



*[Handwritten signature]*

**Б.Р. Раимжанов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
раиси в.в.б, т.ф.д., профессор

*[Handwritten signature]*

**Ш.Ш. Заиров**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, т.ф.д., профессор

*[Handwritten signature]*

**Н.А. Абдуазизов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жахонда кўмир ва маъдан конларида олиб борилаётган ишларнинг аксарияти бурғилаш-портлатиш ишлари орқали амалга оширилиб келинмоқда. Кон ишларини олиб бориш амалиётида тоғ жинсларни майдалашнинг деярли ягона усули шпур ва скважина зарядларини портлатиш усули ҳисобланади ва бу ишларни олиб бориш самарадорлигини оширишга алоҳида эътибор берилиши зарур. Портлатиш ишларни олиб боришда тикинлардан фойдаланиш портлашнинг ҳолати ва самарадорлигига олиб келувчи омил бўлиб ҳисобланади. Натижада фойдали иш коэффициенти, тоғ жинсларининг уюми, майдаланишнинг бир хиллиги, ер ости кон лахимларининг атмосферасига чиқадиган зарарли газлар ва чанг миқдорига таъсир қилишига боғлиқ тикиннинг материални танлаш ва рационал параметрларини аниқлаш алоҳида аҳамият касб этади.

Дунёда бугунги кунда портлатиш жараёнларининг назарий, тажриба ва амалий тадқиқотлари кон массасини майдаловчи портлаш энергиясининг физикасидан фойдаланиш, портловчи моддалар (ПМ) зарядларини портлатишда полимер материаллардан тайёрланган тикинларни детонация маҳсулотларига қаршилигини ишлаб чиқиш, тикин билан бошқариладиган майдалаш ва тоғ жинслари массивини майдаланиш зоналарини, тикин материалларини ҳисобга олган ҳолда, бурғилаб портлатиш ишлари ўлчамларини ҳисоблаш методикасини ишлаб чиқиш, ПМ зарядларини маҳкамловчи тикин конструкциясини ишлаб чиқиш ва тикин материалларнинг ўлчамларини танлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, тоғ жинсларни майдалашда портлатиладиган муҳитни портлаш ҳаракати механизми орқали детонация маҳсулотларининг статик босими билан зарбали ва ҳаво-зарбали тўлқинларининг майдаланилаётган тоғ массивига таъсирини ҳисобга олишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда кон корхоналарида портлатиш ишларини олиб боришда, самарадорликни ошириш ва энергия сарфини камайтиришнинг инновацион технологияларини жорий этиш бўйича илғор илмий чоратадбирларни жорий қилиб, бир қатор илмий-амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарорида «иктисодиётни янада ривожлантириш ва либераллаштириш, ишлаб чиқаришни модернизациялаш учун инвестицияларни жалб қилиш учун кўшимча шарт-шароитлар яратиш ва кон-металлургия саноатидаги йирик корхоналарнинг рақобатбардошлигини ошириш...»<sup>1</sup> каби муҳим вазифалар белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, кон ишлари самарадорлигини ошириш ва ер ости кон лахимларини ўтиш харажатларини камайтириш катта илмий ва амалий аҳамият касб этади.

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 январдаги ПҚ-4124-сон «Кон-металлургия тармоғи корхоналари фаолиятини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари» тўғрисидаги қарори

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги, 2015 йил 4 мартдаги ПФ-4707-сон «2015-2019 йилларга мўлжалланган, ишлаб чиқаришни структуравий қайта тузиш, диверсификациялашни таъминлаш бўйича чора-тадбирлар дастури тўғрисида» ги Фармонлари ва 2019 йил 17 январдаги ПҚ-4124-сон «Кон-металлургия саноати корхоналари фаолиятини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Бурғилаш портлатиш ишлари (БПИ) ва тиқинларни самарали турларини аниқлаб уларни такомиллаштириш назарияси ва амалиётини ривожлантиришга Э.О. Миндели, В.Н. Мосинец, Г.И. Покровский, Ю.В. Тарасенко, В.А. Асонов, Ф.А. Баум, Т.П. Демидж, М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кутузов, А.К. Кирсанов, Ю.Д. Норов, И.Т. Мислибаев, З.С. Назаров, А.Б. Тухташев ва бошқалар ўз ҳиссаларини қўшганлар. Улар томонидан ер ости кон лахимларини ўтишда БПИ паспорти самарадорлигини ошириш бўйича ижобий натижаларга эришилган.

Бироқ, портловчи моддалар (ПМ) зарядларини портлатиш натижасида тоғ жинсларини самарали майдаланишига шпур тиқинларини таъсир этиши бўйича шу вақтга қадар чуқурроқ ўрганишлар (изланишлар) олиб борилмаган. Шунинг билан бирга, турли тиқинлар билан уни қаршилик қилишни ҳисобга олган ҳолда кон массивини деформацияланиш жараёнини ва детонация маҳсулотини чиқиб кетиши жараёнини ўрганиш зарур бўлади. Бу билан боғлиқ равишда портлатиш ишларида тоғ жинсларини сифатли майдаланишини таъминлаб берувчи тиқинларнинг турли хил турлари ва тиқинларни принципиал янги турларини ишлаб чиқиш билан шпур ичидаги босимни ўзгариши, тадқиқот ишлар давомида қонуниятларини ўрганиш зарурлиги юзага келди. Бу ҳолатда шпурлардан фойдаланиш коэффицентини ошириш, тоғ жинсларини майдаланиш ва парчаланиш сифатини таъминлаш кон корхоналари амалиётининг долзарб вазифаларидан бири ҳисобланиб, унинг ечими тоғ-кон саноати учун муҳим бўлиб, ушбу йўналишда кейинги тадқиқотларни талаб қилади.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Навоий давлат кончилиқ институти илмий-тадқиқот режасининг №2-2018 «Каракутан конини ер ости кон лахимларини ўтишда шпурлардан фойдаланиш коэффицентини ошириш» мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади:** бурғилаб портлатиш ишларининг самарадорлигини ошириш учун ер ости кон лахимларини ўтишда портлатиш ишларини ташкил этиш усуллари, полимер материаллардан маҳкамловчи тиқинни конструкциясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

тоғ жинсларини ер ости усулида шпурларда портловчи моддалар зарядларини портлатишда тиқинлашнинг аҳамиятини таҳлил қилиш;

портловчи моддаларнинг солиштирма сарфи ва тоғ жинсларини майдаланиши зоналарини ўрнатиш устиворлигига асосланган методикаларини ва бурғилаш портлатиш ишлари (БПИ) параметрларини ҳисоблаш самарадорлигини ўрганиш;

АБС-пластик асосида маҳкамловчи тиқинни қўллаш билан шпурли зарядлар ёрдамида портлатишда детонация маҳсулотлари босимини ўзгариш характерини назарий асослаш;

портловчи моддалар шпурли зарядларини портлатишда полимер материаллардан тайёрланган тиқинларни детонация маҳсулотларига қаршилигини ишлаб чиқиш;

полимер материаллардан тайёрланган тиқин билан бошқариладиган майдалаш ва тоғ жинслари массивини майдаланиш зоналарини, тиқин материалларини ҳисобга олган ҳолда, бурғилаб портлатиш ишлари ўлчамларини ҳисоблаш методикасини ишлаб чиқиш;

шпурлардаги ПМ зарядларини маҳкамловчи тиқин конструкциясини ишлаб чиқиш ва тиқин материалларнинг ўлчамларини танлаш, портлатиш ишларини олиб бориш усуллари ишлаб чиқиш ва полимер материаллардан тайёрланган тиқинни маҳкамлаш таъсирини лаборатория шароитида тадқиқ қилишни ишлаб чиқиш;

тажриба амалиёти шароитида синаш ва саноатга жорий этиш полимер материаллардан тайёрланган маҳкамловчи тиқинни портлатиш ишларини ташкил этиш усулини ишлаб чиқиш;

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида бурғилаб портлатиш усули ёрдамида ер ости кон лахимларини ўтишда қўлланиладиган портловчи моддаларнинг шпурли зарядлари конструкцияси олинган.

**Тадқиқот предмети**ни портловчи моддаларнинг шпурли зарядларининг тиқин материаллари ва кон лахимларини ўтишда бурғилаб портлатиш ишлари ўлчамларини ҳисоблаш методикаси ташкил этади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида ер ости кон ишларида бурғилаб портлатиш ишларининг ривожланишини замонавий тенденциясининг назарий ва экспериментал таҳлили, лаборатория ва саноат шароитида экспериментал тадқиқотлар, детонация маҳсулотларининг чиқиб кетишига тиқиннинг қаршилигини моделлаштириш бўйича тадқиқотларнинг умумлашган усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги:**

полимер материаллардан тайёрланган тиқиндан фойдаланишда босим ўзгаришини ҳисоблашнинг математик модели ишлаб чиқилган ва детонация маҳсулотлари ва кучланиш тўлқини таъсирида тиқиннинг ҳаракатсиз ҳолдан

чиқариш вақтининг, тиқинни шпур бўйлаб ҳаракати вақти ва детонация маҳсулотларини эркин ҳаракатланиш вақти давомийлиги аниқланган;

тиқин узунлигини ва шпурда детонация маҳсулотларини чиқиб кетиш таъсири вақтини ошириш имконини берувчи полимер материалдан тайёрланган тиқиннинг сирпаниш ишқаланиш коэффициентини тиқин кенгайишини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

турли материалли тиқинларни қўллаган ҳолда, портлатилган бўшлиқдаги босим ва детонация маҳсулотларининг эркин оқими вақти ўртасидаги боғлиқликни ҳисоблаш учун алоқадорлиги аниқланган;

полимер материаллардан тайёрланган тиқиндан фойдаланишда бурғилаб портлатиш ишлари ўлчамларини ҳисоблаш усули такомиллаштирилган;

тоғ жинсларини майдалашда портлашнинг поршенли таъсирини самарали ишини ва шпурли зарядда кучланиш майдонини таъминлаш билан детонация маҳсулотларининг самарали таъсирини оширишни таъминлаш имконини берувчи шпур тиқинларининг самарали конструкцияси ва унда ишлатиладиган материалнинг самарали тури ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

портловчи моддаларнинг шпурли зарядларини портлатишда детонация маҳсулотларини сақлаб туришни таъминловчи полимер материалдан тайёрланган маҳкамловчи тиқин янги конструкцияси ишлаб чиқилган;

ер ости кон лахимларини ўтишда АБС-пластикдан шпурларга маҳкамловчи тиқинларни қўллаш билан бурғилаб портлатиш ишларини олиб боришнинг ўлчамларини аниқлаб ҳисоблаш методикаси ишлаб чиқилган;

детонация маҳсулотларининг чиқиб кетишига тиқиннинг қаршилигини аниқлаш учун электр-гидравлик принципи қўлланилиши ва қурилмасининг лаборатория модели ишлаб чиқилган;

шпурлардан фойдаланиш коэффициентини 8% га ошишини таъминлаб, майдаланиш сифатини яхшилаб, портлатилган кон массаси уюми кенглигини камайишини таъминлаб, горизонтал кон лахимларини ўтишда портлатиш ишларини олиб бориш усули ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** алоҳида чеклаш ҳолатлари учун шпурлардаги детонация маҳсулотлари оқимини вақтини ҳисоблашнинг назарий тадқиқотлари, лаборатория ва саноат тажрибаларининг қониқарли мос келиши, қониқарли яқинлашув ва ишнинг асосий ғоясини миқдорий жиҳатдан тасдиқланиш йўли билан тасдиқланган бўлиб, шпурларнинг фойдали иш коэффициенти қобилятини оширувчи ва тоғ жинсларини майдалаш самарадорлиги натижаларини портловчи моддаларнинг шпурли зарядларини ишлаб чиқилган маҳкамловчи тиқин конструкциясининг тажриба синовлари ижобий натижалари билан исботланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти полимер материалдан тайёрланган тиқиндан фойдаланишда узайтирилган вақти белгиланган босимни ўзгаришини математик моделини ишлаб чиқиш, тиқин узунлиги ҳамда шпурдан детонация маҳсулотларининг чиқиб кетишини таъсир этиш вақтини ошириш имконини бериб, тиқинни суриб чиқишини ҳисобга олувчи,



тиқинни сирпаниб ишқаланиш коэффициентини асосланиши ва турли материалли тиқинларни қўллаш билан детонация маҳсулотларини эркин отилиб чиқиш вақти ва портловчи текисликда босимлар орасидаги боғлиқликларни ҳисоблаш учун муҳандислик ҳамда боғлиқлик ўрнатилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти портловчи моддаларнинг шпурли зарядларини портлатишда детонация маҳсулотларини сақлаб туришни таъминловчи полимер материалдан тайёрланган маҳкамловчи тиқин конструкциясини ишлаб чиқишга, ер ости кон лаҳимларини ўтишда АБС-полимердан шпурларга маҳкамловчи тиқинларни қўллаш билан бурғилаб портлатиш ишларининг ўлчамларини аниқлаш ва горизонтал кон лаҳимларини ўтишда портлатиш ишларини олиб бориш усулини ишлаб чиқишга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Шпурларда сақловчи тиқинни қўллаган ҳолда ер ости кон лаҳимларини ўтиш самарадорлигини ошириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

портловчи моддаларнинг шпурли зарядларини портлатишда детонация маҳсулотларини сақлаб туришни таъминловчи полимер материалдан тайёрланган маҳкамловчи тиқин янги конструкцияси Зарафшан ДГҚЭ 69-сон штолняда амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитасининг 2022 йил 2 февралдаги 10-34-сон маълумотномаси). Натижада, ҳар бир циклда лаҳимларнинг олдинга силжиши 0,05-0,1 п.м. га ошиш, шпурдан фойдаланиш коэффициенти 0,97 га етиш, бир метр лаҳим ўтишдаги шпурлар бурғилашнинг солиштирма сарфи 1,6 метрга ва портловчи моддалар солиштирма сарфи 1,3 кг га камайиш, тоғ жинсларини майдаланиш даражаси сифати яхшилаш, майдаланган тоғ жинслари учинчи масофани қисқартириш ва портлатилган тоғ жинслари массалари ҳажмининг ошиш имконини берган;

горизонтал кон лаҳимларини ўтишда портлатиш ишларини олиб бориш усули Зарафшан ДГҚЭ 69-сон штолняда амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитасининг 2022 йил 2 февралдаги 10-34-сон маълумотномаси). Натижада, шпурлардан фойдаланиш коэффициенти 8% га ошириш, майдаланиш сифатини яхшилаш ва портлатилган кон массаси уюми кенглигини камайтириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқотларнинг натижалари 6 та республика ва 4 та халқаро илмий-амалий анжуманларда апробациядан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 4 та, жумладан Республика нашрларида 1 та ва хорижий журналларда 3 та мақола нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 120 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги асосланган, муаммонинг ўрганилганлик даражаси баён этилган бўлиб, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети аниқланган, тадқиқот ишининг фан ва технологияларни ривожлантиришнинг муҳим йўналишларига мослиги кўрсатилган ҳамда тадқиқотнинг илмий янгилиги, натижаларнинг ишончлилиги, назарий ва амалий аҳамияти, натижаларнинг амалиётга жорий этилиши, эълон қилинганлиги, ишнинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Шпурларда тикинларни қўллаш билан ер ости кон лахимларини ўтишда бурғилаб-портлатиш ишларини ривожлантиришнинг замонавий тенденциялари**» деб номланган биринчи бобида ер ости кон лахимларини ўтиш жараёнида зарядларнинг тикинлари кон массивига портлаш таъсирининг самарадорлигини оширадиган омил сифатида қаралади.

Тоғ жинсларини портлатиб парчалаш жараёнига портловчи моддаларнинг шпурли зарядларида тикинларнинг аҳамияти ва портлаш таъсирининг қаршилиги ҳамда портловчи моддаларнинг солиштира сарфи бўйича бурғилаб, портлатиш ишларининг параметрларини ҳисоблаш усулларининг таҳлиллари олиб борилган. Портлатиш ишларида кон массивини майдалаш зонасининг радиусини аниқлаш учун ҳисоблаш услублари «Самаркандгеология» АЖга қарашли Зарафшон ДГҚЭ ер ости горизонтал кон лахимларини ўтишда бурғилаб портлатиш ишларини олиб бориш амалиёти ўрганиб чиқилган.

Портлатиш ишларини олиб бориш бўйича кўп йиллик илмий-изланишлар билан тасдиқланган юқоридаги тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, ер ости кон лахимларини ўтишда бурғилаб портлатиш ишларни самарадорлигини оширишда, турли материалли тикинларни қўлланилиши асосий омиллардан бири бўлиб ҳисобланади.

Шпурлардан фойдаланиш коэффициентини ошириш учун портловчи моддаларни шпурли зарядларини турли тикинлари ва янги туларини принципно ишлаб чиқиш ва турли қаттиқликдаги тоғ жинсларини портлатиш ёрдамида майдалаш сифати бугунги кунда кон корхоналарининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади. Кўриб чиқилган услублар портловчи моддаларнинг солиштира сарфини устуворлигини ва бурғилаб портлатиш ишларининг паспортини дастлабки ҳисоблаш орқали кўрсатди.

Ўтказилган таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, ушбу услублар ҳар доим ҳам қониқарли натижаларни беравермайди. Бунинг асосий сабаблари ҳисоб-китобларни амалга оширувчи мутахассисларнинг малакаси йўқлиги шунингдек, тавсия этилган услублар билан ҳисобга олинмаган ҳолда бошқа

омиллар бўлиши мумкин. Аниқланишича, ҳозирда қўлланилаётган усублар ҳисоблаб чиқилган зарар кўрган зоналари учун бурғилаб портлатиш ишларини паспортларини комплекс тузиш имконини бериб, бу услубнинг камчилиги понали врублардан фойдаланиш ҳисобланади. Шу билан бирга ўзиюрар бурғилаш қурилмалари билан бурғилаш жуда қийин ҳисобланади.

Диссертациянинг «Сақловчи тиқинни қўллаган ҳолда портловчи моддаларнинг детонация махсулотларининг босими таъсирининг ўзгариши қонуни асосида назарий тадқиқотлар» деб номланган иккинчи бобида, ўтказилган тадқиқотлар асосида сақловчи тиқинни қўллаган ҳолда портловчи моддалари детонация махсулотларининг амал қилиш (туғаш) вақтини ҳисоблашнинг математик модели ишлаб чиқилди. Детонация махсулотларининг амал қилиш (туғаш) вақти кўрсаткичларини аниқлаш учун, чегаравий шартларни ҳисобга олган ҳолда, газ динамикасининг бир ўлчовли ностандарт тенгламалари тизими интеграллашиб олинади.

Кинетик ва потенциал энергия йўқотишлари мавжуд бўлган логранж координаталар тизимидаги газ динамикасининг тегишли тенгламалари, бизнинг ҳолатимизда, яъни полимер материаллардан маҳкамловчи тиқинни қўллаш орқали ишлаб чиқиладиган математик модел учун асосий кўрсаткичлар сифатида  $C_p$ ,  $P$ ,  $L$ ,  $\rho_3$ ,  $d_{uw}$ ,  $d_3$  аниқловчилар қабул қилиниб, шу теоремага кўра  $t_1$  вақтини қўйидаги боғлиқлик кўринишига келтириш мумкин:

$$t_1 = \frac{L}{C_p} F\left(1, 1, 1, \frac{P}{\rho_3 C_p^2}, \frac{\rho}{\rho_3}, \frac{d}{L}, \frac{C}{\rho_3 C_p^2}, \frac{d_3}{L}\right), \quad (1)$$

бу ерда  $L$  – полимер тиқиннинг узунлиги;  $d_3$  – асос қилиб қабул қилинган тиқин диаметри. Кўриб чиқиладиган жараённинг физик моҳияти,  $t_1$  вақтини қабул қилган ҳолда, математик ишлов беришдан кейин (1) боғлиқлик қўйидагича кўринишга эга:

$$t_1 = 3,75 \frac{L \rho_3 C_p}{P} \left(1 + 9,47 \frac{\rho}{\rho_3}\right) \left(1 + 8,43 \cdot 10^{-5} \frac{\rho_3 \cdot C_p^2}{C}\right), \quad (2)$$

Импульс ва энергиянинг сакланиш қонуниятига бўйсунган ҳолда тиқин ҳаракатининг ишқаланиш орқали йўқотилиши, шпурда тўлиқ тиқинларнинг ҳаракати учун:

$$m_3 \frac{dx^2}{dt^2} = SP(1 - \delta), \quad (3)$$

бу ерда  $S$  – шпурнинг юзаси,  $m^2$ ;  $P$  – детонация махсулотлари босими;  $\delta$  – ишқаланиш коэффициенти (ёғоч учун  $\delta=0,45$ ).

Шпурда ишлаб чиқилган тиқиннинг ҳаракати учун:

$$m_3 \frac{dx^2}{dt^2} = SP(1 - \delta_{\text{пм}}), \quad (4)$$

бу ерда  $S$  – шпурнинг юзаси,  $m^2$ ;  $P$  – детонация махсулотлари босими;  $\delta_{\text{пм}}$  – ишлаб чиқилган тиқиннинг ишқаланиш коэффициенти (полимер учун  $\delta=0,44$  га тенг).

Таклиф қилинаётган ишқаланишни инобатга олувчи коэффициент, ишлаб чиқилган тиқиннинг кенгайиш эвазига диаметри катталашиши орқали ҳосил бўлиб у қўйидагича аниқланади:

$$\delta_{\text{пм}} = \delta_{\text{пол}} + \eta_{\text{пм}}, \quad (5)$$

бу ерда  $\delta_{\text{пол}}$  – полимернинг ишқаланиш коэффициенти;  $\eta_{\text{пм}}$  – ишқаланиш коэффициенти оширувчи коэффициент.

Ишқаланиш коэффициентини оширувчи коэффициентини қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$\eta_{\text{пм}} = \frac{d_3 - d}{2l_{\text{кл}}}, \quad (6)$$

бу ерда  $d$  – тикин диаметри (кенгаймаган),  $d=36$  мм;  $d_3$  – тикиннинг кенгайтирилган диаметри (тикин жағларини пона ёрдамида кенгайтирганда);  $l_{\text{кл}}$  – тикин диаметрини кенгайтирувчи пона узунлиги,  $l_{\text{кл}}=10$  см.

$$d_3 = d + (a_n - a), \quad (7)$$

бу ерда  $a$  – тикиннинг ички диаметрига тенг бўлган понанинг уч қисмининг ўлчами;  $a_n$  – понанинг ҳар-ҳил узунликлар бўйича энининг ўлчамлари қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$a_n = a + 2 \cdot l_n \cdot \text{tg} \alpha, \quad (8)$$

бу ерда  $a$  – кенгайтирувчи пона учининг ўлчами  $a=10$  мм;  $l_n$  – кенгайтирувчи понанинг ҳар-ҳил баландлиги бўйича узунлиги;  $\alpha$  – кенгайтирувчи бурчак  $\alpha=5,71^\circ$ .

Тавсия этилган (3) ва (4) тенгламалар дастлабки шартлар бўлиб, қуйидаги шаклда ифодаланиши мумкин:

$$x = \frac{S(1 - \delta_{\text{пм}})P\tau^2}{m_3}, \text{ М}; \quad (9)$$

Худди шу бошланғич шартни қаноатлантирувчи (9) тенглама асосида тикиннинг шпурдаги ҳаракатланиш вақти қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$t_2 = \sqrt{\frac{vL}{\delta_{\text{пм}}P}} \ln |\varphi(x) + \sqrt{\varphi^2(x) + \varphi(x) + 1}|, \text{ с}; \quad (10)$$

$$\varphi(x) = \frac{\delta_{\text{пм}} \cdot x}{1 - \delta_{\text{пм}} \cdot L};$$

бу ерда  $v$  – тикиннинг солиштирма оғирлиги,  $\text{кг/м}^3$ ;  $\delta_{\text{пм}}$  – полимер учун ишқаланиш коэффициенти.

Босимнинг ўзгариши билан шпурда детонация маҳсулотларини кенгайтишини қуйидаги формула билан аниқланади:

$$P = P_1 \left\{ \frac{L_{\text{шп}} - 1}{L_{\text{шп}} - 1 + x} \right\}^\gamma, \quad (11)$$

бу ерда  $P_1$  – тикиннинг ҳаракатидан кейин аниқланган босими;  $\gamma$  – детонация маҳсулотларининг изоэнтроп кўрсаткичи.

Газ оқимининг  $\chi$  номуносивиб меъзонлари:

$$\chi = \frac{\Delta P \cdot \Delta t}{\rho_1(r_L + \Delta r_L) |\Delta U|}, \quad (12)$$

бу ерда  $\Delta U = \frac{1}{\gamma} \sum_{L=1}^n \dot{\rho}_L (U_L - U_{L-1}) \Delta r_1$ ;  $U = \sum_{L=1}^n \dot{\rho}_L \Delta r_L$ ;  $r_L$  – Эйлер координатасининг жорий қиймати,  $y$  га мос келадиган вақт қатлами, м;  $\Delta r_L$  – координаталар орттирмаси  $\Delta t = t^y - t^{y-1}$  ораликдаги, м;  $\dot{\rho}_L$  – газ аралашмасининг ўртача зичлиги кўрсаткичи,  $r_L$  координатаси кесими ва шпурнинг туб қисми ўртасида ҳосил бўлган,  $\text{кг/м}^3$ ;  $U$  – газ миқдорининг солиштирма оғирлиги,  $\text{кг/м}^3$ га тенг.

Шпур кўндаланг кесими юзасида ПМ зарядлари портлашидан чиққан детонация маҳсулотларининг амал қилиш вақти билан муносабати  $\alpha$ ,  $n$  ва портлаш вақти  $t_0$  нинг ўлчамсиз катталикларига боғлиқ бўлиб,  $y$  қуйидаги кўринишга эга:

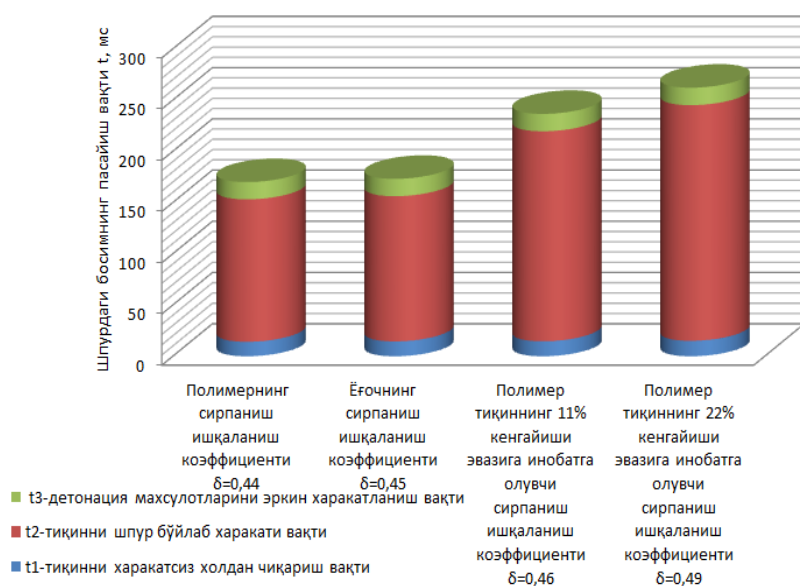
$$t_3 = t_0 \left\{ 1.17\alpha \cdot \bar{n} \left[ 1 + \frac{0.2}{\alpha-1} \right] + 33.36\alpha^2 - 60.08\alpha + 26.72 \right\} + \frac{L_{\text{шп}} - \check{x}}{c}, \quad (13)$$

бу ерда  $\check{x}$  – шпур бош қисми билан аниқланаётган юза орасидаги масофа, м;  $N$  – репер нуқталари сони;  $L_{\text{шп}}$  – шпур узунлиги, м;  $c$  – детонация маҳсулотларидаги товуш тезлиги, м/с;  $n=1 \div N$ ;  $n=n/N$ ;  $1 < \alpha \leq 2$ .

Бу ҳолда детонация маҳсулотлари босимининг ўзгаришлари қуйидаги қонунга бўйсинади:

$$P = \frac{P}{\alpha^n}, \text{ Па.} \quad (14)$$

Ишлаб чиқилган математик моделга асосланган ҳолда, детонация маҳсулотларининг амал қилиш вақти таклиф қилинган тиқиндан фойдаланган ҳолда ҳисоблаб чиқилган ва турли хил тиқинлар учун ишқаланиш коэффициентларидан детонация маҳсулотларининг амал қилиш вақти ўртасидаги муносабатларнинг гистограммаси олинган (1-расм).



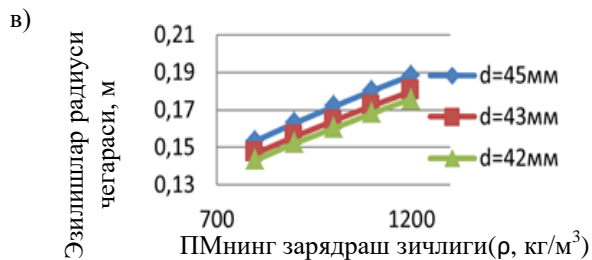
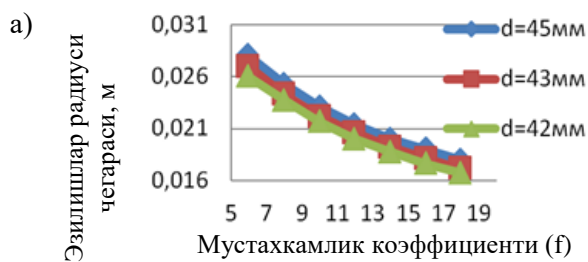
**1-расм. Турли хил тиқинлар учун ишқаланиш коэффициенти билан детонация маҳсулотларининг амал қилиш вақти орасидаги муносабатлари гистограммаси**

Б.Н. Кутузов ва А.П. Андриевскийларнинг методикасига таянган ҳолда, бурғилаш портлатиш ишлари параметрларини ҳисоблашни янгиланган модели таклиф этилди.

Эзилиш ва дарзликлар чегараси радиусини аниқлаш учун ишлаб чиқилган тиқиннинг қаршилигини инобатга олувчи, лаборатория тадқиқотлари орқали аниқлик киритилиб,  $K_{\text{заб}}=1,18$  коэффициентни ҳисобга олиб, бурғилаш портлатиш ишлари кўрсаткичларини ҳисоблаш учун назарий асосланган тақомиллаштирилган методика ишлаб чиқилди.

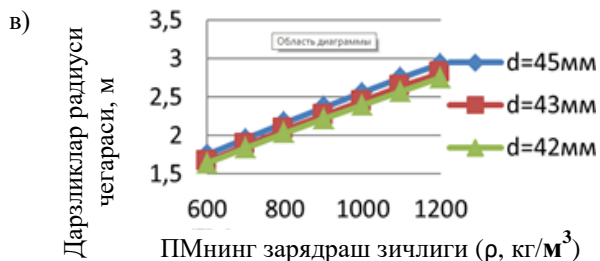
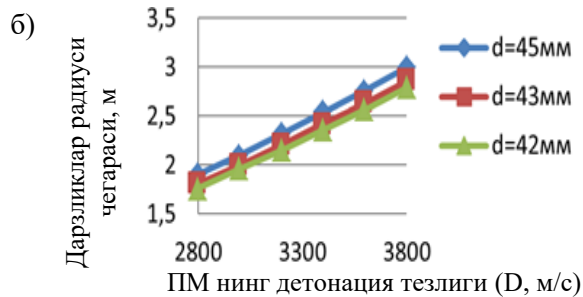
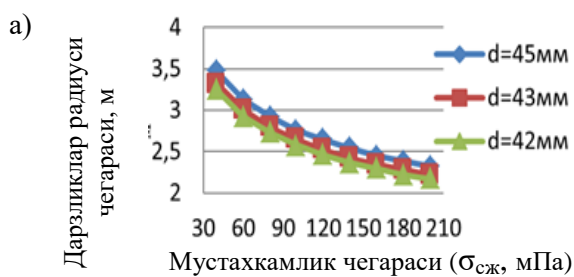
Ҳисоблаш методикаси орқали зарба тўлқинлари ва заряд яқинида портлаш маҳсулотларини ҳисобга олган ҳолда, киритилган  $K_{\text{заб}}$  коэффициентни қўллаб, олинган қийматлар натижалари асосида олинган графиклар 2-расмда келтирилган.

Шунингдек, методикага таянган ҳолда радиал йўналишда юзага келган сиқилишларни ва  $K_{\text{заб}}$  коэффициентидан фойдаланиб, тангенциал чўзилишларни инобатга олиб, ҳисобланган қийматлар натижалари орқали олинган боғлиқликлар 3-расмда келтирилган.



а) тоғ жинсларнинг мустаҳкамлик коэффициенти (f) таъсири;  
 б) портловчи моддаларнинг детонация тезлигини (D, м/с) таъсири;  
 в) портлавчи моддаларнинг шпурлардаги зарядлаш зичлигининг (ρ, кг/м<sup>3</sup>) таъсири

**2-расм. Киритилган коэффициентни ҳисобга олган ҳолда, эзилиш радиуси чегараси катталикларига таъсири боғлиқлиги**

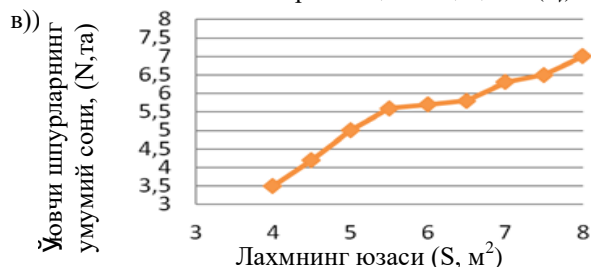
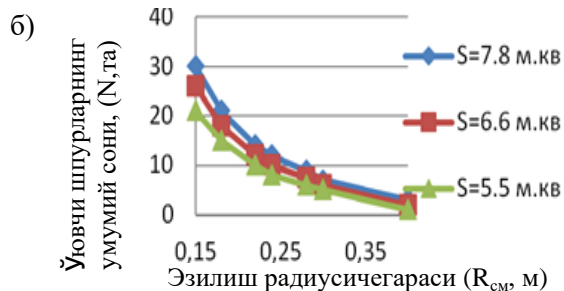
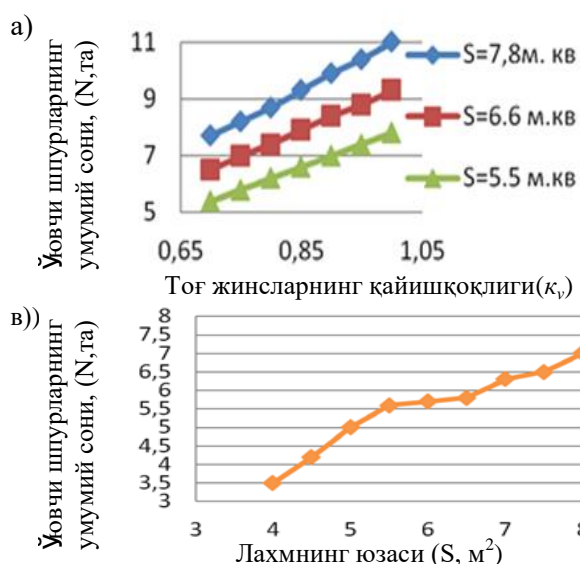


а – тоғ жинсларнинг бир ўқ бўйлаб, мустаҳкамлик чегарасининг (σ<sub>сж</sub>, МПа) ўзгариши;  
 б – ПМ детонация тезлигининг (D, м/с) ўзгариши;  
 в – ПМнинг шпурда зарядлаш зичлиги (ρ, кг/м<sup>3</sup>) ўзгариши

**3-расм. Киритилган коэффициенти ҳисобга олган ҳолда, дарзлик радиуси чегараси катталикларига таъсири боғлиқлиги**

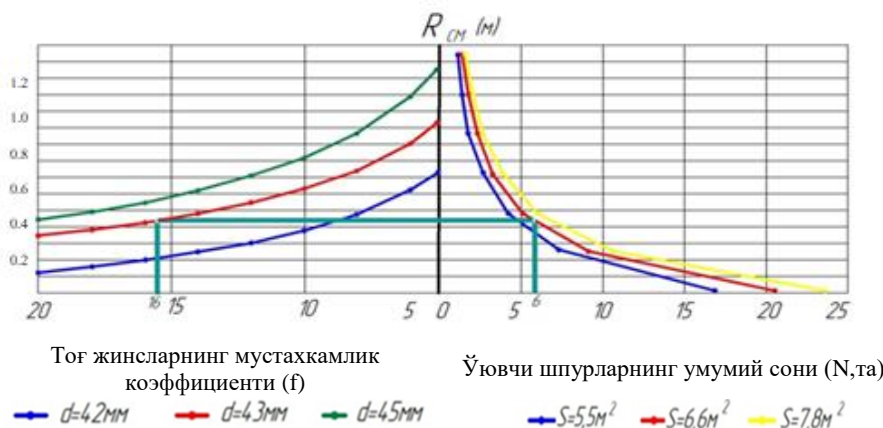
Шпурли зарядларнинг портлашида, амалда қисқа секинлашувлар билан портлатилганда қўшни зарядларнинг шикастланиши ва шпурларнинг яқин жойлашганлиги учун «стакан» деб изоҳланиб, тўлиқ бўлмаган портлашлар содир бўлади. Бу ҳодисаларни бартараф этиш учун ўювчи шпурларни тўғри жойлаштириб қўлланилган ҳисоблаш усули таклиф этилади.

Ўювчи шпурларни тузиш методикасидан фойдаланган ҳолда, ҳисобланган маълумотларга асосланиб, тоғ жинслари қайшқоқлиги ўзгариши, эзилиш чегараси радиуси, кон лахимининг кўндаланг кесими юзаси ўзгаришга боғлиқ бўлган графиклар орқали олинган 4-расм ва тоғ жинсларининг қаттиқлигига боғлиқ бўлган ўювчи шпурлар сонини аниқлаш учун номограммалар яратилди (5-расм).



а—тоғ жинслари қайшқоқлиги ( $\kappa_v$ ), ўзгариши;  
 б—эзилиш радиуси чегараси ( $R_{cm}$ , м), ўзгариши;  
 в—кон лахимининг кўндаланг кесими юзаси ( $S$ , м<sup>2</sup>) ўзгариши

**4-расм. Детонация маҳсулотларининг чиқиб кетиш вақтини сақловчи тиқин қаршилигига боғлиқ равишда ҳосил бўлган дарзликлар чегарасини ўлчами бўйича омилларни ҳисоблашда, эътиборга олинган ўзгаришлар графиклари**



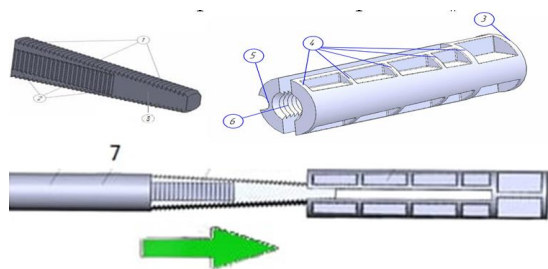
**5-расм. Тоғ жинсларининг қаттиқлигига боғлиқ бўлган ўювчи шпурлар сонини аниқлаш учун номограмма**

«Сақловчи тиқин конструкциясини АБС-пластиги асосида ишлаб чиқиш» деб номланган диссертациянинг учинчи бобида бугунги кунда зарбага чидамли термопластик ва яхши механик хусусиятларга эга бўлган, шунингдек, арзон нархлардаги ва узоқ чидайдиған энг машҳур АБС маркали полимердан сақловчи тиқиннинг материалини танлаш асосланган.

Шпурнинг фойдали иш коэффициенти кўпайтириш мақсадида, ПМлар зарядлари портлатилганда, шпурлардаги детонация маҳсулотларини тарқалишига қаршилиқ қилувчи ва тоғ жинсларнинг майдаланиш сифатини оширувчи материал танланиб сақловчи тиқин конструкцияси ишлаб чиқилган (6-расм).

Сақловчи тиқин хусусиятлари ва афзалликлари қуйидагилардан иборат бўлиб, патронланган, эмульсияли ва гранулали ПМлар билан зарядланган шпурларни тезда 5-10 секундда тиқинлашда қўлланилиши, намга ва сувга чидамлилиги, енгиллиги 75 ( $\pm 2$ ) гр., полимер материалларнинг арзонлигидир. Тиқин конструкциясини шпурга жойлаштириш қуйидаги тартибда амалга оширалади. Маҳкамловчи мослама 3 портловчи моддага йўналтирилади ва

пона 8 эса шпурнинг оғзига қараб йўналтирилади. Конструкция цилиндрсимон очилувчи жағли маҳкамловчи мослама ва кенгайтирувчи понадан иборат.



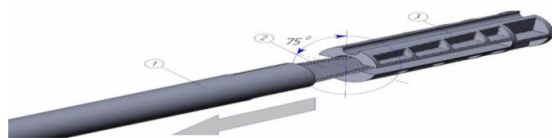
1 – кенгайтирувчи тикинни кенгайтирувчи пона билан бирлаштирувчи тишлар; 2 – калит билан кенгайтирувчи понани бирлаштирувчи тишлар; 3 – маҳкамловчи мослама; 4 – маҳкамловчи мосламани мустаҳкамлаштирувчи қовурғалар; 5 – ариқча (волновод ва СИНВ ўтувчи); 6 – маҳкамловчи мосламани кенгайтирувчи пона билан бирлаштирувчи тишлар; 7 – тикин билан забойникнинг мужассамлаштирилганлиги; 8 – кенгайтирувчи пона

**6-расм. Ишлаб чиқилган сақловчи тикин конструкциясининг схемаси**

Маҳкамловчи мослама 3 нинг ташқи қисмида электр ўтказгичлар ёки ноэлектрик қўзғатувчи воситаларни (СИНВ) ўтказиш учун ариқча 5 ҳосил қилинган. Кенгайтирувчи пона (8) дан ён (1) ва биқин (2) тишлар ҳосил қилинган. Маҳкамловчи мослама (3) билан кенгайтирувчи пона (8) ни маҳкамлаш учун понанинг ён (1) тишлари ва маҳкамловчи мослама (3) нинг очилувчи жағларидаги, яъни унинг ички диаметри бўйлаб ҳосил қилинган тишлар (6) билан жипслаштириш орқали амалга оширилади.

Маҳкамловчи мослама (3) нинг ташқи қисмидан уни мустаҳкамлигини, шунингдек, шпурнинг деворлари билан тирмашиш ва ишқаланиш коэффициентини ошириш учун қовурғалар ҳосил қилинади. Ишлаб чиқилган конструкция портлаш энергиясига қаршилик кўрсатиш, техник натижалари эса, ер ости кон лахмларини ўтиш ва шпурдан фойдаланиш коэффициенти самарадорлигини ошириш қобилиятига эгадир.

Портлатиш ишларининг хавфсизлиги ва сифатини таъминлаш учун портловчи модда зарядлари портламай қолганда ёки портловчи тармоқнинг шикастланиши ҳолатларида, тикинни чиқариб олиш (демонтаж) имкониятиларига эга бўлган тикинни чиқариб олиш схемаси 7-расмда кўрсатилган. Тикинни чиқариб олиш учун махсус тикувчи мослама 1 дан ҳосил қилинган калит тишлари билан, шпурда маҳкамланган тикин конструкцияси 3 даги кенгайтирувчи пона 2 тишлари билан бириктирилади ва махсус тикувчи мослама  $75^{\circ}$  га бурилиб, тикин шпурдан чиқариб олинади.

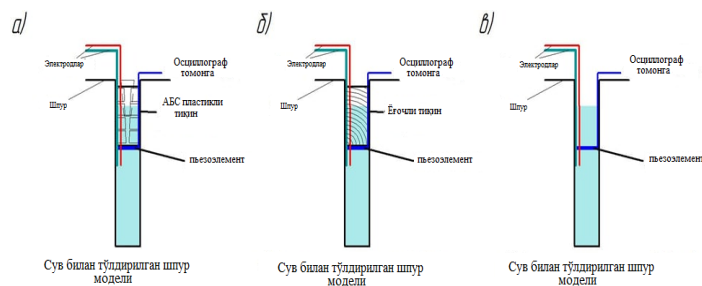
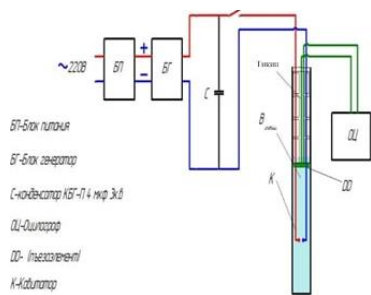


1 – тикинни махсус тикувчи мослама;  
2 – кенгайтирувчи пона;  
3 – тикин конструкцияси

**7-расм. Кутилмаган вазиятларда тезда тикинни шпурдан чиқариб олиш схемаси**

Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун электро-гидравлик эффектига асосланган ҳолда, ишлаб чиқилган тикиннинг қаршилигини шпурли зарядларни портлаши натижасида детонация маҳсулотлари ҳаракатларини тақлид қилувчи тажриба модели ишлаб чиқилди (8-расм).





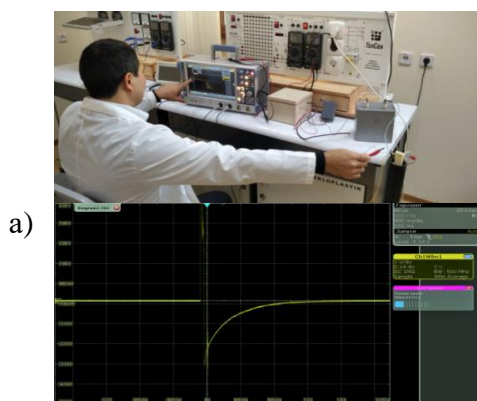
а—ишлаб  
чиқилган  
кенгаювчи  
тиқин орқали;  
б—ёғоч тиқин  
орқали;  
в—ТИҚИНСИЗ

## 8-расм. Шпурли зарядларда турли тиқинлар билан қўлланилгандаги электрогидравлик ускунасининг ишлаб чиқилган тажриба модели

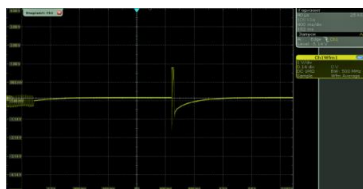
Ички диаметри 40мм узунлиги 1м га тенг, цилиндрсимон шаклдаги сув билан тўлдирилган полимердан ишланган қувурда шпурдаги заряднинг портлаши, ўрнатилган тиқин ва унинг тубига Пьезо-М-35т-2.6b1, d=34мм маркали пьезоэлементи билан электрогидравлик таъсирдан келиб чиқадиган, босим таъсирини электр кучланишлар орқали аниқлаш учун Л.А. Юткиннинг электрогидравлик разряд усулига таянган ҳолда моделлаштирилди.

Пьезоэлементдан олинган кучланиш RTO2044 маркали осциллографда қайд этилди. Тиқинсиз, узунлиги 0,13 м бўлган ёғоч тиқин ва АБС-полимеридан ишлаб чиқилган кенгаювчи тиқин қўлланилган.

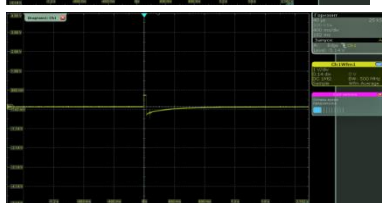
Турли тиқинлар учун бир қатор тадқиқотлар ўтказилиб, олинган тадқиқотлар натижалари 9 (а,б,в)-расм ва 1-жадвалда ўз аксини топган. Олинган осциллограммалардан кўриниб турибдики, АБС-полимеридан тайёрланган кенгаювчи тиқиндан фойдаланилганда, электр кучланиш кўринишидаги босимга чидамлилиқнинг юқори кўрсаткичларига эришилди.



б)



в)



а-кенгаювчи тиқин  
орқали;  
б-ёғоч тиқин орқали;  
в-ТИҚИНСИЗ

## 9-расм. Ҳар-хил турдаги тиқинлардан фойдаланган ҳолда кучланиш осцеллограмманинг тажрибалардан олинган маълумотлари

Зарядлаш усули қуйидагича бўлиб, портлатувчи воситаларни ва портловчи моддалар зарядларини шпурга жойлаштирилиб забойник билан ишлаб чиқилган тиқинни шпурга юборилади. Кенгаювчи тиқин ПМга теккандан кейин, шпур деворларига тиралиб кенгайиб қисилиб, сўнгра портловчи тармоқ ўрнатилади. Ер ости кон лахимларини ўтишда, бурғилаш портлатиш ишлари самарадорлигини оширишга қаратилган, ишлаб чиқилган

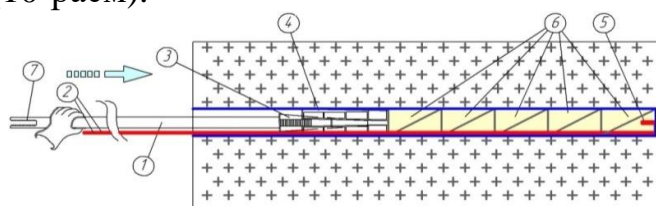
тиқин ва таклиф қилинган методикани қўллаган ҳолда уларнинг самарадорлигини синаш учун тажриба синовлари ўтказилди.

1-жадвал

Тажриба синовлари сони	Тиқинсиз, вольт	Ёғоч тиқин, вольт	Ишлаб чиқилган тиқин, вольт
1	1,10	6,9	8,4
2	1,02	7,1	8,3
3	1,08	7,1	8,5
ўртачаси	1,1	7,1	8,4

Ҳар-хил турдаги тиқинлар қўлланилгандаги тажриба натижаларини таққослаш асосида ва ҳисоблашлар орқали детонация маҳсулотлари ҳаракатига қаршилигини инобатга олувчи коэффициентини  $K_{заб}=1,18$  ўрнатилди.

**«Саноат тадқиқотлари, ишлаб чиқилган сақловчи тиқин конструкциясини қўллаш техник-иқтисодий самарадорлигини баҳолаш ва уни амалда тадбиқ қилиш»** деб номланган диссертациянинг тўртинчи бобида ПМ шпурли зарядларини конструкцияси ва сақловчи тиқинни қўллаш орқали бурғилаш портлатиш ишларини олиб бориш усули ишлаб чиқилди (10-расм).



1 – забойник; 2 – волновод;  
3 – кенгайтирувчи пона; 4 – маҳкамловчи мослама; 5 – жангари патрон; 6 – портловчи модда; 7 – калит

**10-расм. Сақловчи тиқин билан тиқинланган шпурли заряднинг тузилиши**

Таклиф қилинган тиқин ва бурғилаб портлатиш ишлари кўрсаткичлари методикаси синовлари «Самарқандгеология» АЖга тегишли Зарафшон ДГҚЭ сининг 69-сонли штольнясида ўтказилди. Тажриба синовлари давомида портлаш ишлари натижаларининг барча сифат кўрсаткичлари баҳоланди.

Саноат синовлари натижалари, ишлаб чиқилган тиқин конструкцияси билан портлатиш ишларини олиб бориш усулини жорий қилиш ва олинган маълумотларнинг ҳисоб-китоблари куйидагиларни кўрсатди. Ҳар бир циклда лахимларнинг олдинга силжиши 0,05-0,1 п.м. дан ошгани, шунга кўра, ўювчи шпурларда ва барча шпурларда қўлланилганда, шпурдан фойдаланиш коэффициенти 0,97 га етди, бир метр лахим ўтишдаги шпурлар бурғулашнинг солиштирма сарфи 1,6 метрга ҳамда портловчи моддалар солиштирма сарфи эса 1,3 кг га камайди, тоғ жинсларини майдаланиш даражаси сифати яхшиланди.

Тадқиқот натижаларининг иқтисодий самарадорлигини баҳолашда горизонтал кон лахимларни ўтиш ва қурилишидаги ягона нархларга ва тегишли давлат элементи сметаси меъёрларига нисбатан белгиланган харажатларга асосан амалга оширилди.

Амалдаги ва ишлаб чиқилган усул паспортлари бўйича шпурларни бурғулаш, зарядлаш, шунингдек, тоғ жинсларини майдалаб қазиб олиш харажатлари бўйича синов натижаларининг ҳисоб-китоблари 1 метр лаҳим ўтишда эришилган иқтисодий жиҳатдан самарадорлилигини кўрсатиб у махсус тиқинни ўювчи шпурларга қўллаганда 32057 (ўттиз икки минг эллик етти) сўмни ва барча шпурларда қўллаганда эса 36202 (ўттиз олти минг икки юз икки) сўмни ташкил этди.

## ХУЛОСА

«Шпурларда сақловчи тиқинни қўллаган ҳолда ер ости кон лаҳимларини ўтиш самарадорлигини оширишни илмий асослаш» мавзусидаги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотларга асосланган ҳолда, назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган қуйидаги хулосалар тақдим этилди.

1. Портлатиш ишларини олиб боришнинг кўп йиллик амалиёти билан тасдиқланган юқоридаги тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, тиқинларни қўллаш бурғилаш портлатиш ишларини такомиллаштиришда асосий омиллардан бири бўлиб хизмат қилиши, шунингдек, шпурли зарядлар учун янги турдаги тиқинларни ишлаб чиқиш ва уларни қўллаб бурғилаш портлатиш ишларини ҳисоблаш методикасини яратиш долзарб масалалардан бири бўлиб ҳисобланади.

2. «Самарқандгеология» АЖга тегишли Зарафшон ДГҚЭ бурғилаш портлатиш ишларини паспортлари таҳлили шуни кўрсатдики, шпурнинг фойдали иш коэффиценти портлаш сифатининг асосий мезонларидан бири бўлиб ўртача 0,89-0,90 га тенг, бу эса портлашнинг яхши кўрсаткичидан биридир лекин, эришилган натижаларга қарамай, шпурнинг фойдали иш коэффицентини оширувчи заҳира омиллар ҳам мавжудлиги аниқланади.

3. Ишлаб чиқилган математик моделни қўллаб ҳисоб-китоблар асосида ҳисоблашлар амалга оширилди. Детонация маҳсулотларини тиқиннинг ишқаланиш коэффиценти билан  $t_1$ -тиқинни ҳаракатсиз ҳолдан чиқариш вақти,  $t_2$ -тиқинни шпур бўйлаб, ҳаракати вақти ва  $t_3$ -детонация маҳсулотларини эркин ҳаракатланиш вақтига боғлиқ ҳолдаги натижалари олинади.

4. Ишлаб чиқилган тиқиннинг узунлиги ва тиқиннинг пона ёрдамида кенгайишини ҳисобга олган ҳолда, ишқаланиш коэффицентининг ошиши ҳисоб-китоблар асосида исботланди, бу эса портлаш кучини ҳосил қилади ва детонация маҳсулотларини шпурдан чиқиб кетиш вақтини узайтиради.

5. Полимер маҳсулотларидан ишлаб чиқилган тиқин конструкцияси қаршилигини, тоғ жинсларининг қаттиқлигини, мустаҳкамлигини, қайишқоқлигини, портловчи моддаларнинг детонация тезлигини ва зарядлаш зичлигини инобатга олувчи бошқариладиган майдалаш зоналари асосида бурғилаш портлатиш ишлари параметрларини ҳисоблаш методикаси асосланади.

6. Шпурлар учун тиқиннинг рационал материали ва оптимал конструкцияси ўрнатилди, бу эса зарядларнинг портлаши пайтида детонация

махсулотлари таъсир самарадорлигини сезиларли даражада ошириш имконини беради. Зарядлар атрофида кучланиш майдонларининг шаклланишини ва портлашнинг ҳаракати таъсири максимал қувватини таъминланади.

7. Электрогидравлик таъсирдан келиб чиқадиган босимга ишлаб чиқилган тиқиннинг қаршилигини аниқлаш учун электрогидравлик ускунасининг лаборатория модели ишлаб чиқилди. АБС - пластикдан ясалган тиқиндан фойдаланниладиганда олинган осциллограммалардан кўришибдики, электр кучланишли кўринишидаги босимга турли тиқинларни қўллаганда, ишлаб чиқилган тиқиннинг қаршилиқ қилиши юқори кўрсаткичига эришилди. Шундан кейин ҳисоблашлар асосида детонация маҳсулотларининг чиқиб кетишига ишлаб чиқилган тиқиннинг қаршилигини ҳисобга олувчи коэффицент  $K_{заб} = 1,18$  ўрнатилади.

8. Мавжуд методикалар асосида «Ер ости кон лахимларини ўтишда АБС - пластикдан ясалган шпурларда тиқин конструкциясини қўллаган ҳолда бурғилаш портлатиш ишлари параметрларини аниқлаш методикаси» такомиллаштирилиб, фойдаланишга таклиф этилди. Бу методикани қўлланилиши орқали портловчи моддаларнинг солиштирма сарфи ва бурғулаш ишлари ҳажми камайтирилиб, шпурнинг фойдали иш коэффицентини 0,8% га тоғ жинсларини майдаланиш сифатини оширишга эришилади.

9. «Самарқандгеология» АЖга тегишли Зарафшон ДГКЭ №69 штольняси шароитида маҳкамловчи тиқинни қўллаган ҳолда тўғри бурғиланган шпурлардан фойдаланиш энг самарали эканлиги исботланган. Ўювчи шпурларнинг оптимал сони тоғ жинсларининг кон-геологик, кон-техник хусусиятларига, шпурларнинг диаметрига ва бошқа омилларга қараб белгиланади.

10. Саноат синовлари натижалари, ишлаб чиқилган тиқин конструкцияси билан портлатиш ишларини олиб бориш усулини жорий қилиш ва олинган маълумотларнинг ҳисоб-китоблари шуни кўрсатдики, ҳар бир циклда лахимларнинг олдинга силжиши 0,05-0,1 п.м. дан ошгани шунга кўра, тиқин ўювчи шпурларда ва барча шпурларда қўлланиладиганда, шпурдан фойдаланиш коэффицентини 0,97 га етганини, бир метр лахим ўтишдаги шпурлар бурғилашнинг солиштирма сарфи 1,6 метрга ва портловчи моддалар солиштирма сарфи 1,3 кг га камайтганини, тоғ жинсларини майдаланиш даражаси сифати яхшиланишини, майдаланган тоғ жинслари учир масофаси қисқариши ва портлатилган тоғ жинслари массалари ҳажмининг ошишини кўрсатади. Амалдаги ва ишлаб чиқилган усул паспортлари бўйича шпурларни бурғулаш, зарядлаш, шунингдек, тоғ жинсларини майдалаб қазиб олиш харажатлари бўйича синов натижаларининг ҳисоб-китоблари 1 метр лахим ўтишда эришилган иқтисодий жихатдан самарадорлигини кўрсатиб, у маҳсус тиқинни ўювчи шпурларга қўллаганда 32057 (ўттиз икки минг эллик етти) сўмни ва барча шпурларда қўллаганда эса 36202 (ўттиз олти минг икки юз икки) сўмни ташкил этишга эришилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.17/04.06.2021.Т.06.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАВОЙСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ ГОРНОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ**

**ГИЯЗОВ ОТАБЕК МУХИТДИНОВИЧ**

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОХОДКИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПУТЕМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПИРАЮЩЕЙ ЗАБОЙКИ В ШПУРАХ**

**04.00.10 – Геотехнология (открытая, подземная и строительная)**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №В2021.3.PhD/Т2364.

Диссертация выполнена в Навоийском государственном горном институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме) размещен на веб-странице Научного совета по адресу [www.ndki.uz](http://www.ndki.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:** Мислибаев Илхом Туйчибаевич  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** Аликулов Шухрат Шарофович  
доктор технических наук, доцент

Хасанов Обид Абдуллаевич  
доктор философии (PhD) по техническим наукам

**Ведущая организация:** филиал Национального исследовательского  
технологического университета «МИСиС» в г. Алмалык

Защита диссертации состоится 12 марта 2022 года в 9<sup>00</sup> часов на заседании научного совета DSc.17/04.06.2021.Т.06.02. (Адрес: 210100, г. Навои, ул. Махмуда Таробий, 72. Зал заседаний Навоийского государственного горного института. Тел.: (79) 223-23-32; факс: (79) 223-49-66; e-mail: [info@ndki.uz](mailto:info@ndki.uz), [nsmi@gmail.com](mailto:nsmi@gmail.com)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Навоийского государственного горного института (зарегистрирован за №85). Адрес: 210100, г. Навои, ул. Махмуда Таробий, 72. Тел.: (79) 223-23-32; факс: (79) 223-49-66.

Автореферат диссертации разослан 25 февраля 2022 г.


(реестр протокола рассылки №42 от 25 февраля 2022 г.).



  
**Б.Р. Раимжанов**

И.о. председателя научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

  
**Ш.Ш. Заïров**  
Ученый секретарь научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

  
**Н.А. Абдуазизов**  
Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире большая часть работ на угольных и рудных месторождениях выполняются буровзрывными работами. В практике ведения горных работ практически единственным методом дробления горных пород является метод шпурового и скважинного зарядов, которому следует уделять особое внимание для повышения эффективности ведения взрывных работ. При ведении взрывных работ применение забойки является фактором, обуславливающим условие и эффективность действия взрыва. В результате важное значение приобретает выбор материала и установление рациональных параметров забойки, зависящих от коэффициента использования шпура (КИШ), развала горных пород, равномерности фрагментации, количества вредных газов и пыли, выделяющихся в атмосферу подземных горных выработок.

На сегодняшний день во всём мире ведутся теоретические, экспериментальные и практические исследования взрывных процессов, основанных на физике энергии взрыва, разрушающей горную массу, изучается сопротивление забойки из полимерных материалов при взрывании зарядов взрывчатых веществ (ВВ), разрабатываются методики расчёта параметров БВР с учетом материала забойки, зон разрушения породного массива и зон регулируемого дробления с забойкой из полимерных материалов, а также разрабатываются конструкции забойки зарядов ВВ и способы ведения взрывных работ. В связи с этим, необходимо дальше вникать и учитывать особенности данного процесса, правильно проектировать массовый взрыв, достигать необходимый эффект от его выполнения, учитывать связь взрываемого массива с механизмом действия взрыва, а также статического давления продуктов детонации с воздействием ударной и ударно-воздушной волн на разрушаемый горный массив.

В Республике выполняется ряд научно-практических работ по внедрению инновационных технологий повышения эффективности и снижения энергетических затрат при ведении взрывных работ на горных предприятиях. В Постановлении Президента Республики Узбекистан<sup>1</sup> определены важные задачи по «дальнейшему развитию и либерализации экономики, созданию дополнительных условий для привлечения инвестиций в модернизацию производства, повышению конкурентоспособности крупных предприятий горно-металлургической отрасли...». В связи с этим важно выполнять задачи по повышению эффективности горных работ и уменьшению себестоимости проходки подземных горных выработок.

Данное диссертационное исследование определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 г, «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», №УП-4707 от 4 марта 2015 г. «О программе мер по обеспечению структурных преобразований,

---

<sup>1</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4124 от 17 января 2019 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности предприятий горно-металлургической отрасли».

модернизации и диверсификации производства в 2015-2019 гг.» и Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-4124 от 17 января 2019 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности предприятий горно-металлургической отрасли», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в этой сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII. «Науки о земле» (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья).

**Степень изученности проблемы.** Значительный вклад в развитие науки и практики, совершенствования по определению эффективных типов забойки и буро-взрывных работ (БВР) занимались такие ученые, как Э.О. Миндели, В.Н. Мосинец, Г.И. Покровский, Ю.В. Тарасенко, В.А. Асонов, Ф.А. Баум, Т.П. Демидж, М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кутузов, А.К. Кирсанов, Ю.Д. Норов, И.Т. Мислибаев, З.С. Назаров, А.Б. Тухташев и др., которыми получены значительные результаты по повышению эффективности БВР при проходке подземных горных выработок.

Однако, до сих пор не проводилось тщательное изучение влияния забойки шпуров на эффективность разрушения породы при взрыве заряда ВВ. При этом необходимо изучение процесса истечения продуктов детонации и процесса деформирования горного массива с различными забойками с учётом его времени сопротивления. В связи с этим возникла необходимость в исследовании закономерностей снижения давления в шпурах при взрыве, с различными видами забоек и разработке принципиально новых типов забоек, обеспечивающих наибольшее разрушение горных пород. При этом обеспечивающее повышения коэффициента использования шпура, качество дробления и развал горной породы требующих продолжения дальнейших исследований в этом направлении.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Навоийского государственного горного института №2-2018 - «Увеличение коэффициента использования шпуров при проходке подземных горных выработок рудника Каракутан».

**Целью исследования** является обоснование и разработка конструкции запирающей забойки из полимерных материалов, способа ведения взрывных работ при проходке подземных горных выработок для повышения эффективности буровзрывных работ.

**Задачи исследования:**

анализ исследований, роли забойки шпуровых зарядов взрывчатых веществ в подземных условиях при разрушении горных пород взрывом;

на основе расстановки приоритетов удельного расхода взрывчатых



веществ и зоны разрушения горных пород анализ методик и расчета параметров буровзрывных работ (БВР);

теоретическое подтверждение характера изменения давления продуктов детонации, при взрывах шпуровых зарядов с применением запирающей забойки на основе АБС-пластика;

исследование сопротивления забойки из полимерных материалов при взрывании шпуровых зарядов взрывчатых веществ;

разработка методик расчёта параметров БВР с учетом материала забойки, зон разрушения породного массива и зон регулируемого дробления с забойкой из полимерных материалов;

выбор материала и разработка конструкции запирающей забойки шпуровых зарядов ВВ, лабораторные исследования запирающего действия забойки из полимерных материалов и разработка способа ведения взрывных работ;

опытно-промышленное испытание и внедрение в промышленных условиях способа ведения взрывных работ с запирающей забойкой из полимерных материалов.

**Объектом исследования** являются шпуровые заряды взрывчатых веществ, применяемых при проходке подземных горных выработок буровзрывным способом.

**Предмет исследования** – забойка шпуровых зарядов взрывчатых веществ и методика расчета параметров буровзрывных работ при проходке геологоразведочных выработок.

**Методы исследований.** В процессе исследования применялись теоретические и экспериментальные исследования современных тенденций развития БВР в горной промышленности, экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях, обобщённые методы исследований математического моделирования сопротивления забойки истечению продуктов детонации.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработана математическая модель расчета изменения давления и установлены длительность времени, где происходит вывод забойки из неподвижности под действием волн напряжений и продуктов детонации, время движения забойки в шпуре и время свободного истечения продуктов детонации из шпура при применении забойки из полимера;

обоснован коэффициент трения скольжения забойки из полимера, учитывающий распор забойки, который позволяет увеличить время воздействия истечения из шпура продуктов детонации, и длину забойки;

установлена инженерная взаимосвязь для расчета зависимости между давлением во взрывной полости и временем свободного истечения продуктов детонации с применением различных материалов забойки;

усовершенствована методика расчета параметров буровзрывных работ, основанной на контроле зоны дробления при применении забойки из полимерных материалов;

обоснованы рациональный материал и оптимальная конструкция забойки шпуров, позволяющих повысить эффективность действия продуктов детонации, обеспечить формирование полей напряжения в шпуровом заряде и эффективную работу поршневого действия взрыва при разрушении горных пород.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработана конструкция забойки из полимера запирающего действия продуктов детонации при взрыве шпуровых зарядов взрывчатых веществ;

разработана методика определения параметров буровзрывных работ с использованием запирающей забойки в шпурах из АБС-пластика при проходке подземных горных выработок;

разработана лабораторная модель электрогидравлической установки для определения сопротивления забойки истечению продуктов детонации;

разработан способ ведения взрывных работ при проходке горизонтальных горных выработок, позволяющий повысить коэффициент использования шпура на 8%, улучшить качество дробления и уменьшить развал взорванной горной массы.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается теоретическими исследованиями времени расчета истечения ПД из шпуров для отдельных предельных случаев, значительным объемом, лабораторных и промышленных экспериментов, удовлетворительной сходимостью и количественным подтверждением основной идеи работы. Положительными результатами экспериментальных испытаний разработанной конструкции запирающей забойки шпуровых зарядов ВВ способствующая повышению КИШ и эффективности дробления горных пород.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научное значение работы заключается в разработке математической модели расчета изменения давления и установлении длительности времени при применении забойки из полимера, установлении инженерной взаимосвязи при расчете зависимости между давлением во взрывной полости и временем свободного истечения ПД с применением различных материалов забойки, а также усовершенствовании методики расчета параметров буровзрывных работ, обосновании рационального материала и оптимальной конструкции забойки для шпуров.

Практическое значение работы заключается в разработке конструкции забойки из полимера запирающего действия, разработке методики определения параметров БВР с использованием запирающей забойки в шпурах из АБС-пластика и разработке способа ведения взрывных работ при проходке горизонтальных горных выработок.

**Внедрение результатов исследования.** На основе повышения эффективности проходки подземных горных выработок путем использования запирающей забойки в шпурах:

конструкция забойки из полимера запирающего действия продуктов детонации при взрыве шпуровых зарядов ВВ внедрена в штольне №69 Зарафшанской ПГРЭ (справка Государственного комитета Республики

Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам №10-34 от 2 февраля 2022 г.). В результате продвижение забоев за цикл увеличилось на 0,05-0,1 п.м., коэффициент использования шпуров увеличился до 0,97, достигнуто снижение удельного расхода бурения на один метр проходки на 1,6 м и расхода ВВ на 1,3 кг, улучшено качество дробления горных пород, сокращен развал и увеличен объём взорванной горной массы;

способ ведения взрывных работ при проходке горизонтальных горных выработок внедрен в штольне №69 Зарафшанской ПГРЭ (справка Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам №10-34 от 2 февраля 2022 г.). В результате повышен КИШ на 8%, улучшено качество дробления и уменьшен развал взорванной горной массы.

**Апробация результатов исследования.** Апробация результатов данного исследования произведена на 6 республиканских и 4 международных научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликованы всего 14 научных работ, из них в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов докторских диссертаций изданы 4 статей, в том числе 1 в республиканских и 3 в зарубежных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, рекомендации по внедрению в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Современные тенденции развития буровзрывных работ при проходке подземных горных выработок путем использования забойки в шпурах**» рассмотрена забойка шпуровых зарядов при проходке подземных горных выработок, как фактор повышающий эффективность действия взрыва на горный массив. Проведён анализ исследований о роли забойки шпуровых зарядов ВВ, её влиянии на процесс взрывного дробления массива горных пород, изучено сопротивление забойки действию взрыва и произведен расчёт параметров БВР по удельному расходу ВВ. Изучены методики расчётов для определения радиусов зон разрушения горного массива при взрывных работах и практика ведения БВР при

проходке горизонтальных горных выработок в геологоразведочных шахтах Зарафшанской ПГРЭ АО «Самаркандгеология».

Анализ выше проведенных исследований, подтвержденные многолетней практикой ведения взрывных работ, показывает, применение забойки является одним из главных факторов повышения эффективности буровзрывных работ при проходке подземных горных выработок.

Установлено, что разработка принципиально новых видов и типов забойки шпуровых зарядов ВВ для повышения КИШ и качества дробления пород различной крепости взрывом на сегодняшний день является актуальной задачей горного производства. Рассмотренные методики показали о расстановке приоритетов удельного расхода ВВ и последующего расчета паспорта БВР, но они не всегда дают требуемые результаты. Для получения необходимого результата должна быть достаточная компетентность специалистов, которые будут выполнять расчеты, и нужно учитывать другие факторы по предлагаемым методикам.

В результате проведенного анализа установлено, что применяемые в настоящее время методики позволяют комплексно строить паспорта БВР по рассчитанным зонам повреждений, однако недостатком этой методики является использование клиновых врубов, при этом бурении самоходными буровыми установками бывает весьма затруднительно.

Во второй главе диссертации «**Теоретические исследования по закону изменения действия давления продуктов детонации взрывчатых веществ с применением запирающей забойки**» на основе проведенных исследований разработана математическая модель расчета времени истечения продуктов детонации с применением разработанной забойки. Для определения параметров истечения продуктов детонации с учётом граничных условий проинтегрирована система одномерных нестандартных уравнений газовой динамики.

При наличии потерь кинетической и потенциальной энергий соответствующие уравнения газовой динамики в Лагранжевой системе координат показали, что в нашем случае при применении забойки из полимерных материалов основными параметрами для разрабатываемой математической модели приняты основные определяющие как  $C_p$ ,  $P$ ,  $L$ ,  $c_3$ ,  $d_{ш}$ ,  $d_3$ , согласно теореме, время  $t_1$  может быть представлено в виде некоторой зависимости:

$$t_1 = \frac{L}{C_p} F\left(1, 1, 1, \frac{P}{\rho_3 C_p^2}, \frac{\rho}{\rho_3}, \frac{d}{L}, \frac{C}{\rho_3 C_p^2}, \frac{d_3}{L}\right), c, \quad (1)$$

где  $L$  – длина забойки из полимера;  $d_3$  – диаметр забойки которые принимаются за основу. Физическая сущность рассматриваемого процесса при сделанных допущениях времени  $t_1$  зависимость (1) после математической обработки выглядит следующим образом:

$$t_1 = 3,75 \frac{L c_3 C_p}{P} \left(1 + 9,47 \frac{c}{c_3}\right) \left(1 + 8,43 \cdot 10^{-5} \frac{c_3 \cdot C_p^2}{C}\right). \quad (2)$$

Процесс движения забойки подчинено принятым законом сохранения импульса и энергии потерь на трения, для забойки из сплошного материала;

$$m_3 \frac{dx^2}{dt^2} = SP(1 - \delta), \quad (3)$$

где  $P$  – давление ПД;  $S$  – площадь сечения шпура,  $m^2$ ;  $\delta$  – коэффициент трения скольжения (для дерева  $\delta=0,45$ ).

Движение разработанной забойки из полимера по шпуру:

$$m_3 \frac{dx^2}{dt^2} = SP(1 - \delta_{\text{пм}}), \quad (4)$$

где  $S$  – площадь поперечного сечения шпура,  $m^2$ ;  $P$  – давление ПД;  $\delta_{\text{пм}}$  – коэффициент трения скольжения полимера (для полимера  $\delta = 0.44$ ).

Нами предложен учитывающий коэффициент трения скольжения полимера при увеличении диаметра забойки, при её распоре:

$$\delta_{\text{пм}} = \delta_{\text{пол}} + \eta_{\text{пм}}, \quad (5)$$

где  $\delta_{\text{пол}}$  – коэффициент трения скольжения полимера;  $\eta_{\text{пм}}$  – повышающий коэффициент трения скольжения.

Коэффициент повышающий коэффициента трения скольжения при увеличении диаметра забойки при её распоре определяется по формуле:

$$\eta_{\text{пм}} = \frac{d_3 - d}{2l_{\text{кл}}}, \quad (6)$$

где  $d$  – диаметр забойки в нерасширенном виде ( $d=36$  мм);  $d_3$  – диаметр забойки после распора щёк забойки клином;  $l_{\text{кл}}$  – глубина фиксации клина на расширяющих щеках забойки,  $l_{\text{кл}}=10$  см;

$$d_3 = d + (a_n - a), \quad (7)$$

где  $a$  – нижний торец клина равна внутреннему диаметру фиксатора;  $a_n$  – ширина клина при её различных длинах.

Ширина клина при её различных длинах, которая позволяет распором щек фиксатора изменять диаметр забойки определяется по формуле:

$$a_n = a + 2 \cdot l_n \cdot \text{tg} \alpha, \quad (8)$$

где  $a$  – нижний торец клина,  $a=10$  мм;  $l_n$  – длина клина при различной её высоте;  $\alpha$  – угол распора,  $\alpha=5,71^\circ$ .

Предложенные уравнения (3) и (4) являются начальными условиями и их можно представить в виде:

$$x = \frac{S(1 - \delta_{\text{пм}})P\tau^2}{m_3}, \text{ м.} \quad (9)$$

Удовлетворяющему тем же начальным условиям является зависимость уравнения (9):

$$t_2 = \sqrt{\frac{xL}{D_{\text{пм}}P}} \ln \left| \varphi(x) + \sqrt{\varphi^2(x) + \varphi(x) + 1} \right|, \text{ с;} \quad (10)$$

$$\varphi(x) = \frac{\delta_{\text{пм}} \cdot x}{1 - \delta_{\text{пм}} \cdot L},$$

где  $v$  – удельный вес материала забойки,  $кг/м^3$ ;  $D_{\text{пм}}$  – коэффициент трения скольжения для полимера.

Расширение продуктов детонации при изменении давления  $P$  в шпуру рассчитывается по формуле:

$$P = P_1 \left\{ \frac{L_{\text{шп}} - 1}{L_{\text{шп}} - 1 + x} \right\}^\gamma, \quad (11)$$

где  $P_1$  – давление, установившееся после начала движения забойки;  $\gamma$  – показатель изоэнтропы ПД.

Безразмерный критерий подобия  $\chi$  сверх звукового течения газа принят с законом сохранения количества движения для установления обобщающих закономерностей истечения ПД:

$$\chi = \frac{\Delta P \cdot \Delta t}{\rho_1(r_L + \Delta r_L) |\Delta U|}, \quad (12)$$

где  $\Delta U = \frac{1}{U} \sum_{L=1}^n \dot{c}_L (U_L - U_{L-1}) \Delta r_L$ ;  $U = \sum_{L=1}^n \dot{c}_L \Delta r_L$ ;  $r_L$  – текущее значение Эйлеровой координаты, соответствующему условию времени, м;  $\Delta r_L$  – приращение координаты за промежуток  $\Delta t = t^y - t^{y-1}$ , м;  $\dot{c}_L$  – усреднённое значение плотности газовой смеси, заключённой между дном шпура и сечением с координатой  $r_L$ , кг/м<sup>3</sup>;  $U$  – удельная масса газа, кг/м<sup>3</sup>.

При взрыве заряда ВВ время истечения ПД по сечению шпура зависит от безразмерных параметров  $\alpha$ ,  $n$  и времени детонации  $t_0$ :

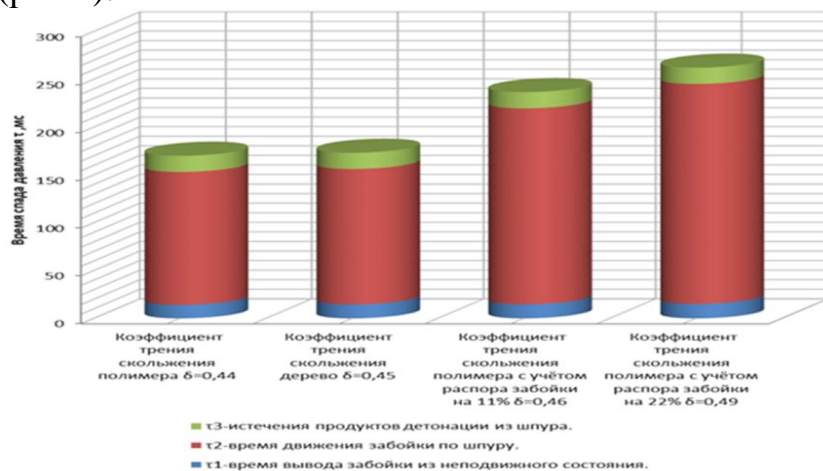
$$t_3 = t_0 \left\{ 1.17\alpha \cdot \bar{n} \left[ 1 + \frac{0.2}{\alpha-1} \right] + 33.36\alpha^2 - 60.08\alpha + 26.72 \right\} + \frac{L_{\text{шп}} - \check{x}}{c}, \quad (13)$$

где  $\check{x}$  – расстояние от устья шпура до исследуемого сечения, м;  $N$  – число реперных точек;  $L_{\text{шп}}$  – длина шпура, м;  $c$  – скорость звука в ПД, м/с;  $n=1 \div N$ ;  $\bar{n}=n/N$ ;  $1 < \alpha \leq 2$ .

В этом случае изменение давления в ПД подчиняется закону:

$$P = \frac{P}{\alpha^n}, \text{ Па.} \quad (14)$$

На основе разработанной математической модели проведён расчет времени истечения продуктов детонации с применением разработанной забойки и получены гистограммы взаимосвязи истечения продуктов детонации от коэффициентов трения скольжения для различных забоек (рис.1).



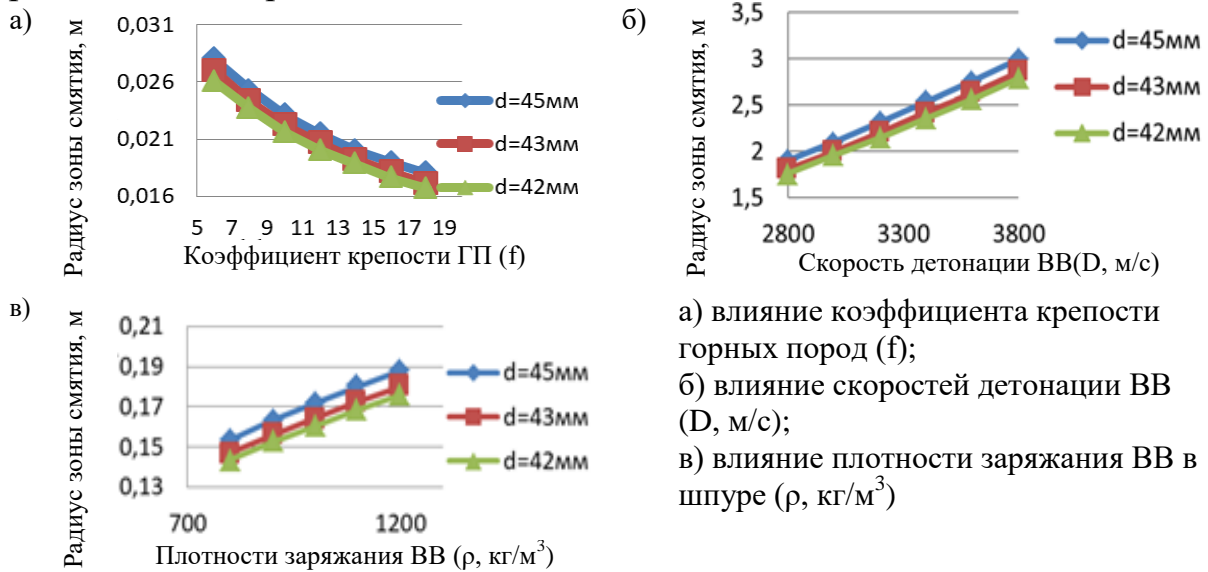
**Рис. 1. Гистограмма взаимосвязи истечения продуктов детонации от коэффициентов трения скольжения забоек**

На основе методики Кутузова Б.Н. и Андриевского А.П. предложена её усовершенствованная модель расчёта параметров БВР.

Разработана теоретически обоснованная усовершенствованная методика расчёта параметров буровзрывных работ с учётом зон смятия и трещина образования при введённом коэффициенте  $K_{\text{заб}}=1,18$ , учитывающего сопротивляемость разработанной забойки из полимера, установленная лабораторными экспериментальными исследованиями.

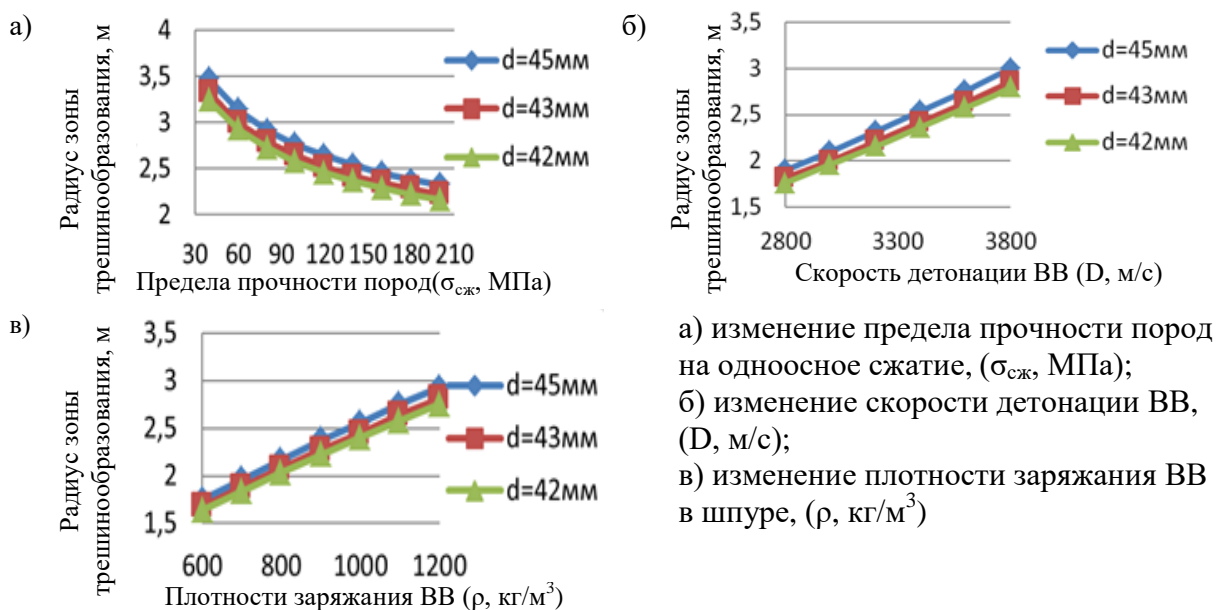
На основе методики расчёта с учётом ударной волны и продуктов взрыва вблизи заряда с применением введённого коэффициента  $K_{\text{заб}}$  на основе результатов расчётных значений получены зависимости, которые

представлены на рис. 2.



**Рис. 2. Влияние величины радиуса зоны смятия с учётом введённого коэффициента**

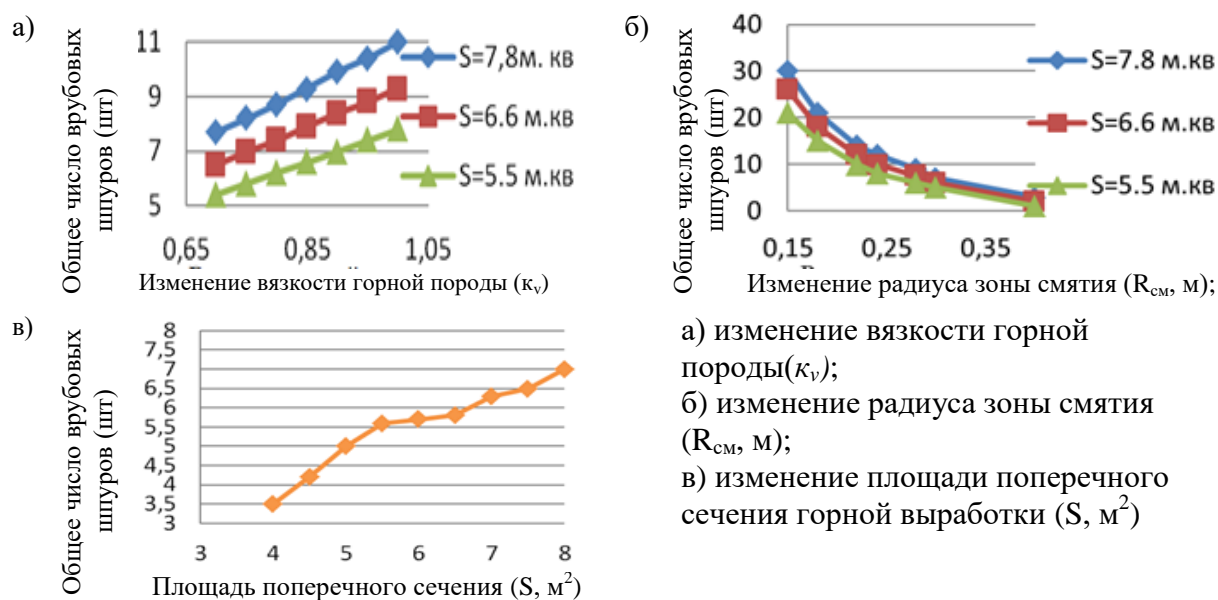
Также на основе методики расчёта с учётом сжимающих напряжений, возникающие в радиальном направлении и тангенциально растягивающих с применением введённого коэффициента  $K_{заб}$ , на основе результатов расчётных значений получены зависимости, которые представлены на рис. 3.



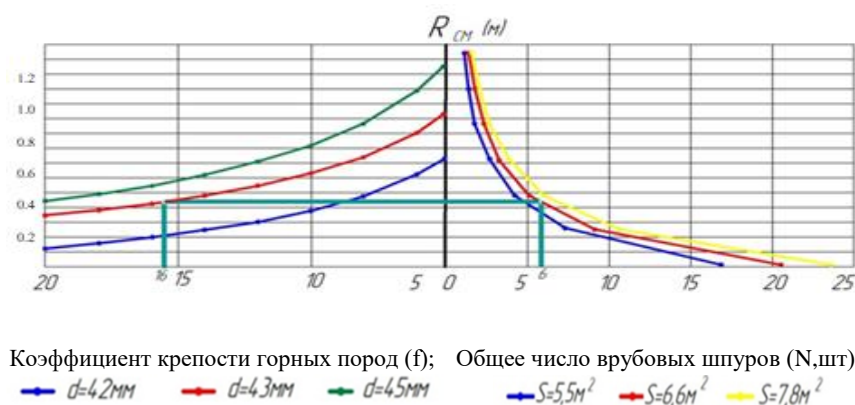
**Рис. 3. Изменение величин зон трещинообразования с учетом сопротивляемости забойки по истечению продуктов детонации**

При взрыве шпуровых зарядов в практике нередко случаи отказов или неполных взрывов с образованием так называемых «стаканы», которые объясняются близким расположением шпуров и вследствие повреждения соседних зарядов, взрывающимися с короткими замедлениями. Для предотвращения предлагается метод расчёта конструкции, заключающийся в использовании прямого вруба с учётом этой особенности.

Пользуясь методикой построения врубовых шпуров, на основе расчётных данных получены графики зависимостей числа врубовых шпуров от вязкости горной породы, радиуса зоны смятия и площади поперечного сечения выработки (рис. 4) и создана номограмма для определения общего количества врубовых шпуров в зависимости от коэффициента крепости горных пород (рис. 5).



**Рис. 4. Влияние учитываемых при вычислении факторов на общее число врубовых шпуров с учётом  $R_{CM}$  и  $K_{заб}=1,18$  учитывающий сопротивляемость разработанной забойки из полимера истечению продуктов детонации**

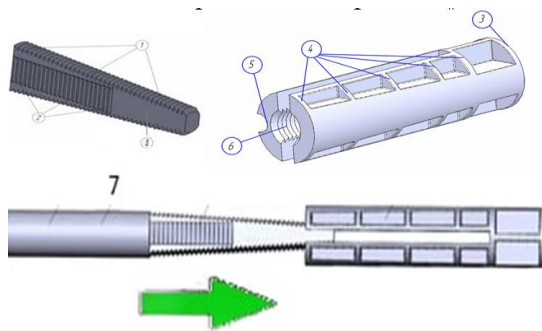


**Рис. 5. Номограмма для определения общего количества врубовых шпуров в зависимости от крепости горных пород**

В третьей главе диссертации «Разработка конструкции запирающей забойки на основе АБС-пластика» обоснован материал запирающей забойки из полимера марки АБС, который на сегодняшний день является самым популярным полимером, имеющим ударопрочные термопластические и механические свойства, а также низкую стоимость и долговечность.

На основе выбранного материала разработана конструкция запирающей забойки шпуров, противодействующая истечению продуктов детонации при взрыве зарядов ВВ в шпурах для повышения КИШ и качества дробления горных пород, которая представлена на рис.б.





1 – зубья для фиксации клина с фиксатором; 2 – зубья для фиксации клина с ключом; 3 – фиксатор; 4 – ребра жёсткости; 5 – предохранительная канавка (волновод, СИНВ); 6 – зубья фиксации с клином; 7 – комплектность забойки с забойником; 8 – клин

**Рис. 6. Схема разработанной конструкции запирающей забойки**

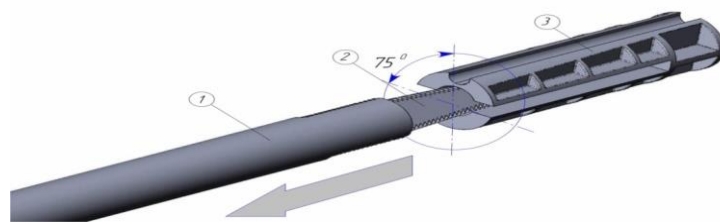
Особенности и преимущества изделия клин-фиксатора: её возможность применения в шпуре, в патронированных, гранулированных и эмульсионных ВВ, полная независимость от влажности, наличия воды, быстрая фиксация в шпуре (5-10 секунд), малый вес (75 ( $\pm 2\%$ ) грамм) и низкая себестоимость благодаря использованию полимерных материалов.

Расположение конструкции в шпуре осуществляется фиксатором 3 к взрывчатому веществу и клином 8 к устью шпура. Конструкция включает фиксатор с раздвижными цилиндрическими щеками взаимодействующий с клином выполненного с цилиндрическим основанием. На наружной поверхности цилиндрических щек формируют канавки 5 для электропроводов или средства неэлектрического инициирования СИНВ (в зависимости от способа взрывания). На клине 8 выполняют зубья 1 для фиксации клина с фиксатором и на фиксаторе зубья 6 тоже выполняют фиксацию с клином, посредством которых осуществляют предварительную фиксацию клина с фиксатором.

Зубья клина располагают продольно на полках клина с внешней стороны 1 и на боку клина 2, зубчатые выступы фиксатора выполняют на раздвижных щеках внутренней части фиксатора 6, ребра жёсткости 4 на фиксаторе выполнены с внешней стороны для увеличения прочности конструкции и коэффициента сцепления со стенками шпура и представлена комплектность забойки с забойником 7.

Разработанная конструкция обеспечивает сопротивление энергии взрыва, техническим результатом является возможность повышения эффективности проходки подземных горных выработок и увеличения КИШ.

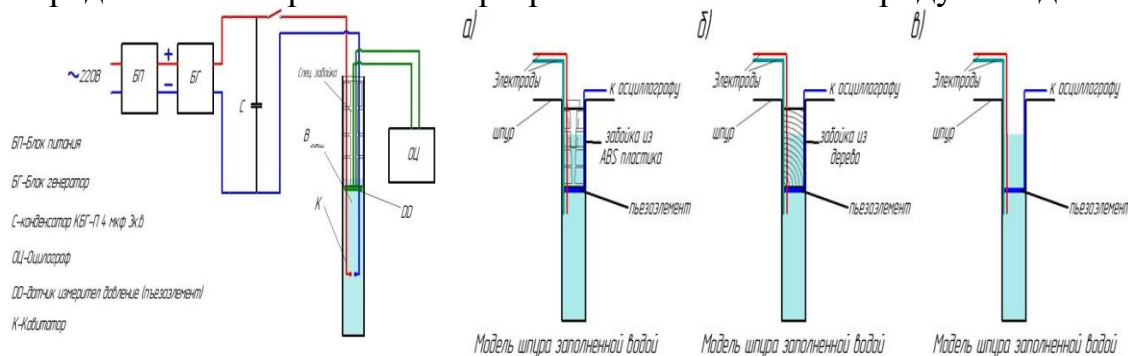
Для обеспечения безопасности и качества взрывных работ появляется необходимость демонтажа при отказах или же повреждении коммутационной взрывной сети в процессе формирования конструкции шпурового заряда ВВ, на рис. 7 представлена схема демонтажа запирающей забойки. Для демонтажа разработанным специальным забойником 1, имеющий паз шириной соответствующей ширине клина 2, производится захват выступающей части клина и с разворотом забойника с клином на  $75^{\circ}$  производится извлечение разработанной конструкции 3 из шпура.



- 1 – специальный забойник;
- 2 – клин;
- 3 – конструкция забойки

**Рис. 7. Схема извлечения забойки при экстренных случаях**

Для экспериментальных исследований разработана лабораторная модель, представленная на (рис. 8), имитирующая действия взрыва шпурового заряда ВВ на основе электрогидравлического эффекта по определению сопротивления разработанной забойки продуктам детонации.



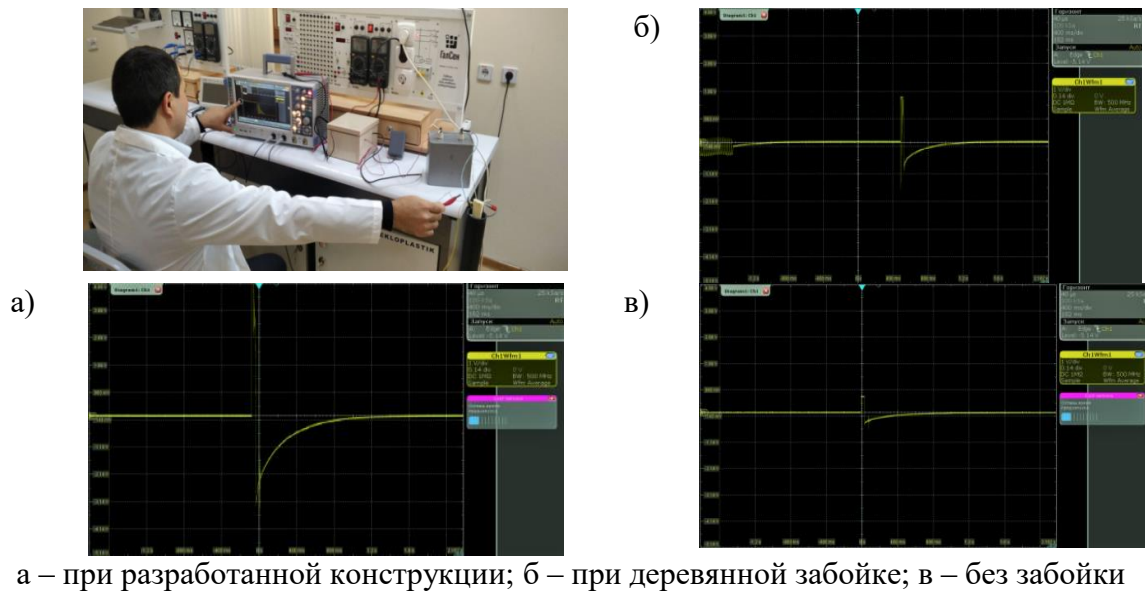
а – с забойкой из АБС – пластика; б – с забойкой из дерева; в – без забойки

**Рис. 8. Схема разработанной лабораторной модели электрогидравлической установки с шпурами различными типами забоек имитирующая взрыва**

Взрыв заряда в шпуре промоделировали в полимерной цилиндрической трубе заполненной водой длиной 1м и внутренним диаметром 40мм с вмонтированными в неё забоек и установленные на нём пьезоэлемента марки Пьезо-М-35t-2.6b1,  $d=34\text{мм.}$ , с использованием электрогидравлического эффекта для снятия электрических напряжений под влиянием давления, возникающих при эффекте электрогидравлическом разряде Юткина Л.А. Фиксация полученного напряжения от пьезоэлемента регистрировалась на осциллографе марки RTO2044. В качестве материала забойки длиной 0,13 м использовались дерево, АБС-полимер и конструкция без забойки.

Полученные результаты проведенных серий экспериментов приведены на рис. 9 (а, б, в) и в табл. 1. Как видно из полученных осциллограмм, при применении забойки из АБС-полимера достигается более высокий показатель сопротивления забойки на давление в виде электрического напряжения.

На основании сравнения полученных экспериментальных данных напряжений для различных типов забоек расчетным путем установлен коэффициент, учитывающий сопротивляемость забойки истечению продуктов детонации  $K_{заб}=1,18$ .

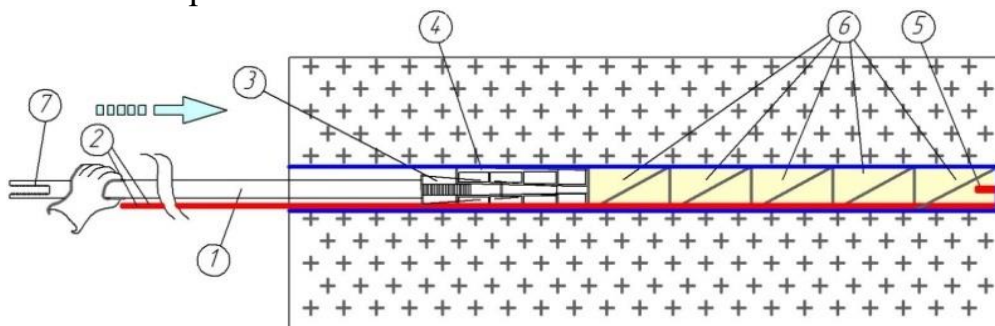


**Рис. 9. Экспериментально полученные данные осциллограмм напряжения при применении различных типов забоек**

Таблица 1

№ эксперимента	Без забойки, вольт	Деревянная забойка, вольт	Забойка из АБС-пластика, вольт
1	1,10	6,9	8,4
2	1,02	7,1	8,3
3	1,08	7,1	8,5
средний	1,1	7,1	8,4

В четвертой главе диссертации «Промышленные исследования, внедрение и технико-экономическая оценка эффективности применения разработанной конструкции запирающей забойки» разработан способ ведения взрывных работ шпуровыми зарядами ВВ с использованием запирающей забойки и дана конструкция шпурового заряда ВВ, представленная на рис. 10.



1 – забойник; 2 – волновод; 3 – клин; 4 – фиксатор; 5 – патрон-боевик;  
6 – взрывчатое вещество; 7 – ключ

**Рис. 10. Разработанная конструкция шпурового заряда с запирающей забойкой**

Способ зарядания включает закладку заряда взрывчатого вещества и средства взрывания в шпур, после производят досылку разработанной конструкции забойки забойником и фиксацию его толчком в шпур, затем проводят монтаж взрывной сети.

Опытно-промышленные испытания проведены с целью проверки работоспособности разработанной конструкции и предлагаемой методики определения параметров БВР, направленных на повышение эффективности БВР при проходке подземных горных выработок. Апробация рекомендуемых параметров БВР проводилась в штольне №69 Зарафшанской ПГРЭ АО «Самаркандгеология». При проведении опытно-промышленных испытаний производили оценку всех качественных характеристик результатов взрывов.

Результаты промышленных испытаний, внедрения способа ведения взрывных работ с разработанной конструкцией забойки и проведённые расчёты полученных данных показали, что продвижение забоев за цикл увеличивается от 0.05 до 0.1 п.м. соответственно при применении во врубовых и всех шпурах, коэффициент использования шпуров увеличивается до 0.97, достигается снижение удельного расхода бурения на один метр проходки на 1.6 м и расход ВВ на 1,3 кг.

Оценка экономической эффективности результатов исследований выполнена с учетом сравнения затрат, которые были определены по единичным расценкам. Расчёты результатов испытаний показали, что фактическая достигнутая экономическая эффективность на 1 п.м. проходки горной выработки составляет 32057 сум во врубовых шпурах и 36202 сум при применении во всех шпурах.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам на тему «Научное обоснование повышения эффективности проходки подземных горных выработок путем использования запирающей забойки в шпурах» сделаны следующие заключения, имеющие теоретическую и практическую значимость.

1. Анализ выше проведённых исследований, подтверждённые многолетней практикой ведения взрывных работ показывает, что применение забойки является одним из главных факторов совершенствования БВР, а также разработка принципиально новых конструкций забойки для шпуровых зарядов и разработка методики расчета БВР в зависимости от типа забойки является актуальной задачей.

2. Проведенный анализ паспортов БВР Зарафшанской ПГРЭ АО «Самаркандгеология» показывает, что КИШ является одним из основных критериев качества взрыва и в среднем достигает 0,89-0,90, что является хорошим показателем взрыва. Но несмотря на достигнутые результаты имеются резервы повышения КИШ.

3. На основании расчётов с использованием разработанной математической модели проведены расчеты и получены результаты взаимосвязи истечения продуктов детонации от коэффициентов трения скольжения забойки из полимера с учётом  $t_1$ -время вывода забойки из неподвижности,  $t_2$ -время движения забойки из шпура и  $t_3$ -время свободного истечения продуктов детонации.

4. Установлена длина разработанной забойки и расчетом доказан повышения коэффициента трения скольжения, которую создаёт распирающее усилие и определяет время вылета продуктов детонации из шпура.

5. Обоснована методика расчёта параметров буровзрывных работ на основе зон регулируемого дробления с забойкой из полимерных материалов с коэффициентом, учитывающим сопротивляемость разработанной забойки, крепости, прочности, вязкости пород, скорости детонации и плотности заряжания ВВ.

6. Установлен рациональный материал и оптимальная конструкция забойки шпуров, позволяющие существенно повысить эффективность действия ПД при взрыве зарядов взрывчатых веществ, обеспечивая формирование полей напряжений около зарядов и максимальный эффект поршневого действия взрыва.

7. Разработана лабораторная модель электрогидравлической установки для определения сопротивления забойки давлению, возникающих при электрогидравлическом эффекте. Как видно из полученных осциллограмм при применении забойки из АБС-пластика достигается более высокий показатель сопротивления забойки на давление в виде электрического напряжения и расчетом установлен коэффициент, учитывающий сопротивляемость забойки истечению продуктов детонации  $K_{заб}=1,18$ .

8. На основе существующих методик, усовершенствована и предложена к применению «Методика по определению параметров БВР с использованием запирающей забойки в шпурах из АБС-пластика, при проходке подземных горных выработок», применение которой обеспечивает снижение удельного расхода ВВ и объёмов бурения при одновременном повышении КИШ на 0,8% и качества отбойки.

9. Доказано, применение прямых врубовых шпуров с запирающей забойкой наиболее эффективны в условиях штольни №69 Зарафшанской ПГРЭ АО «Самаркандгеология». Оптимальное число врубов определяется в зависимости от горно-геологических, горнотехнических характеристик горных пород, диаметра шпура и т.д.

10. Результаты промышленных испытаний, внедрения способа ведения взрывных работ с разработанной конструкцией забойки и проведённые расчёты полученных данных показали, что продвижение забоев за цикл увеличивается на 0.05-0.1 п.м. соответственно при применении во врубовых и всех шпурах, коэффициент использования шпуров увеличивается до 0,97, достигается снижение удельного расхода бурения на один метр проходки на

1.6 м и расход ВВ на 1,3 кг, улучшения качества дробления горных пород, сокращения развала и увеличения объёма взорванной горной массы. Фактический достигнутый экономический эффект при применении разработанного паспорта с применением предложенной конструкции забойки по сравнению с базовым паспортом БВР составляет на 1 п.м. проходки горной выработки в размере 32057 сумов во врубовых и 33202 сумов при применении разработанной забойки во всех шпурах.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.17/04.06.2021.T.06.02 AT THE NAVOI STATE MINING INSTITUTE**  

---

**NAVOI STATE MINING INSTITUTE**

**GIYAZOV OTABEK MUKHITDINOVICH**

**SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF INCREASING THE EFFICIENCY  
OF DRIVING UNDERGROUND MINE WORKINGS THROUGH THE USE  
OF LOCKING STEMMING IN BOREHOLES**

**04.00.10 – Geotechnology (open, underground and construction)**

**DISSERTATION ABSTRACT  
FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) OF TECHNICAL SCIENCES**

**The topic of the dissertation for the degree of the Doctor of Philosophy in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan №B2021.3.PhD/T2364.**

The dissertation was completed at the Navoi State Mining Institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume) on the website of the Scientific Council ([www.ndki.uz](http://www.ndki.uz)) and on the information and educational portal «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:**

**Mislibaev Ilhom Tuychibaevich**  
Doctor of Technical Sciences, Professor

**Official opponents:**

**Alikulov Shukhrat Sharofovich**  
Doctor of Technical sciences, Associate Professor

**Khasanov Obid Abdullaevich**  
Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences

**Leading organization:**

**Almalyk branch of the National University of Science and Technology «MISiS»**


The defence of the dissertation will be held on March 12, 2022 at 9<sup>00</sup> at meeting of the Scientific Council of scientific degrees DSc.17/04.06.2021.T.06.02 at the Navoi State Mining Institute (address: 210100, Navoi, Makhmud Tarobiy street, 72. Conference Hall of the Navoi State Mining Institute). Phone: (79) 223-23-32; fax: (79) 223-00-55; e-mail: [info@ndki.uz](mailto:info@ndki.uz). [nsmi@gmail.com](mailto:nsmi@gmail.com).


The doctoral dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Navoi State Mining Institute under No 85. Address: 210100, Navoi, Makhmud Tarobiy street, 72. Phone: (79) 223-56-90; fax: (79) 223-00-55.


The abstract of the dissertation is distributed on February 25, 2022.

(Protocol at the register №42 on February 25, 2022).



  
**B.R. Raimjanov**  
Chairman of the Scientific Council for  
awarding the scientific degrees,  
Doctor of Technical Sciences, Professor

  
**Sh.Sh. Zairov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for  
Awarding the scientific degrees,  
Doctor of Technical Sciences, Professor

  
**N.A. Abduazizov**  
Chairman of the scientific seminar under the Scientific  
Council for awarding the scientific degrees,  
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor



## INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

**The aim of the research work** substantiate and develop the design of a locking face made of polymer materials, a method of conducting BP during the penetration of underground mine workings to increase the efficiency of drilling and blasting operations.

**The objects of research work** the borehole charges of explosives used in the drilling of mine workings by the drilling and blasting method.

**The scientific novelty of the research is** as follows:

a mathematical model for calculating pressure changes has been developed and the duration of time is established where the bottom hole is removed from immobility under the action of voltage waves and PD, is the time of movement of the bottom hole from the hole, is the time of free expiration of PD from the hole when using a polymer bottom hole;

the coefficient of sliding friction of the polymer face is justified, taking into account the spacer of the face, which allows to increase the exposure time of the PD expiration from the hole and the length of the face;

an engineering relationship has been established to calculate the relationship between the pressure in the explosive cavity and the free expiration time of the PD using various materials of the face.

the method of calculating the parameters of drilling and blasting operations has been improved. This method is based on a controlled crushing zone when using a cull made of polymer materials, which takes into account the coefficient of resistance of the cull, as well as the strength, viscosity of the rock, detonation velocity, explosive charge density, etc.

the rational material and optimal design of the borehole is substantiated, which allows to increase the efficiency of the PD action by providing the formation of voltage fields in the borehole charge and the effective operation of the piston action of the explosion in the destruction of rocks;

**Implementation the research results.** On the basis of increasing the efficiency of driving underground mine workings by using a locking stem in boreholes:

the design of a stemming polymer blocking the action of detonation products during the explosion of explosive blast-hole charges was introduced in adit No. 69 of the Zarafshan PGRE (certificate of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology and Mineral Resources No. 10-34 dated February 2, 2022). As a result, the advancement of bottomholes per cycle increased by 0.05-0.1 running meters, the utilization rate of holes increased to 0.97, the specific drilling consumption per meter of penetration was reduced by 1.6 m and the explosive consumption by 1.3 kg, the quality of rock crushing has been improved, the collapse has been reduced and the volume of the blasted rock mass has been increased.

the method of conducting blasting during the sinking of horizontal mine workings was introduced in adit No. 69 of the Zarafshan PGRE (certificate of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology and Mineral Resources No. 10-34 dated February 2, 2022). As a result, the KIS was increased by 8%, the quality of crushing was improved, and the collapse of the blasted rock mass was reduced.

**The structure and scope of the thesis.** The structure of the thesis consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography and annexes. The volume of the thesis is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть, part I)**

1. Мислибаев И.Т., Тухташев А.Б., Гиязов О.М., Солиев Б.З. Изменение прочности массива горных пород в зависимости от конструкции забоек скважинных зарядов взрывчатых веществ // Известия вузов. Горный журнал. – Екатеринбург, 2017. – №3. – С. 45-50 (05.00.00; №34).

2. Мислибаев И.Т., Назаров З.С., Гиязов О.М., Солиев Б.З. Исследование запирающего действия разработанной забойки, как фактор повышения эффективности и безопасности ведения взрывных работ при взрывании шпуровых зарядов ВВ // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2021. – №3. – С. 6-8 (05.00.00; №7).

3. Mislibayev I.T., Giyazov O.M. Investigation of the outflow of detonation products during the explosion of elongated charges of explosives in boreholes and wells in underground conditions // International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences. – India: Centre for Info Bio Technology, 2021. – Vol. 11. – pp. 179-184 (04.00.00; №7).

4. Giyazov O.M. Experimental-industrial test sand Industrial implementation of the developed design of the locking hole of explosive charges when passing underground mining works // The American Journal of Engineering and Technology. – USA, October 24, 2021. – pp. 16-19 (SJIF 2021: 5,705).

**II бўлим (II часть, part II)**

5. Гиязов О.М., Астанов С. Особенности поведения породного массива при сооружении подземных горных выработок // Материалы Республиканской научно-технической конференции «Истиклол» (с международным участием) на тему: «Геотехнология: инновационные методы недропользования в XXI веке». – Навои, 25-27 сентября 2007 г. – С. 104-105.

6. Мислибаев И.Т., Гиязов О.М., Таджиев Ш.Т., Абдуллаева Д. Влияние основных факторов на технико-экономические показатели проходки горизонтальных горных выработок // Материалы Республиканской научно-технической конференции «Истиклол» (с международным участием) на тему: «Геотехнология: инновационные методы недропользования в XXI веке». – Навои, 29-30 сентября 2008 г. – С. 52-54.

7. Норов Ю.Д., Мислибаев И.Т., Гиязов О.М., Солиев Б.З. Действие многоциклических пульсирующих нагрузок на процесс ослабления прочности горных пород // Материалы VIII-ой Международной научно-технической конференции на тему: «Горно-металлургический комплекс: достижения, проблемы и современные тенденции развития». – Навои, 2015. – С. 6.

8. Мислибаев И.Т., Тухташев А.Б., Гиязов О.М. Анализ современных методов исследований зон ослабления прочности массива горных пород, при

производстве взрывов // Материалы XIII-ой Международной научно-практической конференции на тему: «Новые идеи в науках о Земле». – Том 1. – Москва, 5-7 апреля 2017 г. – С. 367-368.

9. Гиязов О.М., Шаропов Э.Н. Обоснование забойки для шпуровых и скважинных зарядов ВВ при проходке подземных горных выработок // Сборник докладов Республиканской научной-практической конференции на тему: «Роль интеллектуальной молодежи в развитии науки и техники». – Ташкент, 2021. – С. 331.

10. Гиязов О.М., Тажиев У.Р., Бобокулов А.У., Базарова М.А. Разработка конструкции шпурового и скважинного заряда с запирающей забойкой для повышения эффективности при проходке подземных горных выработок // «Ёш олимлар, магистрлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий фаолиятини оширишда уларга қаратилган креатив ғоялар, ечим ва таклифлар» мавзусидаги кўп тармоқли Республика илмий-онлайн конференцияси. – Тошкент, 10 октябрь 2021 й. – 10 б.

11. Гиязов О.М., Сафаров К.К., Шаропов Э.Н., Назаров А.З. Разработка способа ведения взрывных работ с применением запирающей забойки для шпуровых и скважинных зарядов взрывчатых веществ для подземных горных работ // «Ёш олимлар, магистрлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий фаолиятини оширишда уларга қаратилган креатив ғоялар, ечим ва таклифлар» мавзусидаги кўп тармоқли Республика илмий-онлайн конференцияси. – Тошкент, 10 октябрь 2021 й. – 13 б.

12. Мислибаев И.Т., Назаров З.С., Гиязов О.М., Шаропов Э.Н., Назаров А.З., Рахматова Д.Ж. Опытные-промышленные испытания и промышленное внедрение разработанной конструкции запирающей забойки шпуровых зарядов взрывчатых веществ при проходке подземных горных выработок // Сборник докладов I-го Евразийского горного конгресса.– Навои, 11-12 ноября 2021 г. – С. 115-117.

13. Мислибаев И.Т., Назаров З.С., Гиязов О.М., Еремекбаев У.Б. Качество и длина забойки как фактор, влияющий на эффективность буровзрывных работ при проходке горизонтальных горных выработок // Сборник докладов I-го Евразийского горного конгресса.– Навои, 11-12 ноября 2021 г. – С. 164-166.

14. Гиязов О.М. Запирающее действие забойки из полимерных материалов при взрывании шпуровых зарядов // Материалы Республиканской научной онлайн-конференции. – Нукус, ноябрь 2021 г. – С. 99-101.



Босишга рухсат этилди: 23.02.2021  
Бичими: 60x84 1/8 «Times New Roman»  
гарнитурада рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи 2,8. Адади 100. Буюртма: № 43  
Тел: (99) 832 99 79; (97) 815 44 54  
Гувоҳнома reestr № 10-3279  
«IMPRESS MEDIA» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.  
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй.