

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс  
саласындағы мемлекеттік нормативтер  
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

---

Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

## **ЖЕРАСТЫЛЫҚ ТАУ ҚАЗБАЛАРЫ**

---

## **ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ**

**ҚР ЕЖ 2.03-106-2013**

**СП РК 2.03-106-2013**

**Ресми басылым**

**Издание официальное**

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің  
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер  
ресурстарын басқару комитеті

Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального  
хозяйства и управления земельными ресурсами

Министерства национальной экономики Республики Казахстан

Астана 2015

## АЛҒЫ СӨЗ

- 1 **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, ҚР БҒМ «ҚарМТУ» РМҚК
- 2 **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 **БЕКІТІЛІП, ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», РГКП «КарГТУ» МОН РК
- 2 **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
- 3 **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ .....	IV
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР .....	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	2
4 ЖАЛПЫ ЖАҒДАЙЛАР .....	3
5 ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫҚ ІЗДЕСТІРУЛЕР .....	4
6 ҮЙЛЕСТІРІМДІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ШЕШІМДЕР. НЕГІЗГІ ЕСЕПТІК ЖАҒДАЙЛАР.....	5
6.1 Жерасты кен қазбаларының үйлестірімдік және құрылымдық шешімдері .....	5
6.2 Негізгі есептік жағдайлар .....	6
6.3 Тік діндердің (шурфтардың) көлденең қазбалармен ұштасуы .....	7
6.4 Жыныстар төзімділігінің және бекітпеге жүктеменің есебі, түрін таңдау және бекітпе есебі.....	8
7 ТІК ҚАЗБАЛАР .....	18
7.1 Көлемдік-жоспарлық және құрылымдық шешімдер .....	18
7.2 Тік қазбаларды ұңғылау және бекіту .....	20
7.3 Тік діндерді арматуралау.....	22
8 КӨЛДЕНЕҢ ЖӘНЕ КӨЛБЕУ ҚАЗБАЛАР .....	22
8.1 Көлемдік – жоспарлық және құрылымдық шешімдер .....	22
8.2 Көлденең, көлбеу қазбалар мен камераларды жүргізу және бекіту.....	24
9 ТАУ-КЕН ҚАЗБАЛАРЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ БОЙЫНША НЕГІЗГІ ЖАҒДАЙЛАР.....	22
А ҚОСЫМШАСЫ (міндетті) Тік шахталардың діңінің көтергіш түтіктері, тіреуіштері мен саңлаудың шығыңқы бөліктері арасындағы жол берілетін саңылаулар .....	31
Б ҚОСЫМШАСЫ (міндетті) Діңге жақын орналасқан ғимараттар мен үймереттер әсерінен дің сағасы бекітпесіне түсетін қосымша жүктемелерді анықтау.....	36
БИБЛИОГРАФИЯ.....	38

## **КІРІСПЕ**

Осы нормативтік құжат Қазақстан Республикасы аймағында қолданылатын нормативті құқылы актілер талаптарына сәйкес өңделген және «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентінің дәлелді базасының элементі болып табылады. Оның қызметінің бірі болып жерастылық тау қазбаларын жобалау саласында халықаралық ынтымақтастық техникалық кедергілерін жою болып табылады.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ЖЕРАСТЫЛЫҚ ТАУ ҚАЗБАЛАРЫ**  
**ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ**

---

Енгізілген күні - 2015-07-01

**1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ**

Осы ережелер жинағы жерастылық тау қазбаларын, жаңа, қайта жөнделетін және кеңейтілетін пайдалы қазбалар өндіру бойынша қолданыстағы мекемелерді жобалауға арналады. Бұл жұмыстардың өндірісі кезінде ұсынылған нормалар талаптарынан басқа, жобада бекітілген басқа құжаттар талаптары, сонымен бірге қауіпсіздік және өндіріс санитариясы, қоршаған табиғи ортаны және жер қойнауын қорғау бойынша нормативті құжаттардың талаптары орындалуы қажет.

Осы ережелер жинағы тау жыныстардың массивіндегі көлденең кернеу шамалары кезінде тау-кен қысымының шамасы аспайтын жағдайда немесе арнайы өту құрылғыларымен салынатын тектоникалық кернеулігі жоғары аумақтарда өтетін жерастылық тау қазбаларын жобалауға, сонымен қатар қолданыстағы ғимараттар мен үймереттердің іргетастар негізінің сығылу қабаттында салынған жерастылық тау қазбаларын (ары қарай – қазбалар) жобалауға таратылмайды.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Осы ережелер жинағын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар қажет:  
Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 24-маусымдағы №291-IV «Жер қойнауы және жер қойнауын қолдану туралы» заңы;

Қазақстан Республикасының 2002 жылғы 3-сәуірдегі №314-II «Қауіпті өндіріс объектілеріндегі өнеркәсіп қауіпсіздігі туралы» заңы;

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 6-қаңтардағы №14 қаулысымен бекітілген «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті;

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17-қарашадағы №1202 қаулысымен бекітілген «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті;

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17-шілдедегі №731 қаулысымен бекітілген «Көмір және өндіріс үрдістеріне, оларды табу, қайта өңдеу, сақтау және тасымалдау қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті;

ҚР ҚН 2.03-04-2013 Жерастылық тау қазбалары.

ЕСКЕРТПЕ Мемлекеттік нормативті құжаттарын қолдануда сілтеме жасалған құжаттарды жыл сайын жаңартылып отыратын «Қазақстан Республикасы шекарасында қызмет атқаратын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативті құқылы және нормативті-техникалық тізім», «Қазақстан Республикасының стандарттау бойынша нормативтік құжаттарға сілтеу», «Қазақстан Республикасының мемлекет аралық нормативтік құжаттарға сілтеу» құжаттары бойынша тексерген жөн. Егер сілтеме құжаты ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда ұсынылған құрылыс нормасын қолданғанда ауыстырылған (өзгертілген) құжатты қолданған жөн. Егер сілтеме құжаты ауыстырымсыз алынып тасталса, онда оған сілтеме берілген ереженің бөлігі ғана қолданылады.

### **3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР**

Осы ережелер жинағында ҚР ҚН 2.03-04 терминдері мен анықтамалары, сонымен қатар келесі терминдер мен анықтамалар қолданылды:

**3.1 Қазбалар бекітпелерінің тау массивтерімен бірлескен әрекеті:** Айтарлықтай тығыз бекітпе кезінде тепе-теңдікке алып келетін, бекітпе мен жыныстардың бірлескен деформациялану процесі. Осы бірлескен әрекеттің келесі режимдерін ерекшелейді: берілген жүктеменің, берілген деформацияның, өзара әсер етуші деформацияның.

**3.2 Тау жыныстарының кен қазбалары бекітпелеріне қысымы:** Бекітпелердің жыныстармен шекарасындағы түйісу кернеуінің шамасы, олардың өзара бірлескен әрекетінің нәтижесі ретінде.

**3.3 Кавитация:** Сұйықтықта (суда) газбен (бумен) толтырылған кавитациялық қуыстықтың (көпіршік) пайда болуы. Айтарлықтай жоғары қысым аймағына көшу кезіндегі сұйықтықтағы қысымның жергілікті айырмасы нәтижесінде кавитациялық көпіршіктер екпінді толқын түсіре отырып жабылып қалады. Дің бекітпесінде су ағысының қатты кезінде (15 м/с аса жылдамдықта) бұл құбылыс бекітпе материалының зақымдануына әкеп соқтырады, бұған шахталық суда түрлі ұсақ бөлшектердің бар болуы да әсер етеді, бұл кавитациялық ұйытқымалар бекітпелердің жоғарғы бөлігіне екпіндік-абразиялық әсер етуді күшейтеді.

**3.4 Бақылау-діңдік ұңғыма:** Тік діңнің орналасу орнында жыныстардың сынамасын алуға арналған барлау-геологиялық ұңғыма.

**3.5 Криологиялық мәліметтер:** Оның мұздатылған жағдайымен байланысты сипаты туралы мәліметтер.

**3.6 Жыныс қабатының литотипі:** Жыныс қабатының (құрамы, құрылымы, генезис), оның ішінде пайдалы қазбалардың, литологиялық сипаттамасы, пайдалы қазбаларды қосып алғанда.

**3.7 Ляда:** Тік және көлбеу қазбаларға, соқыр діңге, шурфқа ауа кетпеу үшін жауып қоюға арналған құрылғы.

**3.8 Кернеу:** Алаң бірлігіне келетін ішкі күштің мәні (массивте, кентіректе, бекітпеде және т.б.).

**3.9 Тау жыныстары сілемдерінің кернеулік ахуалы:** Игерілмеген сілемдерде жекелеген қарапайым алаңдардағы кәдімгі және қатыстық кернеуінің мәні және бағытымен сипатталады.

**3.10 Қорыстар:** Тау жыныстары қорыстық жағдайда суға қаныққан саздақ, балшық суды жеңіл береді және жеткілікті түрде беріктігін сақтайды. Конденсациялық-

коагуляциялық байланыстары бар жыныстарды екінші түрдегі қорыстар құрайды: қорыстық саз және құмдық-коллоидтық қорыстар. Гелий түстес жағдайдағы тұрған құмдық-коллоидтық қорыстарды аз ғана су бөлуші нағыз қорыс ретінде бөлектеп көрсетеді. Балшықтар олардың сулылығына байланысты белгілі бір интервал арасында қорысқа айналады.

**3.11 Қазбаларды сөндіру:** Жерасты жұмыстары кезеңдерін аяқтағаннан кейін қазбаларды жою.

**3.12 Бекітпенің иілгіштігі:** Тау жыныстары қысымының әсерінен бекітпелердің, өзінің нақыт қабілетін және жұмыс қабілетін сақтай отырып, өзінің негізгі көлемін кішірейте алу қабілеті (тіреуіш биіктігін, жоғарғы маңдайшалары ұзындығын, арканың биіктігі мен енін). Бекітпенің иілгіштігі керсінде оның беріктігіне пропорционал болады.

**3.13 Тау жыныстарын алдын-ала жеңілдету:** Қазбаларды ұңғылауға дейін алдын-ала шаралар жасау немесе тау жыныстарындағы кернеуді азайту немесе толық жою бойынша шаралар кешенің қолдану.

**3.14 Тау жыныстарының мамықтануы:** Жыныстардың, оларды қазбаға итермелеу түріндегі, тау қысымының әрекетімен шартталған, жабысқақ-пластикалық ағыны немесе белгілі бір физикалық-химиялық процесстің дамуы кезінде олардың көлемінің ұлғаюы.

**3.15 Жыныстардың құрылымдық бұзылымдары:** Жыныстар тұтастығын, олардың тығыздығын бәсеңдететін қуыстар, сызаттар жүйесі арқылы бұзылуы.

**3.16 Бекітпе артындағы кеңістікті тығындау:** Қазбаларды қоршап тұрған жыныстар мен бекітпе арасындағы кеңістікті тампонажды ерітіндімен толтыру, саңылауды таңдау және қазбаларды судан оқшаулау, соынмен қатар бекітпелердің бүйіржақ беттегі жыныстармен ілінісуін қамтамасыз ету үшін.

**3.17 Тектоникалық кернеу:** Жер қабығы мен үстіңгі ішкі қабаттағы тектоникалық қозғалысы нәтижесінде пайда болған жыныстардағы кернеу.

**3.18 Тау жыныстары сілемдерінің тектоникалық бұзылымдары:** Жер қабығы мен үстіңгі ішкі қабаттағы тектоникалық қозғалысы нәтижесінде пайда болған тау жыныстарының сілемдерінің тұтастығының бұзылуы.

**3.19 Кеуектілік:** Тау жыныстары сілемдеріндегі сызаттардың жиынтығы және олардың қарқындылығы. Әр метрге шаққандағы сызаттар саны салыстырмалы кеуектілікті сипаттайды.

**3.20 Тау жыныстары сілемдерінің орнығуы:** Тау жыныстары тығыздығын инъекциялық, электрохимиялық және басқа да тәсілдермен жасанды түрде арттыру.

**3.21 Кен қазбаларының төзімділігі:** Қазбалардың белгіленген өлшемдермен талап етілген уақыт мерзімінде белгілі бір жағдайда қызмет ете алу қабілеті.

**3.22 Қазбаларды қоршап тұрған тау жыныстары сілемдерінің төзімділігі:** Белгілі бір жағдайда сілемдердің тепе-теңдік сақтай алуы.

## 4 ЖАЛПЫ ЖАҒДАЙЛАР

4.1 Жерастылық тау қазбаларын жобалау барысында ҚР ҚН 2.03-04 нормаларын, сонымен қатар жерасты кен қазбаларын жобалау кезінде «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар», «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен

бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар», «Көмір және өндіріс үрдістеріне, оларды табу, қайта өңдеу, сақтау және тасымалдау қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенттерінің талаптарын ескеру керек, «Қауіпті өндіріс объектілеріндегі өнеркәсіп қауіпсіздігі туралы», «Жер қойнауы және жер қойнауын қолдану туралы» заңдарды орындай отырып қолдану қажет.

4.2 Қазбаларды төмендегілерді негізге ала отырып жобалау керек:

- қазбалардың мәнін, қызмет мерзімін, тұрғызу және пайдалану шарттарын анықтайтын мәліметтерді;
- қазба орналасқан орындарды инженерлік-геологиялық зерттеу мәліметтері енгізілген инженерлік іздеулер нәтижесін;
- әрекеттегі нормативтік құжаттардың талаптарын.

4.3 Қауіпті тау соққысы, көмірдің өз бетінше тұтануы, көмірдің, жыныстардың және газдың өздігінен шашырауы, динамикалық әсер еткенде, ауданның сейсмикалығы 7 баллдан асқан жағдайда, тау жыныстары температурасының жоғарлауы және басқа да жағдайлардың орын алуы мүмкін болған жағдайда қазбаларды жобалау, қолданыстағы нормативтік техникалық құжаттарда қарастырылған қосымша талаптарды ескере отырып жүргізілуі керек.

4.4 Уақытша қазбаларды (құрылыс жұмысы жүргізіліп жатқан кезде) жобалау кезінде осы нормаға сәйкес, барлық әрдайымғы сондай бағыттағы кен өндірісіне қойылатын талаптар сақталуы керек.

4.5 Ерекше жауапты кен өндірісі жобалары құрамында, бұзылуы кәсіпорынның барлық жұмысын тоқтатуға алып келетін жағдайларды бақылауға арналған құралдар мен өлшеу бекеттерін орнату мәселесі қарастырылуы керек.

4.6 Пайдалы қазбаларды өндіру бойынша кәсіпорындарда желдету, ауаны тазарту, сутөкпе, электр көзімен қамтамасыз ету және жерасты көлік жобалары технологиялық жобалау мен белгіленген тәртіпте бекітілген басқа да салалық нормативтік құжаттарға сәйкес өнделуі тиіс.

## **5 ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫҚ ІЗДЕСТІРУЛЕР**

5.1 Қазбаларды жобалау және салу үшін инженерлік іздеулер құрылысқа арналған инженерлік іздеулер бойынша әрекеттегі нормативтік құжаттарға сәйкес, сонымен қатар осы нормада қарастырылған жерасты құрылысының ерекшеліктерін ескере отырып орындалуы керек [2], [3].

5.2 Қазбаларды жобалауға арналған бастапқы инженерлік-геологиялық мәліметтерде келесі жағдайлар қарастырылуы керек:

- жобаланатын қазбаның ұйғарылған орналасу орнының геоморфологиясы, кен жыныстары сілемдерінің стратиграфиясы және тектоникасы, ал қажет жағдайда жер бетінің топографиясы енгізіле отырып;
- сілемдер жынысының литологиялық сипаттамасы;
- сілемдер жыныстарының механикалық сипатын сынау нәтижесі;
- сілемдердің гидрогеологиялық сипаттамасы, газға төзімділігі сипаттамасы және қажет болғанда геокриологиялық мәліметтер.



5.3 Жыныстардың физикалық-механикалық құрамы мен құрылымдық бұзылуы, олардың жату қуатының арақашықтығы бойынша анықталынады:

- қазбаның ұйғарылған орналасу орнының деңгей жиегінен 20 м дейін биік және 10 м дейін төмен - қуаттылығы 0,3 м жоғары барлық қабаттар, қыртыстар, қатпарлар үшін толық және литотиптер үшін қабаттар қуаты 0,1 м 0,3 м дейін;
- қазбаның ұйғарылған орналасу орнының деңгей жиегінен 20 м-ден 100 м дейін биік және 10 м-ден 30 м дейін төмен – жыныстар литотиптері өкілдері үшін қабаттар қуаттылығы 1 м жоғары.

5.4 Тік бақылаушы-дің ұңғымалары үшін жыныстардың физикалық-механикалық құрамы мен құрылымдық бұзылуын толық зерттеу бұрғылаудың барлық арақашықтығы бойынша орындалады.

## **6 ҮЙЛЕСТІРІМДІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ШЕШІМДЕР. НЕГІЗГІ ЕСЕПТІК ЖАҒДАЙЛАР**

### **6.1 Жерасты кен қазбаларының үйлестірімдік және құрылымдық шешімдері**

6.1.1 Қазбаларды орналастыру орнын таңдауды оны қоршаған жыныстардың төзімділігін, сонымен қатар пайдалы қазбаларды өндіру бойынша кәсіпорында қазбаның барлық кешенінің жалпы үйлестірімдік шешімдерін ескере отырып жасаған дұрыс [1], [2], [3].

6.1.2 Қазбалардың көлденең қимасының пішіні мен көлемі, тұрғызу және пайдалану жағдайында, оған жабдықтарды, санитарлық-техникалық құрылғылар мен инженерлік желілерді орналастыру, сонымен қатар жерасты көлігі, желдету және сутөкпеге қажетті талаптарын сақтай отырып, берілген өткізу қабілеттілігін қамтамасыз ету арқылы алынады.

6.1.3 Қазбалардың жұмыс қалпын қамтамасыз ету жағдайын жетілдіру мақсатында оларды мүмкіндігінше тұрақты жыныстарда орналастыру керек, ал қажет болғанда сақтандырудың таулық шараларын және қазбаларды және бекітпелерді сақтаудың құрылымдық шараларын сақтау қажет.

6.1.4 Қазбалар бекітпесінің құрылымын, өлшемдерін және есебін таңдау, бекітпені дайындау және тұрғызу, қазбаның барлық қызмет ету мерзімі бойынша беріктігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ететін үрдістерінің кешенді механизмінің мүмкіндігін ескеріп, жыныстардың төзімділігін бағалау, олардың жылжу шамаларын, бекітпеге түсетін жүктеме мәнін анықтау арқылы бірдей құрамды жыныстар аймағы бойынша сараланып жүргізіледі.

6.1.5 Қазбалар бекітпесін, сонымен қатар басқа да жерасты құрылымдық элементтерін (дінді арматуралау, жабдықтар астында орнатылатын іргетастар және т.б.) жобалау кезінде оларды агрессивті орта әсерінен сақтау қарастырылады.

6.1.6 Жыныстардың сулы сілемдерінде тұрғызылатын қазбалар жобасы кезінде қазбаларға су ағызу жолдары, бекітпелердің судан оқшаулауы және жыныстардың тампонажы арқылы су кіріп кетпеуін қарастырған жөн.

6.1.7 Бекітпені құрастыру материалдарын таңдауды нормативтік құжаттар мен

олардың жерасты жағдайында жұмыс жасайтынын ескере отырып, мемлекеттік стандарттар талаптарына сай жасау қажет.

6.1.8 Шахталық діндердің монолиттік бетондық және темірбетондық бекітпесінің құрылымы кезінде маркасы М200 кем емес ауыр бетон қолданған жөн, ал басқалары үшін М150 кем емес, діндердің монолиттік бетондық және темірбетондық бекітпесінің құрылымы үшін М300 маркалы бетон қолдану қажет.

6.1.9 Суыққа төзімділігі мен су өтпейтіндігі бойынша бетонның жобалық маркасын қабылданған судан оқшаулау жүйесін немесе қазбаның орналасу ауданының климаттық және гидрогеологиялық жағдайына байланысты бекітпені тотығудан сақтауды ескере отырып тағайындау керек.

6.1.10 Монолитті темірбетон бекітпесінің арматурасы үшін бетонның сақтандырғыш қабатының минималды қалыңдығы 30 мм болуы қажет.

6.1.11 Блокты және тюбингілі жинақталған бекітпенің элементтері, оны тұрғызу үрдісінде бекітпенің артындағы тампонаж қуыстарына арналған ойықтармен жасақтандырылады.

6.1.12 Ауданның сейсмикалығы 7 баллдан асатын сейсмикалық аудандарда тұрғызылатын темірбетонды және бетонды қазбалардың бекітпелерде, бір бірінен 30 м қашықтықта орналасқан деформациялық жапсарлар орнату қарастырылады.

6.1.13 Көтеру түтігі, тіреуіш және тік шахталардың ұңғымасындағы саңлау арасындағы саңылаулар А қосымшасында берілген көлемге сәйкес келеді.

## **6.2 Негізгі есептік жағдайлар**

6.2.1 Жыныстардың төзімділігін, олардың жылжу шамаларын, бекітпеге түсетін жүктемелерді және қазбалардың бекітпе шамаларын анықтауға арналған негізгі есептік мәліметтері ретінде келесі мәліметтер қолданылады:

- қазбаны орналастырудың есептік тереңдігі,  $H_p$  ;
- тау жыныстарының физикалық-математикалық сипатының есептік мәні;
- бекітпе материалдарының және бекітпенің артқы жағын толтыру

материалдарының нормативтік және есептік сипаттамасы.

6.2.2 Материалдарының нормативтік және есептік сипаттамасын, олардың жерасты жағдайында жұмыс істейтінін ескере отырып және әрекеттегі нормативтік техникалық құжаттарды басшылыққа ала отырып қабылдау қажет.

6.2.3 Қазбаның бекітпесін есептеуді құрылыс механикасы әдісін қолданып, қазбаны салу мен пайдалану кезінде бекітпе мен жыныстардың өзара әрекетін ескере отырып жасаған дұрыс.

Бекітпе мен жыныстардың өзара әрекетін бағалау кезінде жыныстарды орнықтыру немесе жеңілдету, құрылыс аймағының геологиялық, гидрогеологиялық және таулы техникалық жағдайының өзгеруі бойынша іс-шараларды ескерген жөн.

6.2.4 Бекітпе құрылымын есептеуді оның төзімділігі бойынша жүргізу керек, қажет болғанда сызаттөзімділігі төзімділігі бойынша, құрылыс құрылымдары мен негіздерін жобалаудың негізгі ережелері бойынша әрекеттегі нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес жасау қажет.

Төзімділікке есептеулер арқылы жұқа қабырғалы болат және құрамалы құрылымдарды, ал бұзылушылыққа гидро және газдан оқшаулағыш бекітпелерді тексеру керек.

6.2.5 Қазбалар бекітпелерін мүмкін болатын жағымсыз әсерлерді, бекітпелерді тұрғызу және қазбаларды жүргізу технологиясын ескере отырып, қазбалардың тұрғызу немесе пайдалану кезінде бірден әсер ететін жүктемелерді ескеру арқылы есептеу керек. Бұл жағдайда келесі жүктемелер үйлесімін ескеру қажет:

- негізгі – құрылыс кезінде туындайтын тұрақты әсер ету, уақытша ұзақ әсер ету;
- ерекше – тұрақтыдан, уақытша ұзақтан, айтарлықтай мүмкін болар қысқа мерзімде және ерекше сейсмикалық немесе басқа да әсер етулерден.

6.2.6 Қазбалар бекітпесінің құрылымын өзара әрекетке үйлесімділігін жобалау кезінде төменгілерді ескерген жөн:

- тұрақты әсер ету:
  - а) тау жыныстарының сілемдер жағынан қысымы;
  - б) бекітпенің өз салмағы;
  - в) бекітпелер элементтерінің адына-ала кернеуінен болатын әсер ету;
  - г) жерасты суларының қысымы;
- уақытша ұзақ әсер ету:
  - д) температуралық әсер ету, оның ішінде аяздық мамықтау;
  - е) тазарту жұмыстарынан, басқа қазбалар және су деңгейінің төмендеуінің әсері;
  - ж) жыныстардың ісінуінен болған қысым;
- қысқа мерзімді әсер ету:
  - з) тампонажды ерітіндінің қысымы, бекітпе артқы жағына қысып толтырылатын;
  - и) ұңғыма машинасы, транспорттық машина және кешендердің жылжымалы жүктемесінен болған әсер;
  - к) жаппай жаралыстан болған әсер;
- ерекше әсер ету:
  - л) динамикалық әсер;
  - м) сейсмикалық әсер.

Әсер етушіліктің үйлесімін есепке алу кезінде, әрекеттегі нормативтік құжаттармен белгіленген, үйлесімділік еселігін қолдану қажет.

6.2.7 Бекітпенің қабілеті және төзімділігі бойынша есептеулерді әсер етудің негізгі және ерекше үйлесімділігіне жүргізу қажет, шамадан тыс жүктеме еселігін, осы нормада белгіленген құрылымының жұмыс жағдайын және әрекеттегі нормативтік құжаттардың тиісті тараулары бойынша қабылданатын материалдардың есептік қарсылығын қолдана отырып жасау қажет.

### **6.3 Тік діңдердің (шурфтардың) көлденең қазбалармен ұштасуы**

6.3.1 Жүктерді тасымалдауға қолданылатын дің манындағы алаңның діңмен түйісу биіктігін, ең ірі түйінді жабдықтар, ұзын өлшемді материалдар мен контейнерлер діңі арқылы, кедергісіз нәтиже жағдайы арқылы анықтаған жөн. Түйісу биіктігін рельс бастарынан 4500 мм кем болмайтындай етіп қабылдау ұсынылады.

6.3.2 Дің маңындағы алаңның ұштасуының жол аралығы енінің клеттер ортасы арасындағы арақашықтық теңдей етіп, ал барлық жағынан өтетін жол – 1000 мм-ден қабылдау қажет.

Кеңейтілген аралық жолдың кәдімгі жолға көшуін вагонеткаларды ауыстыруға арналған құрылғыларды орналастыру шегінде қарастыру керек.

Клетті діңнің маңындағы алаңымен түйісуі көлемінде жиналған темірбетон немесе бетоннан жасалған рельстік жол басы деңгейінде еден салу қарастырылуы керек.

#### **6.4 Жыныстар төзімділігінің және бекітпеге жүктеменің есебі, түрін таңдау және бекітпе есебі**

6.4.1 Тік шахталық дің бекітпелерінің шамалары есебі мен түрін таңдауды, тартылған бөлік, түйісу аймақтарының кіре беріс құйылысы үшін, инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық жағдайларды, зиянды әсерге байланысты, жұмысты ұйымдастыру сызбасын және әдісін ескере отырып, саралап жүргізу қажет [2], [3].

6.4.2 Дің және шурфтардың кіре беріс құйылысы бекітпелері монолиттік бетон немесе темірбетон, металл, темірбетонды тубингтен жасауды жобалау қажет. Ұңғыма ауыздарының бекіткіш құрылғыларын әсер етуші жүктерге, су өтетін ойыстардың өлшемдері мен тік қазбалардың диаметріне сәйкес бір, екі, үш сатылы шұғыр немесе сатылы-шұғыр ретінде қарастыру керек.

6.4.3 Дің және шурфтардың кіре беріс құйылысы есебі тік және көлденең қысымда жасау қажет.

Тік жүктемені бекітпенің өз салмағынан, бекітпеге сүйеліп тұрған құралдар мен құрылғылардың салмағынан болған қысым қосындысы деп анықтау қажет, ал көлденең – сілемдер жынысы, жоғарғы беткі фундаметтер салмағы және тұғырлар қысымынан.

6.4.4 Кіре беріс құйылысының бекітпесіне әсер ететін,  $P_{\epsilon}^p$ , кН (т) есептік тік жүктемені төмендегі формула бойынша анықтау қажет:

$$P_{\epsilon}^p = n \sum_{i=1}^{i>1} P_{\epsilon_i} + Q_y \quad (1)$$

мұнда  $n$  – артық жүктеме еселігі, 1,4 тең болады;

$\sum_{i=1}^{i>1} P_{\epsilon_i}$  - дің жанында жоғарғы қабатта, дің кіре беріс құйылысының бекітпесіне

орналасқан таулы техникалық құрылғылардың жіберетін тік жүктемелерінің қосындысы, кН (т);

$Q_y$  - кіре беріс құйылысы бекітпесінің өз салмағы, кН (т).

6.4.5 Аз біріккен және балшықты жыныстарда дің аузындағы бекітпеге жыныстардың есептік көлденең (радиалды) қысымын  $P_n$ , кПа (т/м<sup>2</sup>), төмендегі формулалар бойынша анықтау қажет:

$$P_n = nk_y \left\{ \gamma r_0 \frac{\operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)}{\psi - 1} \left[ 1 - \left( \frac{r_0}{r_0 + H \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)} \right)^{\psi - 1} \right] + P_\phi \right\}, \quad (2)$$

мұнда  $n$  – артық жүктеме еселігі, 1,3 тең;

$k_y$  – 1,7 тең болып қабылданатын еселік, мұнда бекітпедегі ойық 20 м асады және 20 м аз болғанда 2,9 тең;

$r_0$  – дің радиусы, м;

$\varphi$  – сорғыштардың, градтың ішкі үйкеліс бұрышы, град;

$\psi$  – өлшемсіз еселік, келесі шартты белгілерден анықталады:

$$\psi = 2 \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right);$$

$H$  – қарастырылып отырған аймақтың жоғарыдан алғандағы тереңдігі, м;

$P_\phi$  – діңге жақын жоғарғы бетте орналасқан ғимараттар мен құрылғылардың ең үлкен қосынды қосымша жүктемесі, кПа ( $\text{т/м}^2$ ), Б Қосымшасына сәйкес анықталады;

$\gamma$  – жыныстың үлес салмағы (топырақтың),  $\text{кН/м}^3$  ( $\text{т/м}^2$ ), төмендегі формулаға сәйкес анықталады:

$$\gamma = \rho_m g;$$

$\rho_m$  – жыныстардың орташа тығыздығы,  $\text{т/м}^3$ ;

$g$  – ауырлық күшінің жылдамдығы,  $\text{м/с}^2$  (тек ӨЖ бірлігі үшін ғана енгізіледі)

Бекітпеге түсетін жүктеме есебін жүргізу, дің құйылысы бекітпесінің түрі мен шамасын өндірістік кәсіпорын құрылысын жобалау бойынша ҚНЖЕ тарауына сәйкес тағайындау рұқсат етіледі.

6.4.6 Діңнің ұзындығының бойы бөлігі үшін бекітпе шамалары есебі мен түрін, сонымен қатар түйісу аймақтарын таңдау тік қазбалар жынысының төзімділік санатын анықтау негізінде 1-кестеге сәйкес жүргізу қажет.

### 1-кесте – Тік қазбалар жынысының төзімділік санатын анықтау

Жыныстар төзімділігі-нің санаты	Жыныстар төзімділік жағдайын бағалау	Тік қазбалар жынысының төзімділігінің өлшемдері, $C$
I	Тұрақты	3 дейін
II	Орташа тұрақты	3 тен 6 дейін
III	Тұрақсыз	6 дан 10 дейін
IV	Өте тұрақсыз	10 астам
ЕСКЕРТПЕ $R_c \leq 2$ МПа кезінде жыныстар төзімділік санатының IV жатады		

6.4.7  $C$  тік қазбалар жынысының төзімділігінің шамасын келесі формула бойынша анықтау қажет:

$$C = \frac{k_z k_{c\phi} k_y k_t H_p}{26,3 + k_a R_c (5,25 + 0,0056 k_a R_c)} \quad (3)$$

мұнда  $k_z$  - судың салмақтаушы әрекетін ескеретін еселік: су сақтағыш деңгей жиектен тыс аймақтары үшін  $k_z$  1-ге тең, ал су сақтағыш деңгей жиек жыныстары үшін  $k_z$  келесі формула бойынша анықталады:

$$k_z = \frac{(\gamma h_1 - P_e) + (\gamma_n - \gamma_e) \frac{I}{1 + \varepsilon}}{\gamma H}, \quad (4)$$

$h_1$  – жыныс қалыңдығының су тіректен жер бетіне дейінгі аралықтағы биіктігі, м;

$h_2$  - жыныстар қалыңдығының су сақтағыш деңгей жиектегі қарастырылып отырған қимадан су тірек жерқыртысына дейінгі биіктігі (су сақтағыш деңгей жиегінің жабынына дейін), м;

$\gamma_n, \gamma_e$  – су сақтағыш деңгей жиегі жыныстарын бөліктерінің меншікті салмағы және судың меншікті салмағы, кН/м<sup>3</sup> (т/м<sup>3</sup>);

$\varepsilon$  - Жыныстардың қаңқа көлеміне қатынасы ретінде анықталатын және гидрогеологиялық іздеулер арқылы анықталатын сусақтағыш деңгей жиек жыныстарының өсу еселігі;

$H$  – жыныстар қалыңдығының қарастырылып отырған қимадан бастап жер бетіне дейінгі биіктігі, м;

$P_e$  – судың төмендеуін ескере отырып, жерасты суларының қысымы кПа (т/м<sup>2</sup>);

$k_{c\phi}$  – дінге басқа қазбалардың әсер ету еселігі: діннің созылған аймақтары үшін  $k_{c\phi}$  1-ге тең; ұштастырулар үшін  $k_{c\phi}$  1,5-ке тең;

$k_y$  – тазарту жұмыстарының дінге әсер ету еселігі: әсер етуді сезінбейтін аймақтар үшін  $k_y$  1-ге тең; тазарту жұмыстары әсер еткен кезде  $k_y$  мамандандырылған ұйымдар мәліметі бойынша қабылданады;

$k_a$  -  $\alpha$  жыныстар орны бұрышының әсер ету еселігі: көлденең жатқан жыныстар үшін  $k_a$  1-ге тең, басқа жағдайларда  $k_a$  төмендегі формуладан қабылдау қажет:

$$k_a = \frac{I}{1 + 0,5 \sin \alpha}$$

$k_t$  – жобаланып отырған қазбаны пайдалану мерзімінің әсер етуі еселігі: шахталық діндер үшін  $k_t$  1-ге тең; ал басқа қазбалар үшін - 0,9;

$H_p, R_c, \gamma$  - (1), (2) және (6) формулаларда берілген мағыналар сияқты.

ЕСКЕРТПЕ  $R_c$  кг/см<sup>2</sup> (3) формулаға ұқсас болатын  $R_c$  орнына 0,1  $R_c$  қою қажет.

6.4.8 Қатты арматурланған діңнің созылған аймақтарында, сонымен қатар тазарту жұмыстарының, басқа қазбалардың және судың төмендеуінің әсері жоқ кезде төзімділігі I, II және III санатты жыныстардағы діңнің ұштасуы аймақтарында монолитті бетондық бекітпе қолдану қажет, осы арада:

- төзімділігі I санатты жыныстарда бетондық бекітпенің қалыңдығы есептеусіз 2-кесте бойынша қабылданады;
- төзімділігі II және III санатты жыныстарда бетондық бекітпенің қалыңдығы осы норманың 6.4.17 т. есептеулер талаптарына сәйкес белгілеу қажет, бірақ 2-кестеде берілген шамалардан кем болмауы керек.

Тиісті негіздеме кезінде, I санатты жыныстарда өткен, қатты арматураланған діңдерге осы ереженің 6.4.9 т. анықталған бекітпелер мен оның өлшемдері тағайындалады.

Монолитті бетондық бекітпенің есептік қалыңдығы 500° мм асатын болса, онда жағары маркалы бетон немесе басқа түрдегі бекітпе қолдану қажет.

**2-кесте – Бетон бекітпенің қалыңдығын таңдау**

Аймақтың орналасу тереңдігі, м	Жыныстар, қатпардың орналасу орны бұрышы кезіндегі бетондық бекітпе қалыңдығы, мм	
	35° дейін	35° аса
500 дейін	200	250
500 аса	250	300

6.4.9 Иілгіш арматуралы діңдерге, сонымен қатар көтергіш құрылғылармен жабдықталмаған діңдер мен шурфтарда, судың ағыны 8 м<sup>3</sup>/с аспайтын, тазарту жұмыстарының және судың төмендеуі әсер етпейтін көтерілуші қазбаларда және кентүсірулерде, төзімділігі I және II санатты жыныстарда бүкпе бетондық бекітпе немесе қарнақтардан, металл торлардан және бүкпе бетоннан жасалған қиыстырылған бекітпелер қолданылады; судың ағыны 8 м<sup>3</sup>/с асатын болса төзімділігі I және II санатты жыныстарда монолитті бетондық бекітпе қолдану қажет, осы арада:

- төзімділігі I санатты жыныстарда бүкпе бетондық бекітпенің қалыңдығы есептеусіз 3-Кесте бойынша қабылданады;
- төзімділігі I санатты жыныстарда діңнің түйісу аймақтарында, сонымен қатар төзімділігі II және III санатты жыныстарда бүкпе бетондық бекітпенің қалыңдығы осы норманың 3.34 т. талаптарына сәйкес есептеулері арқылы анықталынады. Бұл жағдайда бүкпе бетондық бекітпенің қалыңдығын 500 м дейін тереңдікте 150 мм кем емес, тереңдігі 500 м асатын болса 200 мм етіп тағайындау ұсынылады.

Аралас бекітпелерде  $l_a$  қарнақтар ұзындығы 2 м тең болуы керек; қарнақтар арасындағы арақашықтық  $0,7l_a$  осындай негіздемелер кезінде қарнақтар ұзындығын және олардың арасындағы ара қашықтықты өзгертуге рұқсат етіледі.

6.4.10 Төзімділігі IV санатты жыныстарда, ағын қатты сулы дің аймақтарында,

сонымен қатар калий, калий тектес кен орындарында тюбингілік, темірбетондық бекітпелер қолданылады, ал жыныстардың төзімділігі жеткілікті болса монолитті бетондық бекітпе қолданылады.

### 3-кесте – Бүкпе бетон бекітпенің қалыңдығын таңдау

Аймақтың орналасу тереңдігі, м	Жыныстар, қатпардың орналасу орны бұрышы кезіндегі бетондық бекітпе қалыңдығы, мм	
	35° дейін	35° аса
500 дейін	80	120
500 аса	100	150

6.4.11 Діндер мен шурфтардың созылған бөлігінде бекітпелер есептеулерді, технологиялық және монтаждау жұмыстарының жүктемесін ескере отырып, сілемдер жыныстарының көлбеу (радиалды) қысымының  $P_n$  және жерасты суларының қалған ағынының  $P_c$  қосынды әрекетіне қарай жасау қажет.

Жалпы қысымды қысым ең көп болған мезетте анықтау қажет.

6.4.12 Тік қазбаның созылмалы бөлігіндегі бекітпеге түсетін жыныстардың есептік көлбеу (радиалды) қысымы  $P_n$ , кПа (т/м<sup>2</sup>) төмендегі формула бойынша анықталады:

$$P_n = nm_y n_n P'' [1 + 0,1(r_0 - 3)], \quad (5)$$

мұнда  $r_0$  - қазба радиусы, м;

$n$  – артық жүктеме еселігі, 1,3-ке тең;

$m_y$  – жұмыстар шартты еселігі, 4-кесте бойынша қабылданады.

### 4-кесте – Жұмыс шартты еселігін таңдау

Бекітпе түрі	Жұмыс шартты еселігі $m_y$
Бүкпе бетондық	0,50
Құрастырмалы	0,75
Монолитті	0,80

$n_n$  – жүктеменің тепе-тең емес эпюрасы кезінде есептік қысымға келтіру еселігі, 5-кесте бойынша қабылданады;

$P''$  – бекітпеге түсетін нормативті қысым, кПа (т/м<sup>2</sup>), төмендегі формула бойынша анықталатын, төзімділігі I, II және III санатты жыныстар үшін:

$$C \leq 6P'' = 10[(2C - 1) + \Delta], \quad (6)$$

$$10 \geq C > 6P'' = 10[(3C - 7) + \Delta], \quad (7)$$



мұнда  $C$  – көлденең қазбалардың төзімділігінің өлшемдері, төмендегі формула бойынша есептеледі (3);

$\Delta$  – ұңғымалау жұмыстары технологиясын есепке алатын шама, тең дәрежеге қабылдайтын: реттік және параллель технологиялық сызбалар кезінде – нөлге; қозғалмалы қорама қалыпты  $C \leq 6$   $\Delta$  кезінде, ұңғылаудың қоса атқарылған технологиялық сызбасы кезінде 2-ге тең және  $10 \geq C > 6$   $\Delta$  кезінде 3-ке тең.

#### 5-кесте – $n_n$ еселігін таңдау

Жыныстардың орны бұрышы, $\alpha$ , қатпарлар	$n_n$ еселігі	
	Ұңғымалаудың ретті және параллель сызбасы кезінде	Ұңғымаладың қоса атқаратын сызбасы кезінде
10 дейін	2,0	1,75
10-нан 35-ке дейін	2,5	2,0
35-тен жоғары	2,75	2,25

ЕСКЕРТПЕ Төзімділігі IV санатты жыныстар үшін бекітпеге түсетін нормативтік қысым  $P''$  мамандандырылған ұйымдар әдістері бойынша анықталады. (6) және (7) формулаларда көбейткіш 10 СИ бірліктері кезінде енгізіледі.

6.4.13 Ұштастыру аймағындағы ұзындығы жоғары қарай 20 м және 20 м төмен қарай ұзындықта тік қазбалар бекітпесіне түсетін  $P_n$  жыныстардың есептік көлденең қысымы,  $n_n$  және  $P''$  шамаларының орнына, төмендегі формулалар бойынша есептелетін,  $n_{nc}$  және  $P_c''$  шамаларын қоя отырып, осы ереженің (5) формуласы бойынша анықталады:

$$n_{nc} = n_n + (20 - z)x \quad (8)$$

$$P_c'' = P_n (1,5 - 0,025z) \quad (9)$$

мұнда  $z$  – ұштасу желісінен қарастырылып отырған 20 м аймағындағы ұштаға дейінгі ара қашықтық 20 м;

$x$  – 6-кесте бойынша қабылданатын, созылмалы аймақтан ұштасу аймағына өту еселігі.

#### 6-кесте – $x$ еселігін таңдау

Жыныстардың орны бұрышы, $\alpha$ , қатпарлар	$x$ еселігі	
	Ұңғымалаудың ретті және параллель сызбасы кезінде	Ұңғымаладың қоса атқаратын сызбасы кезінде
10-ға дейін	0,050	0,037
10-нан жоғары	0,025	0,025

6.4.14 Бұрын қазаланған кеңістіктердің ұштасу орнында 6 м дейін жабынға және 2 м (мұнда  $m$  – жер қабаты қуаттылығы) дейін топыраққа алынып тастау кезінде

бекітпеге түсетін нормативтік қысымдардың  $P_p''$ , кПа (т/м<sup>2</sup>) шамасы, келесі формула бойынша анықталады:

$$P_p'' = 0,66P'' + 100, \quad (10)$$

мұнда  $P''$  – (6) және (7) формулалар бойынша анықталатын нормативтік қысым;

100 – ӨЖ бірлігі бойынша қосылғыштар; қысымның т/м<sup>2</sup> бірлігі кезінде қосылғыштарды 10-ға тең деп алу қажет.

6.4.15 Діңнің тік қазбалармен, камералармен ұштасуын жобалау кезінде, олардың діңге әсер етуін болдырмау үшін:

- төзімділігі II санатты жыныстарда дің маңындағы қазбаларды діңнен 30 м қашықтыққа дейін, ал төзімділігі III және IV санатты жыныстарда дің маңындағы қазбаларды кем дегенде 50 м дейінгі қашықтыққа дейін қатты бекітпемен бекіту қажет; ал тұрақтылығы I санатты жыныстарда бекітпе түрі ұсынылмайды;
- сөндірілетін дің маңындағы қазбалар төзімділігі I және II санатты жыныстарда діңнен 10 м дейінгі қашықтықта, ал төзімділігі III және IV санатты жыныстарда діңнен 30 м дейінгі қашықтыққа дейін тампонажды ерітіндісі бар кусталық жыныспен толтырылады.

6.4.16 Қазбалардың бекітпесіне жерасты суларының қысымы  $P_z$ , кПа (т/м<sup>2</sup>), түпкі жыныстарда, олардың тампонажы болмаған жағдайда (11) формула бойынша анықтау қажет, ал жыныстар тампонажы болған жағдайда (12) формула бойынша анықталады:

$$P_z = \frac{nH_e \gamma_s}{k_\phi^{kp} \lg \frac{R(t)}{r_l} + 1 + \frac{k_\phi^n \lg \frac{r_l}{r_0}}{1}}, \quad (11)$$

$$P_z = \frac{nH_e \gamma_s}{k_\phi^{kp} \lg \frac{r_m}{r_l} + 1 + \frac{k_\phi^m \lg \frac{r_l}{r_0}}{1 + \frac{k_\phi^m \lg \frac{r_l}{r_0}}{k_\phi^m \lg \frac{r_m}{r_l} + 1}}}, \quad (12)$$

мұнда  $n$  – артық жүктеме, 1,1-ге тең;

$H_e$  – аталған су тоқтатқыш деңгей жиегіндегі табиғи немесе жалпы сутоқтатқыш арқылы төмендетілген судың ағыны, ол гидрогеологиялық іздеулер нәтижесі бойынша анықталады, м;

$k_\phi^{kp}$  – бекітпе сүзілу еселігі (бетондық бекітпе үшін  $k_\phi^{kp} = 0,00158$  м/тәу);

$k_\phi^n$ ,  $k_\phi^m$  – жыныстар мен тығындалған аймақтар сүзілуінің еселігі, ол гидрогеологиялық іздеулер нәтижесі бойынша анықталады, м/тәулігіне;

$r_0, r_1, r_m$  – сәйкесінше, бекітпенің сыртқы,  $r_1 - r_0$  жақындастыру қалыңдығы кезінде ішкі радиусы және тығындалған аймақтар радиусы, м, ол бекітпенің одан кейінгі қалыңдығын тағайындау кезінде 0,5 м тең болып келеді;

$R(t)$  – қазба дренажының әсер ету радиусы, ол гидрогеологиялық іздеулер нәтижесі бойынша анықталады, формуласы  $R(t) = 1,5\sqrt{at}$ ;

$a$  – сулы деңгей жиектің пьезоткізгіштігі еселігі, м<sup>2</sup>/тәулігіне;

$t$  – дренаждау бастауынан бергі уақыт, тәулігіне;

$\gamma_e$  – (4) формуладағы сияқты белгі.

Есептеулер бойынша  $P_e > P''$  –дан артық болатын жағдайда (11) және (12) формулаларда уақыттың өзгеруін, яғни бекіткішті жұмысқа қосу мерзімі 2 айға сәйкес келгенің ескеру қажет.

Егер  $\frac{k_\phi^n}{k_\phi^{kp}}$  қатынасы 4-тен кем болса, онда (12) формуладағы  $P_e$  0-ге тең, ал  $\frac{k_\phi^n}{k_\phi^{kp}}$  қатынасы 100-ден асқан жағдайда, келесі формула арқылы анықталады:

$$P_e = H_e \gamma_e.$$

Суландырылған жыныстардың көлденең қысымын есептеу кезінде (5) формулада  $n_n$  еселігінің орнына  $n_n^e$  еселігін қабылдау қажет, ол келесі формула бойынша анықталады:

$$n_n^e = 1 + \frac{[1 + 0,1(r_0 - 3)](n_n - 1)}{1 + 0,1(r_0 - 3) + \frac{P_e}{P''}}. \quad (13)$$

6.4.17 Тік қазбалардың монолитті бетондық және бүкпе бетондық бекітпесінің қалыңдығын  $\delta_k$  есептеу төмендегі формула бойынша жасалалды:

$$\delta_k = m_y r_0 \left( \sqrt{\frac{m_{\delta_1} m_{\delta_3} m_{\delta_7} R_{np}}{m_{\delta_1} m_{\delta_3} m_{\delta_7} R_{np} - 2k_p P}} - 1 \right) - \delta_{n\delta}. \quad (14)$$

мұнда  $r_0$  – тік қазбаның радиусы, мм;

$m_y$  – бекітпе жұмысының шартты еселігі, 1,25 тең деп қабылданатын еселік;

$m_{\delta_1}, m_{\delta_3}, m_{\delta_7}$  – сәйкесінше, бетондық және темірбетондық құрылымдарды жобалау бойынша ҚНЖЕ тарауларына сәйкес қабылданатын, ұзақ жүктемені, тығыздығын арттыру және температуралық ауытқу үшін шарттарды ескеретін еселіктер;

$R_{np}$  – бетондық және темірбетондық құрылымдарды жобалау бойынша ҚНЖЕ тарауларына сәйкес қабылданатын, бетонның сығыммен есептік қарсы тұруы, кПа (т/м<sup>2</sup>);

$k_p$  – діңнің созылмалы аймағында 1-ге тең болатын және ұштасы аймағында (2-0,05  $z$ ) тең болатын, бекітпе құрылымындағы қысым концентрациясының еселігі, мұнда  $z$  – ұштасу бұрышынан қарастырылып отырған қима арасындағы ара қашықтық, м;

$P$  – көлденең қысым, кПа ( $\text{тс/м}^2$ ), жыныстар қысымы  $P_n$  мен жерасты суларының  $P_c$  қосындысы ретінде анықталады;

$\delta_{нб}$  – жыныс бетондық қабықша, бетонның бұзылған жыныстар қоршаған ортасына енуі есебінен пайда болатын: бүкпе бетон үшін 50 мм –ге тең, ал басқа түрлері үшін – нөлге тең болып қабылданады.

6.4.18 Тазарту жұмыстары және басқа да қазбалар аймағындағы, сонымен қатар бекітпеге арналған, 7-кестеде берілген, рұқсат етілген мағынадан асатын, қазбалар маңындағы жыныстардың күтілетін салыстырмалық деформациясының шамасындағы суды азайту аймағындағы, төзімділігі барлық санатты жыныстар аймағындағы тік қазбаларда қорғаныстың құрылымы элементтерін немесе жыныстар сілемдерімен бірлесе отырып күштеп деформациялауға бейімделген бекітпе құрылымдарын қолдану қажет.

6.4.19 Діңнің бекітпесін құрылымды қорғау элементтерін, діңді судан оқшаулауға қажетті деңгейді ескере отырып, дің маңындағы сілемдерді күтілетін салыстырмалық деформациялау негізіне тағайындау қажет. Осы арада, егер:

- жыныстарды созу деформациясы 7-кестеде берілген мәннен асатын болса, онда бір-бірінен ара қашықтығы 15 м аспайтын қашықтықта көлденең кесінді жіктер қарастыру қажет, әсіресе жыныстардың айтарлықтай осал қабаттарында;
- жыныстарды сығымдау деформациясы 7-кестеде берілгеннен 7-ден 15 мм/м-ге дейінгі қашықтықтағы интервалда тұрса, онда айтарлықтай үлкен деформация орындарында, қатты және осал жыныстардың қатынасында көлденең шөкпелі жіктер қарастыру қажет;
- жыныстарды сығымдау деформациясы 15 мм/м асатын болса, онда шөкпелі аймақтар және тік иілгіштік желілерін;
- көлденең деформация пайда болса, онда жүк көтеру қабілетін және икемделгіш құрылымдарды арттыру қажет.

#### 7-кесте – Рұқсат етілген салыстырмалық тік деформациялар

Бекітпе	Рұқсат етілген салыстырмалық тік деформациялар, мм/м	
	сығымдау кезіндегі	созу кезіндегі
Монолиттік	0,85	Салмақ көтеру қабілеті бойынша 0,05
Монолиттік	0,85	Сызаттарды ашуы бойынша 0,25
Құрастырмалы	2,00	1,00

6.4.20 Тік деформацияларды шөкпелі жіктермен компенсациялау үшін олардың

арасындағы ең ұзын ара қашықтық тік қазбаларда осы нормалардың талаптарына сай белгіленеді, бірақ 20 м артық емес. Шөкпелі жіктер иілгіш материалдардан жасалады, ал судан оқшаулау, газдан оқшаулау қажет болған жағдайда оларға иілгіштіктің арнайы герметикалық желісі орнатылады.

Ең ұзын ара қашықтық 1 м, шөкпелі жіктер арасында келесі формула бойынша анықталады:

$$l = \frac{m_{\sigma_1} m_{\sigma_3} m_{\sigma_7} R_{np} (D_l^2 - D_0^2)}{4 P_n f_{mp} D_l}, \quad (15)$$

мұнда  $D_l$  - ұңғымалаудағы қазба диаметрі, м;

$D_0$  – жарық қазба диаметрі, м;

$f_{mp}$  – жынысты бекітпеге үйкелеу еселігі, атқару арқылы пайда болған жыныстар, құмдақтар мен әктастар үшін 0,6; алевролит және аргилиттер үшін 0,5 және көмір мен тұзды жыныстар үшін 0,4;

$R_{np}, P_n, m_{\sigma_1}, m_{\sigma_3}, m_{\sigma_7}$  – мәні (5) және (14) формуладағы сияқты.

6.4.21 Шөкпелі жіктің есептік жұмысшылық биіктігі  $h_{ш}$ , мм, мына формула бойынша анықталады:

$$h_{ш} = 1,2 \frac{100 \Delta \eta_p}{a_n}, \quad (16)$$

мұнда  $\Delta \eta_p$  – қорғалатын аймақтар шекарасындағы шөгудің әртүрлілігі, мм, ол  $\Delta \eta_p = \sum \varepsilon_i m_i$  формуласынан анықталады;

$\varepsilon_i$  - қорғалатын аймақтар шекарасындағы салыстырмалы тік деформация, мм/м;

$m_i$  – қабат қуаттылығы, м;

$a_n$  – жік салымы немесе иілгіштік желісіндегі материалдарының сығылуы, %, материалды сынау нәтижесінде қабылданатын, бекітпе материалдары үшін рұқсат етілетін жүктемеге тең болған жағдайда.

6.4.22 Сілемдерді тік және көлденең деформацияларын тазарту жұмыстарының әсерінен қорғаудың құрылымды шаралары арқылы толық өтемдеу кезінде тік қазбаның бекітпесіне түсетін есептік қысымның шамасын, тазарту жұмыстары әсерін ескермей, осы нормалардың талаптарына сәйкес анықтау қажет.

Аталған деформациялардың көрсетілімдерін тазарту жұмыстарының әсерінен толық компенсацияламаған жағдайында немесе қазбаны қорғаудың құрылымдық шаралары болмаған жағдайда бекітпелер күтілетін қозғалыстарға сәйкес, мамандандырылған ұйымдар тәсілі бойынша жасалуы қажет.

Бекітпенің жүк көтеру қабілетінің ең кіші шамасы, тазарту жұмыстарының әсерін есептегенде, бекітпеге түсетін есептік қысым шамасынан кем болмауы керек.

ЕСКЕРТПЕ Бекітпе артындағы кеңістік толтырылатын сырғымалы бекітпе кезінде бекітпеге түсетін қысымды, тік қазбалардың бекітпесін қорғаудың құрылымдық шараларын арнайы мамандандырылған ұйымдар әдісі бойынша жасау қажет.

6.4.23 Кен қазбаларын жобалау кезінде сулы деңгей жиектен келетін су қалдықтарының ағынының қосындысы, рұқсат етілген дінге түсетін судың мөлшерінен аспауы керек.

Судың бекітпе арқылы сүзілуі нәтижесінде дінге қалдықты судың келуі төмендегі формула бойынша анықталады  $Q_{oct}$ , м<sup>3</sup>/тәулігіне:

$$Q_{oct} = W_m \quad (17)$$

мұнда  $m$  – сулы деңгей жиек қауаттылығы, м;

$W$  – діннің ұзындығы бірлігіне кететін судың сүзілу шығыны, м<sup>2</sup>/тәулігіне, келесі формула бойынша анықталады:

жыныстарды тығындау жағдайында

$$W = \frac{2,7H_e}{\frac{1}{k_{\phi}^{kp}} \lg \frac{r_l}{r_0} + \frac{1}{k_{\phi}^n} \lg \frac{R(t)}{r_l}}, \quad (18)$$

жыныстарды тығындау жағдайында

$$W = \frac{2,7H_e}{\frac{1}{k_{\phi}^{kp}} \lg \frac{r_l}{r_0} + \frac{1}{k_{\phi}^m} \lg \frac{r_m}{r_l} + \frac{1}{k_{\phi}^n} \lg \frac{R(t)}{r_l}}, \quad (19)$$

мұнда  $H_e, k_{\phi}^n, k_{\phi}^{kp}, k_{\phi}^m, r_l, r_0, r_m, R(t)$  – (11) және (12) формуладағы сияқты.

## 7 ТІК ҚАЗБАЛАР

### 7.1 Көлемдік-жоспарлы және құрылымдық шешімдер

7.1.1 Тік қазбаны орнату орнын бас жоспар және басқа қазбаларды орналастыру орнымен өзара байланыста, сонымен қатар жер қойнауынан негізгі және солармен бірге орналасқан пайдалы қазбаларды айтарлықтай толық шығару мүмкіндігін ескере отырып таңдау қажет [1], [2], [3]. Тік қазбаларды жоспарлау кезінде:

- ірі тектоникалық бұзылым және напорлық сулы деңгей жиектердің тік қазбалармен қиылысын болдырмау;
- діндерді шахта алаңдарынан тыс жерде немесе пайдалы қазбалар орнынан қорғаныс кентірегін қалдыруды болдырмайтын ара қашықтықта орналастыру қажет;

- діндерді шахта алаңдарына немесе пайдалы қазбалар орны алаңдарына орналастыру кезінде дін маңындағы кентіректерді қазып шығару шараларын қарастыру керек:

- дін маңындағы алаңды тұрақты, берік топыраққа орналастыруды қаматамсыз ету;

- діндерді тазарту жұмыстарының, судың төмендеуінің және жақын маңдағы немесе түйісетін қазбалардың әсер етуін болдырмайтын шаралар қабылдау қажет.

7.1.2 Тұзды және калийлік кеніштерде діндерді тұзды қабаттардың үстінде судан сақтандырғыш тау жынысы бар немесе қуаты 15 м кем емес жабынды тұзды тасы бар орындарға орналастыру қажет.

7.1.3 Діндер мен шурфтарды орналастыру кезінде санитарлық сақтандыру аймақтарын әрекеттегі нормативтік-құқықтық құжаттарға сәйкес қарастыру керек.

7.1.4 Тік діндерді, дұрысында, дөңгелек көлденең қимада жобалау қажет. Басқа тік қазбаларға, олардың қызмет мерзіміне, қызметі мен таулы геологиялық жағдайларға сәйкес дөңгелек формада бөлек көлденең қиманың формасынан беруге жол беріледі.

7.1.5 Діндер мен шурфтарды сақтандырғыш кентіректермен қорғау кезінде, соңғылардың өлшемін әрекеттегі нормативтік құжаттарға сәйкес тағайындау керек. Осы қазбалардың бекітпелерін, пайдалы қазбаны сақтандырғыш кентіректерден қазып шығару кезінде, қорғау шараларын басқа қазбалардың, жер бетіндегі ғимараттар мен құрылыстарды сақтандыру және қорғау шараларымен, сонымен қатар ғимараттар мен үймереттерді кен өндірілген аймақтарда жобалау бойынша нормативті құжаттар талаптарына сүйеніп жер бетіндегі үймереттер мен ғимараттарды өзара байланыстыру қажет.

7.1.6 Тік діндер мен шурфтардың аузының жалпы тереңдігі, нақты таулы-геологиялық жағдайларды ескеретін есептеулермен анықталады.

Желдеткіш және калорифердік каналдар бар болуы жағдайында канал түбінің төменгі белгісі негізгі тірек мұнарасынан 100 мм кем емес биік болуы қажет.

Желдеткіш немесе калориферлік каналдың діндермен немесе шурфпен түйісуін бұрыш астынан баяу жүргізе отырып, жоспарлау қажет. Желдету калориферлі каналдар схемалары бойынша, ережеге сәйкес, желдеткіш құрылыстарымен сәйкестендіру рұқсат етіледі.

7.1.7 Жер бетінен 1000 мм кем емес тереңдікте діндер мен шурфтар аузындағы бекітпелерге, қажет жағдайда сым енгізу үшін саңылау қалдыруды ескеру қажет. Саңылау көлемі сымдардың санына байланысты, оларды тұрғызу, тексеру мүмкіндігін қарастыра отырып, анықталады.

Дін мен тартылатын сым каналының (ордың) түйісетін жерінде, егер шахта үстіндегі ғимаратта тиісті бос бөлме қарастырылмаған жағдайда, төбесінде шығатын жері бар сымды құдық қарастырылуы керек.

Сым каналы түбінің дін аузындағы бекітпенің ішкі бетімен түйісуі радиусы (ең кіші мән ретінде) ең ірі салынатын сымдардың диаметрінен 25 есе көп болып, қисық бойынша қарастырылуы керек.

Каналдардың дін аузымен түйісу орындарында қорғаныс қоршаулары қарастырылады.

7.1.8 Діндер мен шурфтардың саты орналасқан бөліктерінің кіре беріс ауыздың үстінде металл ляда, ал желдеткіш бөлім үстіне - металл тор немесе жанбайтын заттан жасалған герметикалық жабын қарастырылады.

7.1.9 Дің мен шурфтардағы құбырлы-сымды бөлімдердің өлшемдері, оларға тартылатын құбырлар мен салынатын сымдардың санына, сонымен қатар қуыстар санына байланысты анықталады, қуыстардың саны келесі жағдайларға байланысты анықталынады:

- құбырлар арасында – тартылатын құбыр фланцы диаметрінен кем болмауы керек;
- құбыр мен бақылау сымы және байланыс сымы арасында – 100 м кем болмауы керек;
- сымдар арасында – 50 мм, сым диаметрінен кем болмау керек.

Діңге екі топты қарапайым сым желілерін өткізу кезінде, олардың арасындағы қуыстардың қашықтығы 1000 мм кем болмауы керек.

Діндегі сымдарды бетке шығару үшін басты сутөкпе камерасына құятын сулы құбырлы өтістер қолданады, ал олар болмаған жағдайда сымды өтістерді қолдану қарастырылады. Ерекше жағдайларда сымдарды бетпен түйістіру арқылы шығару рұқсат етіледі.

7.1.10 Зумпфтар (дің маңындағы алаң орнынан төменгі діндер мен шурфтар аймағы) тереңдігін анықтау үшін, су деңгейінен зумпфта орналасқан құралға дейінгі 1000 мм тең минималды саңылау қарастырылады.

7.1.11 Діндегі су тамшылаудың алдын алу үшін, суды тосып алатын, тосып алынған суды шахталық жалпы сужинағышқа жіберетін суды тосып алу құралы қарастырылады.

## **7.2 Тік қазбаларды ұңғылау және бекіту**

7.2.1 Технологиялық аймақтардың кіре беріс аузы бөлігін, тұрақты коперлер түріне байланысты төмендегідей өткізу керек:

- 8 м дейінгі тереңдікке – ашық котланға, мұнара астындағы коперге фундамент тұрғыза отырып;
- 30 м дейінгі тереңдікке – арнайы ППР ұсынысы бойынша.

Ұңғыма ауыздарын қоршау қауіпсіздік ережелер талаптарына сәйкес жүргізіледі.

Қазаншұңқырларды өндіру қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізу қажет.

7.2.2 Діндерді бұрғылау уақытында діндердің аузындағы, сонымен қатар мұнара астындағы іргетастардағы ойықтарды, діндерге судың кіріп кетуінен сақтайтын уақытша бөгеттермен қоршау қарастырылады.

7.2.3 Тік діндерді технологиялық аймақтарын ұңғымалау тереңдікке жүргізу керек, негізгі тау-ұңғымалау құралдарының жағдайына байланысты анықталынады.

Діндерді дің маңындағы алаңдармен түйістіруді 10 м дейінгі ұзындықта жүргізу қажет, ал технологиялық құрал қолданылған жағдайда, дің маңындағы алаңдарда бұдан әрі механикаландырылған қазбалар жүргізу үшін - осы құралды орналастыру жағдайына байланысты анықталатын ұзындықта жүргізу керек. Діндерді дің жанындағы алаңдармен түйістіруді 10 м кем емес ұзындықта жүргізіледі.



7.2.4 Тік қазбаларда ұңғыманың бірлескен және параллель сызбасы кезінде жоғарыдан төмен қарай монолиттік бетондық бекітпе тұрғызу, әдетте, жылжымалы қорама қалыпта жүргізіледі. Қорама қалыптың кезекті кіріске қозғалуына тек нығыздық бетонының қысып ұстауға 0,8 МПа кем емес болғанда рұқсат етіледі.

7.2.5 Діндерді бетон ерітіндісін қорама қалыптың ар жағына жіберу, әдетте, екі бетон жіберуші арқылы жүзеге асырылады.

7.2.6 Тюбингілік бекітпе орнату кезінде кіріс көлеміне тюбингілік шығыршық ілінгеннен кейін тюбингілік жапсарласқан жерлерді радиалды және айнала кесу жұмыстарын жүргізу керек. Чеканка жасалуының сапасын тексергеннен кейін бекіту кеңістігі тампонажды ерітіндімен толтырылады.

7.2.7 Уақытша бекітпенің құрастырмалы қатты металлдық құрылымын ілу жұмыстары болат ілгектерде жүргізіледі.

Уақытша бекітпелердің шыыршықтарының арасына, ілгектер санына сәйкес келетін тіреуіштер орнатылады. Шыыршықтар арасындағы қазбалар қабырғасын тарту қалыңдығы 40-50 мм тақтайшаламен жасалады, ал тұрақты жыныстарда - анкарлы болттары бар болат торлармен жасалады.

Уақытша бекітпелер шыыршықтары арасындағы қашықтық төзімділігі III және IV санатты жыныстарда 800-600 мм, ал төзімділігі I және II санатты жыныстарда 1200-800 мм болатындай етіп қабылдау керек. Жыныстардың төзімділігі санаты әрекеттегі нормативтік құжаттарға белгіленеді.

Металл торлы, бетондық және бүкпе бетондық уақытша қарнақтық бекітпені тұрғызу бекіту паспортымен анықталады.

7.2.8 Тік кен қазбаларында тұтас басты бекітпе төзімділігі III және IV санатты жыныстарда төменнен жоғары қарай, ал тұғырлардағы бекітпелер – төзімділігі I және II санатты жыныстарда жоғарыдан төмен қарай тұрғызылады.

Ілмелі бекітпелерді жұмыс жүру орнынан кем дегенде 2 м қалдырып орындау керек.

Шұғырлардың орналасқан жерінің дұрыс қабылданғанын үш бұрыш бойынша, ал қабырғалардың тіктігін – іргелік бет бойынша тексеру қажет.

7.2.9 Бекітпелер қабырғаларының дің орталығынан радиус бойынша ауытқуы бетондық және темірбетондық бекітпелер үшін – 50 мм шамасында, тюбингілік бекітпелер үшін – 30 мм шамасында жолберіледі.

Монолитті бетонды және темірбетонды бекітпелердің байланыстырғыш орындарындағы шығыңқы бекітпе шамасы 40 мм дейін рұқсат етіледі.

Көлденең жазықтықтан тюбингілік шығыршықтарда 120 мм шамасында жол беріледі.

7.2.10 Тереңдігі 800 м дейін құрылысы аяқталған діңге келіп түсетін судың жалпы тасқыңы  $5 \text{ м}^3/\text{сағ.}$  аспауы керек, осы тасқыңды  $0,5 \text{ м}^3/\text{сағ.}$  есебінен әрбір дің бойынша 100 м сайын жоғарлату рұқсат етіледі. Бұл жағдайда жобада суды төмендету, нормадан асып кеткен судың тасқың шығыңын азайту, суды діңнен шығару бойынша құрылымдық шешімдер өңделген.

Діңнен өткен судың қалдық тасқыңы калийлі немесе тұзды шахтада  $0,15 \text{ м}^3/\text{сағ.}$  аспауы керек, судың сүзілуі діңнің бекітпесі кейлькранцтардан төмен арқылы өтпеген жағдайда да осы талап орындалуы тиіс.

### **7.3 Тік діндерді арматуралау**

7.3.1 Арматуралау бойынша жұмыстарды бастамас бұрын болашақта пайда болатын көтеру және бекітпе бөлшектері арасындағы ең кіші қуыстардың сызықтары бойынша дін қабырғаларын бақылап, профильді түсірістер жүргізу керек.

7.3.2 Арматуралау монтажын бақылау қабатын орнатудан бастау керек.

Діндерді жоғарыдан төмен қарайғы бағытта арматуралау кезінде дін маңындағы алаңның деңгей жиегінде бақылау ярусын орнату, жоғарғы бақылау ярусынан түсірілген тіктеуішке қатысты немесе проекциометр көмегімен орындау қажет. Жоғарыдан төменге қарай бағытталған арматураларды орналастыру тіктеуішке сәйкес жүргізіледі.

Төсемелердің астындағы қуыстарды бөлшектеу, ереже бойынша, бұрғыланған бөлшектерді жинап алатын шараларды қарастыру арқылы қуыстарды бұрғылауға арналған бұрғылау машиналары арқылы жүзеге асырылады.

7.3.3 Металл кермелердің (бір төсегенде үштен аспауы тиіс) жатықтығы, оларды қуысқа орналастыру кезінде, арнайы металл төсемдер көмегімен қамтамасыз ету қажет.

Қуыстарды бетондау алдында кермелерді металл немесе ағаш тығындармен жоғарғы салымдарда тығындау керек.

7.3.4 Ярустарды орнатумен қатар, әдеттегідей, діндегі көтергіштер жүйесі мен коммуникация жүйесін, саты орналасқан бөлімнің сөрелерінің төсенішін монтаждау және сатыларды орнату жұмыстарын жүргізу қажет.

7.3.5 Діндерде құбырларды жинау фланцтық және дәнекерлеу қосылымдарында орындау керек. Тігіндер ұзындығы сальникті компенсаторлар арасындағы қашықтыққа тең болуы қажет.

Тігіндерді дінге батырмас бұрын беріктікке және тұмшалылыққа сынайды.

7.3.6 Арматуралы сымдарды және ұзын элементтерді дінге түсіру арқандар көмегімен жүргізіледі. Сымды арқанға бекіту арнайы бекітпе құрылғыларымен сым маркасына сәйкес интервалдар арқылы жасау қажет.

Ілу жұмыстарын жүргізуден бұрын сымдардың оқшауланғанын тексеру қажет.

7.3.7 Тік діндерді арматуралау бойынша жұмыстарды атқару кезінде геометриялық өлшемдердің жобалық өлшемдерден рұқсат етілетін ауытқу шамалары қолданыстағы нормативтік құжаттар негізінде қабылданады.

7.3.8 Тұрақты түтіктерді ілу алдында олардың геометриялық көлемін тапсырыс берушілер өкілі, бас мердігер және өндіруші зауыт өкілі өлшеуі керек. Нәтижесі актімен ресімделеді.

## **8 КӨЛДЕНЕҢ ЖӘНЕ КӨЛБЕУ ҚАЗБАЛАР**

### **8.1 Көлемдік-жоспарлық және құрылымдық шешімдер**

8.1.1 Көлденең және көлбеу қазбаларды орналастыру орның тандау үшін жалпы нақтыланған шешімдерді ескеру арқылы жүзеге асыру қажет [1], [2], [3]. Ережелерге сәйкес келесі жұмыстар қарастырылуы керек:

- басты ашық қазбаларды төзімді жыныстарда орналастыру керек, ал егер төзімді

қабаттар болмаған жағдайда қабатталған немесе бұзылмаған жыныстарға жеткізу керек, сонымен қатар қазбалар әсер етпейтін арақашықтықтарда орналастырған жөн;

- ірі тектоникалық бұзылуларға ұшыраған және арыңды суағар горизонтта қазбаларды орналастырудан қашық болу керек;
- қазбаларды сөндіру кезінде қорғаныс бүтіндерден пайдалы қазбаларды өндіру мүмкіндігін қарастыру керек;
- дің жанындағы аумақтардағы қазбаларды және ұштасқан қазбалардың қималарының өлшемдерінің ең кіші саның қолдану керек.

8.1.2 Қазбаның көлденең қимасының пішінің жыныстардың төзімділігіне, қызмет көрсету мерзімі мен қолданылуына байланысты таңдау қажет. Төзімді жыныстарда, ережелерге сәйкес, тік қабырғалы ұқсас пішінді қазбаларды қолданған жөн; төзімділігі төмен жыныстарда – шеңберлі немесе эллипсті пішінді қазбаларды қолданған жөн.

8.1.3 Дің жанындағы аумақтардағы қазбаларды және басты магистраль қазбаларын қорғау ереже бойынша тазарту жұмыстары әсерін алмаған сақтандыру бүтіндері көмегі арқылы жүргізу керек.

Тазарту жұмыстар әсерін алған қазбаларды бекітуді қорғаудың құрылымдық шараларына сәйкес қарастыру керек.

Көлденең және көлбеу қазбалар, ережеге сәйкес, бір – біріне әсер етпейтін арақашықтықтарда орналастырылады.

8.1.4 Штоль және көлбеу қазбалардың кіре беріс аузының бекітпелерінде құбырларды, сымдарды енгізу және шығару қуыстарын, сонымен қатар желдеткіш немесе калорифендік каналдардың жалғасуына арналған қуыстар қарастырылуы керек.

Көлденең діндердің ауызымен түйіскен каналдарда қорғаныс қоршауларын орнату қарастырылады.

Іргелі еністерді бекіту, беткі суларды шығару және көлденең діндер мен орлар ауызы шығыстарын орнату үшін портал құрылғыларын орнату қарастыру керек, оларды бетоннан, бутобетоннан, құрамалы немесе монолитті темірбетоннан жобалаған жөн.

8.1.5 Сутөкпе арықтарды қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес жобалау қажет.

8.1.6 Дің маңындағы алаңдардың жүк тасымалдаушы және бос бұталарын тік сызықты кем дегенде локомотивтік құрам ұзындығында етіп жобалау қажет.

8.1.7 Клетті діңнің жүк тасымалдау және бос бұталары арасындағы бағыттары үшін айналма қазба немесе саты астындағы бөлімде немесе күту камерасында өткел қарастырылуы керек.

8.1.8 Қазбалар түйісуін жобалау түйісетін қазбалардың қимасын және олардың өзара әсерін, жылжымалы құрам габаритін, стрелкалық ауыстыру түрін, қажетті өткел, саңылауды сақта кезінде торапқа бөлінуін ескере отырып жобалануы керек.

8.1.9 Көлденең қазбалардың өзара түйісуінің қисық сызықты аймақтарының радиусы, сонымен қатар көлденең және көлбеу қазбалардың түйісуін қабылданатын транспорт және ұңғымалау құралдарын қабылдауын ескере отырып қабылдау керек.

8.1.10 Көлденең қазбалардың айналмасында локомотивтік тасып шығару кезінде қиғаштың сыртқы жағынан 300 мм кем емес, ал қиғаштың ішкі жағынан 100 мм кем емес кеңею шамасы болуы керек. Осы арада рельстер діңі, жолдар арасындағы ара қашықтық

жолдар торабы арасындағымен салыстырғанда тік жол аймақтарында 300 мм кем емес қашықтыққа ұзарту керек.

8.1.11 Көлденең және көлбеу қазбаларды адамдарды механикаландырылған тасымалдауды қамтамасыз ете отырып жобалау қажет. Адамдарды тасымалдау жолдарында адам отырғызу алаңдары қарастырылады.

## **8.2 Көлденең, көлбеу қазбалар мен камераларды жүргізу және бекіту**

8.2.1 Көлбеу діндердің аузы, әдетте, қазаншұңқырлар (траншея) түрінде жасалады. Қазаншұңқырларды (траншея) әзірлеу Қазақстан Республикасы аймағында қолданыстағы нормативті-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкес жүргізіледі [2], [3].

8.2.2 Түйісуі  $20 \text{ м}^2$  дейін болатын төзімділігі I және II санатты жыныстарда қазбаларды жүргізу жаппай забойларда жүзеге асырылады.

Төзімділігі III және IV санатты жыныстарда, сонымен қатар қимасы  $20 \text{ м}^2$  асатын қазба жұмыстарын жүргізу кезінде забойды дайындау әдісі ЖӨЖ бойынша анықталады.

Қауіпті қабаттарда мен жыныстарда қазба жұмысын жүргізуді ұңғымалау комбайндары арқылы арнайы атқарушы органдар жүргізеді.

8.2.3 Төзімділігі I санатты жыныстарда жүргізілетін қазбаларда уақытша инвентарлық бекітпе арнайы ЖӨЖ нұсқауы бойынша алынады.

Төзімділігі II және IV санатты жыныстарда уақытша бекітпені тұрақты бекітпе ретінде қалдыруға жол беріледі.

Берік, монолитті және сызаты аз жыныстарда қазбалар уақытша бекітпесіз жүргізіледі.

8.2.4 Көлбеу қазбаларда тұрақты рамалық бекітпелер көлбеулік бұрышы  $30^\circ$  асқан кезде, сонымен қатар кез келген көлбеулік бұрышындағы монолитті бетондық және темірбетондық бекітпелерде төменгіден бастап жоғарғы тірекке дейін төменнен жоғары қарай тұрғызу қажет. Көлбеулік бұрышы  $30^\circ$  дейін болғанда рамалық бекітпелер забойды жылжытқаннан кейін тұрғызылады.

8.2.5 Монолитті бетоннан (темірбетоннан) жасалған екі бекітпенің жапсарлас аймағы арасындағы кертпелер шамасы 10 мм аспауы керек. Тік тегістіктегі бекітпе қабырғаларының көлбеулігі 0,01-ден аспауы қажет, ал іргетастың салу тереңдігі жобада қабылданған қазба шамасынан 30 мм шамасында ерекшеленуі керек.

8.2.6 Бекітпелерді құрастырмалы элементтерден тұрғызу кезінде келесі талаптарды орындау керек:

- бекітпе элементтерінің және олардың бөлшектерінің сипаттамасы қазба жобасына және өндіруші-зауыт паспортына сәйкес болуы керек;
- тубингті сақиналар қазбаның бойлық діңінің осі мен радиусына қатысты жобада орнатылады;
- рамалық бекітпеде рамалардың қазба діңіне перпендикулярлығы, олардың тығындалуы мен созылуы қазба жобасына сәйкес қамтамсыз етіледі;
- бекітпе артындағы кеңістікті ұсақ жыныстармен нығыздау керек, ал ЖӨЖ қарастырылған орындарды – тығындау керек;
- рамалық бекітпелерде шөкпенді саңылау, адамдар өтуге арналған орындар,

транспорттық саңылаулар қазба жобасына сәйкес болған жағдайда, қазбалардың көлемінің жобадан, ені және жабыны жағынан – 50 мм артық емес ауытқуға, ал топырақ белгісі жағынан  $\pm 30$  мм артық емес ауытқуға жол беріледі.

## **9 ТАУ-КЕН ҚАЗБАЛАРЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ БОЙЫНША НЕГІЗГІ ЖАҒДАЙЛАР**

9.1 Минималды көлденең қазбалар қимасы орнатылуы керек:

- 1) вентиляциялық және аралық көлденең қазылған кең орындар және еңістер, кем дегенде  $3,0 \text{ м}^2$  дренаждық шахталардың қазбалары үшін;
- 2) кем дегенде  $1,5 \text{ м}^2$  вентиляциялық көтерілулер және бұзылулар үшін;
- 3) транспорттық қазбалар үшін, кем дегенде  $4,0 \text{ м}^2$  адамдардың жүруі үшін;
- 4) кем дегенде  $2,2 \text{ м}^2$  жыныстарды түсіруші қызметін атқаратын көтерілу қазбалары үшін.

Адамдар үшін жүретін орын қазбаның барлық бойы бойынша бір жағынан жүргізіліп және биіктігі 1,8 м кем болмауы тиіс.

9.2 Жүкті тасымалдау жүргізілетін барлық көлденең қазбалардағы тік сызықты учаскелерде бекітпелер немесе қазбаларда орналасқан құрал-саймандар, құбырлар, кабельдер және рельстік транспорттың жылжымалы құрамының габариті жиектері арасындағы арақашықтық (саңылау) – 0,7 м кем емес болады, екінші жағынан – темірбетонды және бетонды бекітпенің ағаш, металлды және рамалық конструкциясы кезінде 0,25 м кем емес және жалпақ бетонды және темір бетонды бекітпе кезінде – 0,2 м кем емес болуы керек.

9.3 Конвейерлермен жабдықталған қазбаларда өту орнының ені бір жағынан 0,7 м кем емес, екінші жағынан 0,4 м кем емес болуы тиіс.

Көлденең тегістікте орналасқан екі бұтақты конвейер қолдану кезінде конвейер қондырғысы арасындағы арақашықтық 0,7 м кем емес болуы керек.

9.4 Лентаның алып жүруші полотносына қазбаның жабындысына, өтуге арналған көпірлер және басқа да құрылғыларға (жоғарғы бұтақтың құралдарын жауып тұратын, көмекші дөңгелекке) дейінгі арақашықтық 1 м кем емес болуы тиіс.

Алаңдарды орналастыру орындарыда бұл арақашықтық 1,5 м кем емес болуы керек және конвейер ұзына бойына 10 м кем емес сақталады.

9.5 Рельстік транспорт кезінде рельстер арасындағы ені қарама-қарсы келе жатқан электровоздар арасында, 0,5 м кем саңылау қауіпсіз қозғалысты қамтамасыз ету кезінде, 0,5 м кем емес саңылауды қамтамасыз етуі керек.

9.6 Рельстік емес транспорт кезінде қарама-қарсы бағыттағы көліктер арасындағы саңылау 0,5 м кем емес болуы керек.

9.7 Жерасты камералары (машиналық камералар, трансформаторлық жайлар және т.б.) өтпелерінде кем дегенде екі шығыс қамтамасыз етілуі керек. Көлденең қазбаның максималды ұзындығы қима алаңы  $16 \text{ м}^2$  дейін болған жағдайда 1500 м артық емес және  $16 \text{ м}^2$  артық болған жағдайда 2000 м артық емес.

9.8 Вентиляциялық және өртке қарсы есіктердің ені, есікпен жабдықталған вентиляциялық және өртке қарсы бөгеттер есіктері ойықтарының ені екі жағынан да

есіктер жақтаулары, есік маңдайшалары ойықтары арасында және жылжымалы құралдар (рельстік), іштен жанатын қозғалтқышы бар өзі жүретін (рельстік емес) құралдардың арасында 0,5 м кем емес саңылауды қамтамасыз етілуі керек.

Вентиляциялық және өртке қарсы есіктерде адамдар өтуге арналған ені 0,7 м кем емес кеңістік саңылауының көлемін берілген жылжымалы құралдар (рельстік), өзі жүретін (рельстік емес) құралдар мен есіктер жақтауы мен маңдайшаның есіктік ойығы арасындағы көлемді адамдар өту үшін 0,2 м дейін қысқартуға болады.

9.9 Екі теміржол торапты қазбаларда, вагонеткаларды тіркеу және ағыту жүргізілетін орындарда, басты жүк тиеу және жүк түсіру пункттерінде (бункерлерде, спусктарда, жыныстарды түсіру пункттерінде) маневр жұмыстары жүргізілетін орындарда, клетті ұңғымаларда (жүк тасымалдаушы және бос бұталар) бір тармақты оқпан маңындағы қазбаларда қабырғалар (бекітпелер) немесе қазбаларда орналастырылатын құрылғылар және құбырлар мен қозғалмалы құрамның айтарлықтай бөлігіне дейінгі арақашықтық қазбаның екі жағынан да 1,0 м кем емес болуы керек.

9.10 Адамдарды жолаушылар поездына отырғызуға арналған барлық орындарда поездың барлық ұзына бойына еркін өтетін ені 1,0 м кем емес аралықпен қамтамасыз етілуі қажет.

Конвейермен тасымалданатын, тау массасының (кеннің) басып қалу қаупі бар жерден қазба қабаты немесе тіреушіне дейінгі арақашықтық 0,3 м кем емес болуы керек.

9.11 Транспорттың айтарлықтай шығыңқы бөлігі мен қазба қабырғасының (тіреуішінің) арасындағы тігіндер немесе қазбада орналасқан құралдың арасындағы тігіндер қазбаның белгіленуіне және машинаның жылдамдығына байланысты қабылданады:

1) кенді тасымалдауға арналған қазбалар мен тазартқыш кен орнының бөлімі (забой) арасында адамдарға арналған өту орны бір жағынан 1,2 м кем емес саңылау және қарама-қарсы бетінен 0,5 м кем емес саңылау қолданылады. Биіктігі 0,3 м және ені 0,8 м жаяу жүргінші жолын жасау кезінде немесе әр 25 м сайын қуыс жасау кезінде адамдар еркін өтуге арналған жағынан жолын 1 м дейін қысқартуға болады. Қуыстар биіктігі 1,8 м, ені 1,2 м, тереңдігі 0,7 м;

2) кенді тиеу және оны транспорттық қазбаға жеткізуге арналған тазартқыш блоктардың тиеу-жеткізу қазбаларында, ұңғымада орналасқан қазбаларда машиналардың жылдамдығы 10 км/сағ. аспайтын жағдайда және мұндай қазбаларда машинамен жұмысқа қатысы жоқ адамдардың болмауы кезінде әрбір жағынан 500 мм кем емес саңылау қолданылады;

3) тазартқыш блокқа құралдарды, материалдарды, адамдарды (машинамен) жеткізуге арналған жеткізу қазбаларында қозғалыс жылдамдығы 10 км/сағ. жоғары болғанда:

- жаяу адамдар жүрмеген жағдайда әрбір жағынан 600 мм;
- егер адамдардың жаяу жүруі мүмкін жағдайда адамдар өтуге арналған өткел жағынан 1200 мм және 500 мм екінші жағынан.

9.12 Машинаның айтарлықтай шығыңқы бөлігі мен қазбаның үстіңгі қабатына дейінгі арақашықтық 0,5 м кем емес болуы тиіс.

9.13 Көлбеуліктің барлық бұрышы кезінде көлбеу қазбаларда екі көтеру түтіктері арасындағы саңылау 200 мм кем емес. Қазба бекітпесі мен көтеру түтігінің айтарлықтай

шығыңқы габариті жиегі арасындағы саңылау бекітпе тіреуіштері ағаштан, металдан және темір бетоннан жасалған болса 250 мм кем емес, егер бетоннан және тастан жасалған болса 200 мм кем емес болуы тиіс.

9.14 Ұңғымалау салымының кеңейтілген жерінің қабырғасы мен қауғаның қозғалмалы бағыттаушының шығыңқы рамкасы арасындағы саңылау 100 мм кем емес болуы тиіс.

9.15 Оқпанды шахтаның әрекеттегі қабаттарынан тереңдету кезінде қозғалмалы қауға мен оқпан тіреуіші немесе ұңғыда орналасқан (құбырлар, аркалықтар және т.б.) құралдың шығыңқы бөліктері арасындағы саңылау 240 мм кем емес болуы керек.

9.16 Жүк көтеретін шығыр, керілген құрылғылар және басқа да механизмдер орналасқан көлбеу қазбалар алаңдары, камералар және қазбалар бір жағынан қызмет көрсету және жөндеу жұмыстары үшін 1 м кем емес өту орны болады, екінші жағынан монтаждау жұмыстары үшін 0,6 м кем емес өткелі болады.

9.17 Таспалы конвейердің жоғарғы дөңгелегі мен қазба контуры арасындағы, айтарлықтай шығыңқы конвейердің кузовының жетектік бөлігі мен қазба контуры арасындағы саңылау 0,4 м кем емес болуы керек.

9.18 Бекітілген қазбаларда таспалы конвейердің кузовының айтарлықтай шығыңқы жетектік бөлігі мен тіреуіш арасындағы саңылау 0,4 м кем емес болуы керек.

9.19 Ұңғымалық көтеру кезінде түтіктердің шығыңқы бөліктері арасындағы саңылау көлемін 300 мм-ден кем емес етіп тағайындау рұқсат етіледі. Ұңғыманың тереңдігі 400 м асқан жағдайда босатқыш арқан немесе түтіктердің соқтығысуының алдын алатын басқа да құралдар орнату талап етіледі. Түтіктер (бағыттағыш рамкасы бар қауға) арасындағы саңылаулар  $250 + H/3$  мм ( $H$  – түтіктің метрмен өлшегендегі тереңдігі) артық немесе соған тең болған жағдайда бұл құралдарды орнату талап етілмейді. Қозғалып бара жатқан түтіктер мен құбырлардың қамыттарының шығыңқы бөлігі арасындағы саңылауды 400 мм кем емес етіп тағайындау рұқсат етіледі. Өту легі раструбасының (қонышы) қабырғасы мен қозғалып келе жатқан түтіктің шығыңқы бөліктері арасындағы саңылау 100 мм кем емес.

9.20 Жаңадан ілінген немесе жөндеуден өткен оқпанды іске қосу алдында саңылауларды тексеру жүргізілуі керек. Көлбеу қазбаларда көлбеуліктің барлық бұрыштары кезінде көтергіш түтіктер арасындағы 200 мм кем емес. Қазба тіреуіші мен көтергіш түтіктің айтарлықтай шығыңқы габаритінің жиегі арасындағы саңылау тіреуіш ағаш, металл, темір бетон тіреуіштерден болса 250 мм кем емес және тіреуіштер бетон, тастан болса 200 мм аз болуы керек.

9.21 Жаңа соғылған немесе қайта қалпына келтіріген шахталарда шығыс жолдарының арасындағы арақашықтық 30 м кем емес, егер шахта үстіндегі ғимарат және копр жанбайтын материалдан тұрғызылса – 20 м кем емес.

9.22 Жерасты қазбаларын шурфтармен әзірлеу кезінде жоғары бетке екінші шығысты жасамауына болады, егер өтетін кен қазбалары забойлары шурфтан 50 м аса жерге қарай алшақтатылған болса және жерасты жұмысындағы жұмысшылардың саны бір ауысымда 5 адамнан аспайтын болса.

9.23 Пайдалы қазбалардың орнының тереңдігі 1500-1800 м асатын күрделі таулы-геологиялық жағдайдағы кен орнын шығару кезінде, өкілетті органдармен келісе отырып,

төмен жатқан қабаттарды, апатты жағдайда адамдардың кенді шығару сатылары арқылы жоғары жер бетіне шығуын қамтамасыз ететін, механикаландырылған көтергіштермен және сатылық бөлімдермен жабдықталған, соқыр оқпанмен пайдалы қазбаны сатылай шығаруына рұқсат етіледі.

9.24 Пайдалы қазбаны сатылай шығару кезінде оқпандар арасындағы пештер екі параллель қазбалармен жүргізіледі, олардың арасындағы қуыс әр 300 м сайын болуы керек.

9.25 Сатылай шығару кезіндегі апаттық жағдайларда жоғарғы деңгей жиекке шығу үшін қосымша шығыс жолы ретінде автотранспорттық еңістікті пайдалануға келесі жағдайлар сақталған уақытта рұқсат етіледі:

1) адамдардың шығуы, әр ауысым сайын тау-кен жұмыстары жүріп жатқан төменгі қабатта тұрған, жабдықталған автотранспортпен жүзеге асырылады;

2) жобаға сәйкес төменгі қабаттағы еңістері маңында апаттық ауамен қамтамасыз ету камералары орнатылады, оларда ауысымдағы адамдар санынан 10 %-ға көп қосымша өзін-өзі құтқару құралын сақтау қамтамасыз етіледі. Қажет жағдайда қорғаныс камераларымен жабдықталады.

9.26 Тереңдігі 500 м асатын оқпанда егер екі оқпанда да энергияға дербес қосылған екі механикалық көтергіш бар болатын болса сатылық бөлімдердің болмауына жол беріледі.

Тереңдігі 70 м дейін жететін тік оқпандардың екеуінде де сатылары бар болатын болса, онда олардың бірінде механикалық көтергіш болмауы мүмкін.

Осы параграфтың талаптары шахта құрылысы және реконструкциясы кезінде қолданылмайды.

9.27 Жерасты қазбалардан жоғары бетке екі шығыс жолының қызметін көлбеулік бұрышы 45°-тан аз көлбеу оқпандар атқаратын болса, олардың бірінде адамдарды механикалық түрде жеткізу жабдықталады, егер көлбеу оқпанның өлшемдерінің айырмашылығы 40 м асатын болса; өлшемдері айырмашылығы 70 м асатын болса екі оқпан да механикалық көтергіштермен жабдықталады, олардың бірі адамдарды жеткізуге жабдықталған. Механикалық көтергіш істен шыққан жағдайда адамдардың оқпанмен шығуы қарастырылуы керек. Бұл үшін көлбеулік бұрышы 7-ден 15°-қа дейінгі оқпандарда тіреулерге бекітілген сүйеніштер; 15-тен 30°-қа дейінгілерде сатысы және сүйеніші бар баспалдақтар; 30 -дан 30°-қа дейінгілерде сатылар орнатылуы тиіс.

Оқпанның көлбеулік бұрышы 45°-тан жоғары болса, сатыларды орнату тік қазбалардағыдай жүзеге асырылады, жерасты қазбаларынан жоғары бетке шығу есіктері ҚР ҚН 2.03-04-2013 5.3.1-тармақтарының талаптарына сәйкес жасалынуы керек.

Жерасты қазбалардан жоғары бетке екі шығыс есігінің қызметін механикаландырылған көтергіші бар оқпан және автотранспорттық көлбеулік атқаратын болса, онда соңғысы қауіпсіздік шаралары сақталған жағдайда механикаландырылған шығыс қызметін атқаруы мүмкін.

9.28 Тік қазбаларда сатылар көлбеулігі 80°-тан аспайтындай етіп орнатылуы керек. Қазбаның шыға беріс сағасының жоғары жағынан және қазбаларда әр сөренің жоғарғы жағында сатылар 1 м шығыңқы болып тұрады. Бекітпе саңылауының жоғарғы жағында қазбаның тіреуішіне металл скобылар орнатылады, скобылардың ішкі жағы тіреуіштен



0,04-тен кем емес қалып тұрады, скобылар арасындағы арақашықтық 0,4 м артық емес, ал скобының ені 0,4 м кем емес.

Құтқару тобының респираторларда еркін жүруін қамтамасыз ету мақсатында сатыларды орнату келесі жағдайларды қанағаттандыруы қажет:

- 1) саты алып тұрған, алаңын есептемегендегі лазалардың бос өлшемдері саты бойымен алғанда 0,7 м кем емес, ал енімен алғанда 0,6 м кем емес;
- 2) саты тұғырынан бастап қазба тіреушіне дейінгі арақашықтық – 0,6 м кем емес;
- 3) салымдар арасындағы арақашықтық – 8 м аспайды;
- 4) сатылар берік, нығыз орнатылған және салымдар саңылауында болмайтындай етіп орнатылған.

Саты ені 0,4 м кем емес, басқыштары арасындағы арақашықтық – 0,4 м артық емес, ал сатылардың адырнасы арасындағы қашықты – 0,28 м кем емес. Бірінші саты үстіндегі саңылау жырамен жабылады.

Сатылар мен салымдар жөнделген қалыпта сақталады және ластану мен мұздан тазартылуы керек.

9.29 Сатымен жабдықталған кірісті (шығысты) тасып шығаратын қазбаларға орнатуға тиым салынады. Бұл үшін ені мен тереңдігі 1,2 м кем емес және биіктігі 2,0 м болатын арнайы ойықшалар орнатылуы керек.

9.30 Забойда жұмыс істеп жатқан көлбеу қазбаны тереңдету немесе жөндеу кезінде жоғарыдан вагонеткалардың және басқа да құралдардың құлауынан кем дегенде екі берік қоршаумен қорғалуы керек. Қоршаудың бірі қазбаның тура алдына қойылады, ал екіншісі жұмыс жасалып жатқан жерден 20 м аспайтын биіктікке қойылады.

9.31 Биіктігі 4 м жоғары болатын қазбаларда жынысты бүрмелеу және забойларды тексеру үшін бүрмелеу жұмыстарының қауіпсіздігін қамтамасыз ететін өзбетінше қозғалатын агрегаттар қолданылуы керек. Жыныстарды бүрмелеу қауіпсіздікті қамтамасыз ететін шаралар қабылданған жағдайда мықты жыныстардың жасауға рұқсат етіледі.

9.32 Үстіңгі қабатты «аспалы бесікте» немесе алаңда тұрып бүрмелеу кезінде оларды «заколға» 2 м жақын қашықтықтан артық жерге жылжытуға жол берілмейді. Тікелей бүрмелеуден бос тұлғаларға қауіпті аумаққа 10 м артық жақындауға жол берілмейді.

9.33 Торлардың ілініп тұруы (анкерлер арасындағы қазбалар қабырғасынан жыныстар кесегінің алдын алу бойынша шаралардың қолданылуы) 20 см артық болмау рұқсат етіледі.

9.34 Биіктігі 4 м артық қазбаларда жұмыстар алаңдарда жүргізіледі, оларда жәшіктерде ванкерлік тіреуіштің қажетті саны салынып тұрады.

9.35 Оқпан аузын ұңғымалау кезінде оның айналасына ені 0,5 м кем емес берма қалдырылады.

9.36 Шахталық оқпанның тіреуіші жоспарланған жоғарғы жақ бет деңгейінен 0,5 м кем болмайтын биіктікке шығып тұрады.

9.37 Ұңғымалық копр орнатылғанша оқпан аузының биіктігі 2,5 м құрайды.

9.38 Ұңғымадағы көтергіш құрылғылармен жабдықталған тік оқпанның кіре беріс аузы жұмыс істемейтін жағынан дуалдармен немесе биіктігі 2,5 м кем болмайтын металл торлармен қоршалады.

9.39 Сегмент-тюбингті түсіру 1 м/с жылдамдықтан аспайтын жылдамдықта жүргізілуі тиіс.

9.40 Оқпандарды өрттен сақтандыру үшін шахта үстіндегі ғимараттарда диаметрі 70 мм кем емес кем дегенде үш өртке қарсы крандар орнатылады.

9.41 Орамды құбырлар судың шығынан қамтамасыз етеді:

1) оқпанның отқа төзімді бекітпесі болған жағдайда – көлденең қиманың  $1 \text{ м}^2 - 2 \text{ м}^3/\text{с}$  кем емес;

2) оқпанның отқа төзімсіз бекітпесі болған жағдайда – көлденең қиманың  $1 \text{ м}^2 - 6 \text{ м}^3/\text{с}$  кем емес.

Орамды құрғақ трубалы құбырлар шурфтардың алдында, жалғастырушы ұшы бар, жер бетіне шығу жолына ие болады.

9.42 Жерасты қазбаларында, шахта бетіндегі ғимараттарда 30 м арақашықтықта шылым шегуге, өрт туғызатын заттарды, газ немесе шаң бойынша қауіпті заттарды қолдануға тиым салынады.

9.43 Қазбаларға су, қорыс, газ өтіп кетуі қауіпі бар учаскелерде кен қазбалары жұмысын жүргізу кезінде әрдайым 10 м кем емес алға оза отырып, алдыңғы қатарлы барлау ұңғымаларын бұрғылау жұмысы жүргізілуі тиіс.

9.44 Қазбалардың забойында жанғыш немесе улы газ анықталған жағдайда оларды өлшеу газохиманализатордың көмегімен жедел-әдіспен әр ауысым сайын 3 реттен кем емес жүргізіледі және химиялық сараптама жасау үшін авариялық қорғау қызметі қызметкерлері айына 2 реттен кем емес сынама алу арқылы жүргізіледі.

9.45 Су өтпейтін бөгеттерді тұрғызу кезінде төмендегі шарттар сақталынуы керек:

1) жұмыстар шахтаның техникалық жетекшісі бекіткен жоба бойынша жүргізіледі;

2) бөгеттер тұрғызылатын қазба учаскелері екі жағынан да ұзындығы 15 м кем емес жерге дейін жарылыс жұмыстары жүргізілмейді. Қатты жыныстар кезінде жарылыс жұмыстарын жүргізуге жол беріледі;

3) бөгет тұрғызылғаннан кейін бөгетке келеді деп күтілетін су қысымынан 10 %-ға артық қысыммен тампонаж жасалады;

4) бөгет су өтпейтін, тотығуға төзімді болып жасалады.

Әрбір су өтпейтін бөгеттерде, қазба қимасының жоғарғы бөлігінде оналасқан диаметрі 600 мм кем емес тар қуыс (лаз) жасалады.

9.46 Бас және учаскелік маркшейдер техникалық жетекші мен учаске басшысына қауіпті аймаққа жақындағаны туралы оған дейін кем дегенде 20 күн қалған кезде, сонымен қатар белгіленген шекарадан асқаны және одан шыққаны туралы жазбаша түрде хабарлама жасауы керек.

Қауіпті аймаққа дейінгі арақашықтық 7 м құраған кезде кентіректің көлемі туралы өлшеулер мен хабарламаны учаскелік маркшейдер әрбір ұңғылау кезінде жасау қажет.

**А ҚОСЫМШАСЫ**

(міндетті)

**Тік шахталардың діңінің көтергіш түтіктері, тіреуіштері мен саңлаудың шығыңқы бөліктері арасындағы жол берілетін саңылаулар**

**А.1-кестесі – Тік шахталардың діңінің көтергіш түтіктері, тіреуіштері мен саңлаудың максималды шығыңқы бөліктері арасындағы жол берілетін саңылаулар**

Дің тіреуішінің түрі	Арматура түрі және орналасуы	Саңылау атауы	Саңылаудың минималды көлемі, мм	Ескертпелер
1	2	3	4	5
1. Ағаш	Бастаушысының бір- және екі жақты орналасуымен ағаш және металдан жасалған	Көтергіш түтіктер мен тіреуіштер арасында	200	Көтергіш түтіктердің ерекше қысылған түрде орналасуы жағдайында ағаш арматуралы дінде бастаушылардың қарасы орналасуы кезінде саңылау 150 мм кем емес болуына жол беріледі, сонымен қатар түтіктің айтарлықтай шығыңқы бастаушылар өзегінен қалып тұрған кезде саңылау 1 м артық болмауы керек.
2. Бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Бастаушысының бір- және екі жақты орналасуымен металдан жасалған	Сол сияқты	150	
3. Бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Бастаушысының бір- және екі жақты орналасуымен ағаш жасалған	»	200	
4. Бетон, кірпіш, тюбингілі	Көтергіш түтіктер арасында саңылау жоқ	Қозғалып бара жатқан екі түтіктер арасында	200	Қатаң бастаушылар кезінде
5. Бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Бастаушысы жоқ металл және ағаш саңлау	Саңлау және көтергіш түтіктер арасында	150	Көтергіш түтіктердің ерекше қысылған түрде орналасуы жағдайында дінде бұл саңылау 100 мм дейін қысқартылуы мүмкін
6. Ағаш, бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Бастаушының бір жақты, екі жақты және қарсы орналасуы	Саңлау және бастаушы өзегінен 750 м дейінгі қашықтыққа алшақтатылған көтергіш түтіктің шығыңқы бөлігі аралығындағы	40	Көтергіш түтікте шығыңқы түсіру роликтері бар болған жағдайда ролик пен саңлау арасындағы саңылау 25 мм ұлғайтылуы керек.

**А.1-кестесі – Тік шахталардың діңінің көтергіш түтіктері, тіреуіштері мен саңлауының максималды шығыңқы бөліктері арасындағы жол берілетін саңылаулар (жалғасы)**

1	2	3	4	5
7. Ағаш, бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Көтергіш түтіктің екі жағынан орналаса отырып ағаштан жасалған	Саңлау, алып жүруші бастаушы және клеттер арасында	50	Саңылаудың минималды көлемі а) 1, 2, 3, 4, 5 және 9 пункттер бойынша жобалау шарттары үшін (тозуын есептемегінде) әрекеттегі және жаңа жобаланып отырған шахталар үшін келтірілген; б) 6, 7 және 8 пункттер бойынша әрекеттегі шахталар үшін - жобалау шарттары үшін, ал жобаланып жатқан шахталар үшін – пайдалану шарттары үшін (бастаушыларының максималды тозуын ескере отырып)
8. Ағаш, бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Металлдан жасалған	Көтергіш түтіктің башмағының сыртқы жиегі мен қысқыш құрылғы арасында металл бастаушыларды саңлауға бекіту үшін	15	
	Ағаштан жасалған	Көтергіш түтіктің башмағының сыртқы жиегі мен скоба арасында бастаушыларды саңлауға бекіту үшін	60	
9. Ағаш, бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Бастаушының бір жақты, екі жақты және қарсы орналасуы	Клеттер мен қондырғыш құрылғылар элементтері арасында	60	1973 жылға дейін енгізілген эксплуатациялық үстелдерде бұл саңылау 40 мм кем емес болуы мүмкін

**А.1-кестесі – Тік шахталардың діңінің көтергіш түтіктері, тіреуіштері мен саңлауының максималды шығыңқы бөліктері арасындағы жол берілетін саңылаулар (жалғасы)**

1	2	3	4	5
10. Ағаш, бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Бастаушының бір жақты, екі жақты және қарсы орналасуы	Түтіктің айтарлықтай шығыңқы және орталықтан алшақтаған бөлшектері мен саңлау арасында, бастаушылар мен тұғырларының тозуын ескере отырып	25	Жобаланып жатқан шахталар үшін
11. Бетон, кірпіш, тюбингілі, бетонитті	Бірақанды көтергіштің арқанды бастаушылары	<p>Бір көтергіштің қозғалыстағы түтіктері арасында</p> <p>Екі аралас көтергіштің қозғалыстағы түтіктері арасында</p> <p>Бекітпе мен көтергіш түтік арасында, түтік пен саңлау арасында, түтік пен ағаш қуысы арасында</p>	$\Delta = 250 + 1,2Qv$ $\Delta = 250 + 0,6(Q_1v_1 + Q_2v_2)$ $\sigma = 0,8\Delta$	<p><math>Q_1, Q_2, Q_3</math> – максималды ақырғы жүктеме, т</p> <p><math>v_1, v_2, v_3</math> – көтергіштің максималды жылдамдығы, м/с</p> <p>Саңылау <math>\Delta</math> кез-келген жағдайда 300 мм аспауы керек. Егер есептеп шығарылған мәні <math>\Delta</math> 700 мм асатын болса көтергіш түтіктер арасындағы саңылау 700 мм тең болуы керек</p> <p>Саңылау <math>\sigma</math> кез-келген жағдайда 240 мм кем болуына жол берілмейді. Егер есептеп шығарылған мәні <math>\sigma</math> 500 мм асатын болса, онда көтергіш түтіктер мен тіреуіштер арасындағы саңылау 500 мм тең болуы керек.</p>

**А.1-кестесі – Тік шахталардың діңінің көтергіш түтіктері, тіреуіштері мен саңлауының максималды шығыңқы бөліктері арасындағы жол берілетін саңылаулар (жалғасы)**

1	2	3	4	5
12. Бетон, кірпіш, тубингілі, бетонитті	Көпарқанды көтергіштің арқанды бастаушылары	Бір көтергіштің қозғалыстағы түтіктері арасында	400	Жобалық саңылаулар «Көп арқанды көтергіш құрылғылардың арқанды бастаушыларын жобалау және пайдалану қауіпсіздігі нормалары» бойынша таңдалады. Әрекеттегі және қайта салынған діндерде түтіктердің ерекше қысылып орналасуы кезінде, өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы аймақтық мемлекеттік аға инспектордың келісімімен минималды саңылау бір көтергіштің түтіктері үшін 300 мм дейін қысқартылуы мүмкін (егер есептелген саңылау «Көп арқанды көтергіш құрылғылардың арқанды бастаушыларын жобалау және пайдалану қауіпсіздігі нормалары» бойынша 300 мм артық болмаса), ал екі аралас көтергіштердің түтіктері үшін 350 мм дейін (егер есептелген саңылау «Көп арқанды көтергіш құрылғылардың арқанды бастаушыларын жобалау және пайдалану қауіпсіздігі нормалары» бойынша 350 мм артық болмаса).
		Екі аралас көтергіштің қозғалыстағы түтіктері арасында	400	
		Бекітпе мен көтергіш түтік арасында, түтік пен саңлау арасында, түтік пен ағаш қуыстар арасында	300	Діңінің тереңдігі 800 м дейін болғанда жобалық саңылаулар «Көп арқанды көтергіш құрылғылардың арқанды бастаушыларын жобалау және пайдалану қауіпсіздігі нормалары» бойынша таңдалады. Әрекеттегі және қайта салынған діндерде түтіктердің ерекше қысылып орналасуы кезінде, өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы аймақтық мемлекеттік аға инспектордың келісімімен минималды саңылау бір көтергіштің түтіктері үшін 250 мм дейін қысқартылуы мүмкін (егер есептелген саңылау «Көп арқанды көтергіш құрылғылардың арқанды бастаушыларын жобалау және пайдалану қауіпсіздігі нормалары» бойынша 250 мм артық болмаса).

**А.1-кестесі – Тік шахталардың діңінің көтергіш түтіктері, тіреуіштері мен саңлауының максималды шығыңқы бөліктері арасындағы жол берілетін саңылаулар (жалғасы)**

1	2	3	4	5
12. Бетон, кірпіш, тубингілі, бетонитті	Көпарқанды көтергіштің арқанды бастаушылары		350	Діңнің тереңдігі 800 м асқан жағдайда Жобалық саңылаулар «Көп арқанды көтергіш құрылғылардың арқанды бастаушыларын жобалау және пайдалану қауіпсіздігі нормалары» бойынша таңдалады. Көтергіш түтіктердің ерекше қысылып орналасуы кезінде, өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы аймақтық мемлекеттік аға инспектордың келісімімен әрекеттегі діңдерде минималды саңылау 250 мм дейін, ал қайта салынған діңдерде 265 мм дейін қысқартылуы мүмкін (егер есептелген саңылау «Көп арқанды көтергіш құрылғылардың арқанды бастаушыларын жобалау және пайдалану қауіпсіздігі нормалары» бойынша 250 мм артық болмаса)

**Б ҚОСЫМШАСЫ**

(міндетті)

**Діңге жақын орналасқан ғимараттар мен үймереттер әсерінен дің сағасы бекітпесіне түсетін қосымша жүктемелерді анықтау**

Б.1 Ең үлкен қосынды қосымша жүктеме  $P_\phi$  графикалық түрде, діңнің бір жағынан оның контуры бойынша  $5r_0$ -тан ( $r_0$  – жарықтағы діңнің радиусы, м) аспайтын қашықтықта жер бетінде орналасқан әр ғимараттардан (үймереттерден) пайда болатын жүктемелер эпюраларының қосындысы ретінде, ең үлкен мән сияқты анықталады.

Дің контуры  $5r_0$ -тан асатын қашықтықта болса, ғимараттардан (үймереттерден) пайда болатын жүктемелер мәндері аздығына байланысты ескерілмейді.

Б.2 Әр ғимараттардан (үймереттерден) пайда болатын жүктемелер эпюрасы осы жүктеменің  $P_{\phi_i}$ , кПа (т/м<sup>2</sup>) ең үлкен мәніне байланысты құрылады, ол келесі формула бойынша анықталынады:

$$P_{\phi_i} = \frac{2Q_i(r_0 + l_i)}{l_i b_i (2r_0 + l_i)} \left[ \frac{r_0}{r_0 + H \cdot \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)} \right]^\psi \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right), \quad (\text{Б.1})$$

мұнда  $Q_i$  – ғимараттың (үймереттің) салмағы, кН (т);

$r_0$  – жарықтағы діңнің радиусы, м;

$l_i$  – дің қимасының контуры мен ғимараттың (үймереттің) алыстатылған нүктесіне дейінгі қашықтық, м;

$b_i$  – ғимараттың (үймереттің) тангенциалды өлшемі (ені бойынша), м;

$H$  – қарастырылып отырған дің аймағының жер бетінен бастағандағы тереңдігі, м;

$\psi$  – өлшемсіз еселік, келесі тендеу арқылы анықталынады:

$$\psi = 2 \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right);$$

$\varphi$  – жыныстардың ішкі үйкеліс бұрышы, град.

Б.3 Ғимараттар (үймереттер) тобынан пайда болатын ең үлкен жүктемелер мәні келесі формула арқылы табылады:

$$P_{\phi \text{ макс}} = P_{\phi 1} \cos^2 \theta + P_{\phi 2} \cos^2 (\theta - \theta_2) + \dots + P_{\phi n} \cos^2 (\theta - \theta_n), \quad (\text{Б.2})$$

мұнда  $P_{\phi 1, 2, \dots, n}$  – ғимараттардан (үймереттерден) пайда болатын жүктеме, кПа (т/м<sup>2</sup>), (Б.1) формуласы бойынша анықталынады;

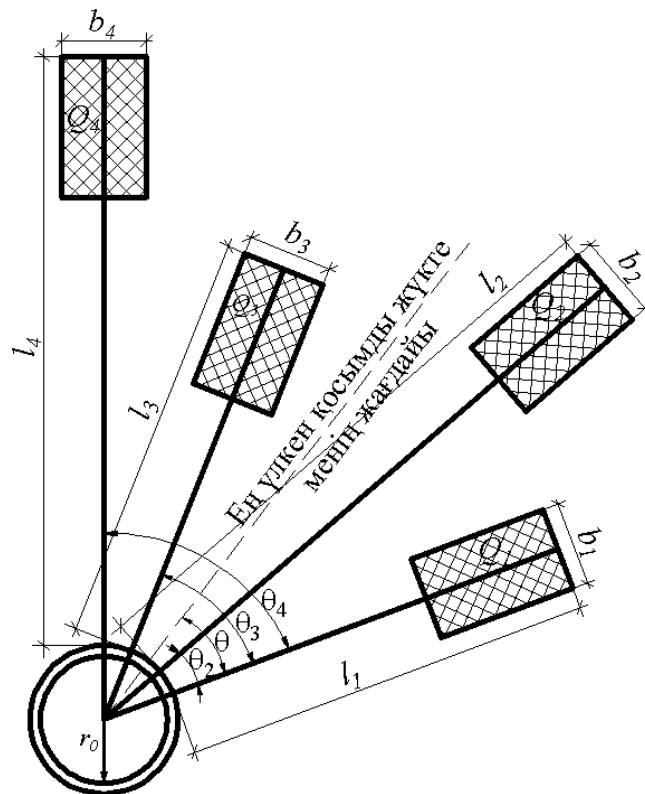
$\theta$  – №1 ғимараттың (үймереттің) ауырлық центрі және ең үлкен қосынды жүк түсетін сызық бойынша өтетін радиустар арасындағы бұрыш (Б.1 Суретті қара), град, ол келесі формула бойынша анықталынады:



$$\theta = 0,5 \arctg \frac{\sum_{i=2}^n P_{\phi_i} \sin 2\theta_i}{P_{\phi_1} + \sum_{i=2}^n P_{\phi_i} \cos 2\theta_i}, \quad (\text{Б.3})$$

мұнда  $\theta_i$  – №1 және № $i$  ғимараттар (үймереттер) ауырлық центрлері бойынша өтетін радиустар арасындағы бұрыш, град.

№1 ғимараттың (үймереттің) ауырлық центрі бойынша өтетін радиустарды қосу арқылы  $\theta_i$  бұрышын санау, бас жоспардың төменгі бөлігінде орналасқан, шартты түрде қабылданған ғимараттарды (үймереттерді) тік бойынша нөмірлеу арқылы басталады.



**Б.1-сурет – Діңге жақын орналасқан ғимараттардан (үймереттерден) пайда болатын жүктемелерді есептеуге арналған сұлба**

**БИБЛИОГРАФИЯ**

- [1] ISO/TC 82 "Bergbau"- Тау ісі;
- [2] ҚНжЕ II-94-80 Жерастылық тау қазбалары;
- [3] Жерастылық тау қазбаларын жобалау және бекітпелерді есептеу жөніндегі нұсқаулық; М.Құрылыс басылымы, 1983.—272 б.

---

ӘОЖ 622.272.001.2(083.75)

МСЖ 93.020

**Негізгі сөздер:** жерастылық тау қазбалары, тік дің, түйісу, тау жыныстарының төзімділігі, тау-кен қысымы

---



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	IV
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
5 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ.....	4
6 КОМПОНОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	5
6.1 Компоновочные и конструктивные решения подземных горных выработок .....	5
6.2 Основные расчетные положения .....	6
6.3 Сопряжения вертикальных стволов (шурфов) с горизонтальными выработками ....	7
6.4 Расчет устойчивости пород и нагрузок на крепь, выбор типа и расчет крепи .....	8
7 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВЫРАБОТКИ .....	19
7.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения .....	19
7.2 Проходка и крепление вертикальных выработок .....	20
7.3 Армирование вертикальных стволов .....	22
8 ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И НАКЛОННЫЕ ВЫРАБОТКИ .....	23
8.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения .....	23
8.2 Проведение и крепление горизонтальных, наклонных выработок и камер.....	24
9 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК .....	23
Приложение А ( <i>обязательное</i> ) Допускаемые зазоры между выступающими частями подъемных сосудов, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт .....	31
Приложение Б ( <i>обязательное</i> ) Определение дополнительной нагрузки на крепь устья ствола от зданий и сооружений, расположенных на поверхности вблизи ствола.....	37
Библиография .....	39

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данный нормативный документ разработан в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в строительстве, действующими на территории Республики Казахстан и является одним из элементов доказательной базы Технического регламента «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий». Одной из его задач является устранение технических барьеров в международном сотрудничестве в области проектирования подземных горных выработок.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ**

**UNDERGROUND MINE WORKINGS**

---

**Дата введения - 2015-07-01**

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий свод правил распространяется на проектирование подземных горных выработок, сооружаемых на новых, реконструируемых и расширяемых действующих предприятиях по добыче полезных ископаемых. При производстве этих работ кроме настоящего свода правил следует соблюдать требования, содержащиеся в других документах: в утвержденном проекте, а также нормативных документах по безопасности и промышленной санитарии, охране недр и окружающей природной среды.

Настоящий свод правил не распространяется на проектирование подземных горных выработок, проходимых в зонах повышенных тектонических напряжений при величине горного давления в массиве вмещающих пород или сооружаемых с помощью специальных средств проходки, а также на проектирование подземных горных выработок (далее - выработки), сооружаемых в сжимаемой толще оснований фундаментов существующих зданий и сооружений.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Закон Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 24.06.2010 N 291-IV.

Закон Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» от 3 апреля 2002 года № 314-III.

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»  
Постановление Правительства Республики Казахстан от 16.01.2009 года №14 «О пожарной безопасности».

Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.

Технический регламент «Требования к безопасности углей и производственных процессов их добычи, переработки, хранения и транспортировки» от 17 июля 2010 года № 731.

СН РК 2.03-04-2013 Подземные горные выработки.

**ПРИМЕЧАНИЕ** При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан и «Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применяются термины и определения СН РК 2.03-04, а также следующие термины и определения:

**3.1 Взаимодействие крепи выработок с горным массивом:** Процесс совместного деформирования крепи и пород, приводящий при достаточно прочной крепи к равновесию. Выделяют следующие режимы этого взаимодействия: заданной нагрузки, заданной деформации, взаимовлияющей деформации.

**3.2 Давление горных пород на крепь горной выработки:** Величина контактных напряжений на границе крепи с породами, как результат их взаимодействия.

**3.3 Кавитация:** Образование в жидкости (воде) кавитационных пустот (пузырьков), заполненных газом (паром). В результате местного перепада давления в жидкости при перемещении в область более высокого давления кавитационные пузырьки захлопываются, излучая ударную волну. В крепи ствола в быстро текущем потоке воды (более 15 м/с) это явление вызывает повреждения материала крепи, чему способствует присутствие в шахтной воде различных мелких частиц, что усиливает напорно-абразивное воздействие на поверхность крепи кавитационных вихрей.

**3.4 Контрольно-стволовая скважина:** Разведочно-геологическая скважина для отбора проб пород в месте залегания вертикального ствола.

**3.5 Криологические данные:** Сведения о свойствах, связанных с его замороженным состоянием.

**3.6 Литотип слоя породы:** Литологическая характеристика слоя (состав, структура, генезис) породы, включая полезные ископаемые.

**3.7 Ляда:** Устройство для закрытия доступа воздуха в вертикальные и наклонные выработки, слепые стволы, шурфы и восстающие.

**3.8 Напряжение:** Значение внутренних усилий (в массиве, целиках, крепи и т.д.), приходящихся на единицу площади.

**3.9 Напряженное состояние массива горных пород:** Характеризуется значением и направлением нормальных и касательных напряжений на отдельных элементарных площадках в нетронутом массиве и изменяется в области ведения горных работ.

**3.10 Плывуны:** Горные породы в плывунном состоянии. Водонасыщенные пески, супеси, суглинки, глины легко отдают воду и становятся достаточно устойчивыми. Породы, имеющие конденсационно-коагуляционные связи, образуют плывуны второготипа: плывунные глины и песчано-коллоидные плывуны. Песчано-коллоидные плывуны этого типа, находящиеся в гелеобразном состоянии, выделяют как истинные плывуны, обладающие ничтожной водоотдачей. Глины переходят в плывунное состояние



в определенном интервале их влажности. Прорыв истинных пльвунов и пльвунных глин при подземных работах может приводить к заполнению выработок на десятки и сотни метров.

**3.11 Погашение выработки:** Ликвидация выработки после выполнения цикла подземных работ.

**3.12 Податливость крепи:** Способность крепи под действием давления горных пород уменьшать свои основные размеры (высоту стойки, костра, длину верхняка, высоту и ширину арки) при сохранении несущей способности и работоспособности. Податливость крепи обратно пропорциональна ее жесткости.

**3.13 Предварительная разгрузка горных пород:** Применение предварительных до проходки выработки мер или комплекса мер по уменьшению или полному снятию напряжений в горных породах.

**3.14 Пучение горных пород:** Вязко-пластическое течение пород в виде выдавливания их в выработку, обусловленное действием горного давления, или увеличение их объема при развитии определенных физико-химических процессов.

**3.15 Структурная нарушенность породы:** Нарушение сплошности породы системами полостей, трещин, ослабляющих ее прочности.

**3.16 Тампонаж крепного пространства:** Заполнение пространства между окружающими выработку породы и крепью тампонажным раствором для выбора зазора и гидроизоляции выработки, а также для обеспечения сцепления крепи с боковыми породами.

**3.17 Тектонические напряжения:** Напряжения в породах, возникшие в результате тектонических движений в Земной коре и верхней мантии.

**3.18 Тектоническое нарушение массива горных пород:** Нарушение сплошности массива горных пород, возникающее в результате тектонических движений в Земной коре и верхней мантии.

**3.19 Трещиноватость:** Совокупность трещин в массиве горных пород и их интенсивность. Число трещин на метр, характеризует удельную трещиноватость.

**3.20 Упрочнение массива горных пород:** Искусственное повышение прочности горных пород инъекционным, электрохимическим и другими способами.

**3.21 Устойчивость горной выработки:** Способность выработки функционировать в определенных условиях с заданными параметрами в течение требуемого отрезка времени.

**3.22 Устойчивость окружающего выработку массива горных пород:** Способность массива в определенных условиях сохранять равновесие.

## 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 При проектировании подземных горных выработок необходимо учитывать нормы СН РК 2.03-04, а также требования технических регламентов «Общие требования к пожарной безопасности», «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», «Требования к безопасности углей и производственных процессов их добычи, переработки, хранения и транспортировки» и

соблюдение законов «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах», «О недрах и недропользовании».

4.2 Выработки следует проектировать на основе:

- данных, определяющих назначение, срок службы, условия возведения и эксплуатации выработок;
- результатов инженерных изысканий, включающих данные инженерно-геологического изучения мест размещения выработок;
- требований действующих нормативных документов.

4.3 Проектирование выработок при условиях наличия опасности горных ударов, самовозгорания угля, выбросов, угля, породы и газа, динамических воздействий, сейсмичности района свыше 7 баллов, повышенной температуры горных пород, в зоне вечной мерзлоты и др. производиться с учетом дополнительных требований, предусмотренных действующими нормативно техническими документами.

4.4 При проектировании временных (на период строительства) выработок необходимо соблюдать требования, предъявляемые к постоянным выработкам того же назначения, согласно настоящим нормам.

4.5 В составе проектов особо ответственных выработок, нарушение которых ведет к остановке всего предприятия, для контроля их состояния следует предусматривать установку контрольных приборов и замерных станций.

4.6 Проекты вентиляции и кондиционирования воздуха, водоотлива, электроснабжения и подземного транспорта на предприятиях по добыче полезных ископаемых разрабатываются в соответствии с нормами технологического проектирования и другими отраслевыми нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

## **5 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

5.1 Инженерные изыскания для проектирования и строительства выработок следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами по инженерным изысканиям для строительства, а также с учетом особенностей подземного строительства, предусмотренных настоящими нормами и [2], [3].

5.2 Исходные инженерно-геологические материалы для проектирования выработок включают следующие данные:

- геоморфологию места намечаемого расположения проектируемой выработки, включая стратиграфию и тектонику массива горных пород, а при необходимости и топографию земной поверхности;
- литологическую характеристику пород массива;
- результаты испытаний механических свойств пород массива;
- гидрогеологическую характеристику массива, характеристику его газоносности и при необходимости геокриологические данные.

5.3 Физико-механические свойства и структурная нарушенность пород определяются в интервалах по мощности залегания:

- до 20 м выше и до 10 м ниже горизонта намечаемого расположения выработки –

детально для всех слоев, пластов, прослоев мощностью свыше 0,3 м и для литотипов слоев мощностью от 0,1 м до 0,3 м;

- от 20 м до 100 м выше и от 10 м до 30 м ниже горизонта намечаемого расположения выработки - укрупненно для представителей всех имеющихся литотипов пород слоев мощностью свыше 1 м.

5.4 Для вертикальных контрольно-стволовых скважин детальное изучение физико-механических свойств и структурной нарушенности пород выполняется по всему интервалу бурения.

## **6 КОМПОНОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **6.1 Компоновочные и конструктивные решения подземных горных выработок**

6.1.1 Выбор места размещения выработки следует производить с учетом устойчивости окружающих ее пород, а также общих компоновочных решений всего комплекса выработок на предприятии по добыче полезных ископаемых [1], [2], [3].

6.1.2 Форма и размеры поперечного сечения выработки подбирается из условия обеспечения заданной пропускной способности в условиях сооружения и эксплуатации, размещения в ней оборудования, санитарно-технических устройств и инженерных коммуникаций, а также соблюдения необходимых требований подземного транспорта, вентиляции и водоотлива.

6.1.3 С целью улучшения условий поддержания и обеспечения рабочего состояния выработок следует располагать их по возможности в устойчивых породах, а при необходимости применять горные меры охраны и конструктивные меры защиты выработок и крепи.

6.1.4 Выбор конструкции, параметров и расчет крепи выработки производится дифференцировано по участкам пород с одинаковыми свойствами исходя из оценки устойчивости пород, величин их смещений, нагрузок на крепь, с учетом возможности комплексной механизации процессов изготовления и возведения крепи, обеспечения надежности и безопасности работ в течение всего срока службы выработки.

6.1.5 При проектировании крепи выработок, а также других элементов подземных конструкций (армировка стволов, фундаменты под оборудование и др.) предусматривается их защита от воздействия агрессивных сред.

6.1.6 Проектами выработок, возводимых в обводненных массивах пород, надлежит предусматривать защиту от проникновения в выработку воды путем водоотвода, гидроизоляции крепи и тампонажа пород.

6.1.7 Выбор материалов конструкции крепи необходимо производить в соответствии с требованиями нормативных документов и государственных стандартов, предъявляемыми к материалам с учетом их работы в подземных условиях.

6.1.8 В конструкциях монолитной бетонной и железобетонной крепи шахтных стволов следует применять тяжелый бетон марки не ниже М200, для других выработок не

ниже М150; для сборных железобетонных и бетонных конструкций крепи бетон следует применять марки не ниже М300.

6.1.9 Проектные марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости следует назначать с учетом принятой системы гидроизоляции или защиты крепи от коррозии в зависимости от климатических и гидрогеологических условий района расположения выработки и в соответствии с классификацией бетонов и требованиями к их применению.

6.1.10 Минимальную толщину защитного слоя бетона для арматуры монолитной железобетонной крепи следует принимать 30 мм.

6.1.11 Элементы блочной и тюбинговой сборной крепи оснащаются отверстиями для тампонажа пустот, остающихся за крепью в процессе ее монтажа.

6.1.12 В железобетонной и бетонной крепи выработок, сооружаемых в сейсмических районах с сейсмичностью свыше 7 баллов, следует предусматривать устройство деформационных швов на расстояния до 30 м друг от друга.

6.1.13 Зазоры между подъемными сосудами, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт соответствуют величинам, приведенным в приложение А.

## **6.2 Основные расчетные положения**

6.2.1 В качестве основных расчетных данных для определения устойчивости пород, величин их смещений, нагрузок на крепь и параметров крепи выработки принимаются:

- расчетная глубина размещения выработки, *H<sub>р</sub>*;
- расчетные значения физико-механических свойств горных пород;
- нормативные и расчетные характеристики материалов крепи и заполнения

закрепного пространства.

6.2.2 Расчетные и нормативные характеристики материалов крепи следует принимать с учетом их работы в подземных условиях и руководствуясь действующими нормативно техническими документами.

6.2.3 Расчет крепи выработки следует производить, используя методы строительной механики с учетом взаимодействия крепи и пород при строительстве и эксплуатации выработки.

При оценке взаимодействия крепи и пород необходимо учитывать мероприятия по упрочнению пород или их разгрузке, прогноз изменений геологических, гидрогеологических и горнотехнических условий участка строительства.

6.2.4 Расчет конструкций крепи выработки следует производить по несущей способности (по фактору хрупкого, вязкого и других видов разрушений), а в необходимых случаях по устойчивости трещиностойкости в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по основным положениям проектирования строительных конструкций и оснований.

На устойчивость следует проверять расчетом тонкостенные стальные и сборные конструкции, а на трещиностойкость – крепи гидро- и газоизолирующие.

6.2.5 Крепи выработок следует рассчитывать, исходя из возможных неблагоприятных сочетаний воздействий, которые действуют одновременно при строительстве или эксплуатации выработок, с учетом технологии проведения выработок и

возведения крепи. При этом необходимо принимать следующие сочетания нагрузок:

- основное – из постоянных воздействий, временных длительных воздействий, возникающих в процессе строительства;
- особое – из постоянных, временных длительных, наиболее вероятных кратковременных и одной из особых сейсмических или других воздействий.

6.2.6 При проектировании конструкций крепи выработок на сочетание воздействий следует учитывать:

- постоянные воздействия:
  - а) давление горных пород со стороны массива;
  - б) собственный вес крепи;
  - в) воздействия, вызываемые предварительным напряжением элементов крепи;
  - г) давление подземных вод;
- временные длительные воздействия:
  - д) температурные воздействия, в том числе морозное пучение;
  - е) воздействия от очистных работ, других выработок и водопонижения;
  - ж) давление от набухания пород;
- кратковременные воздействия:
  - з) давление тампонажного раствора, нагнетаемого за крепь;
  - и) воздействия от подвижных нагрузок проходческих, транспортных машин и комплексов;
  - к) воздействия от массовых взрывов;
- особые воздействия:
  - л) динамические воздействия;
  - м) сейсмические воздействия.

При учете сочетаний воздействий следует применять коэффициенты сочетаний, установленные действующими нормативными документами.

6.2.7 Расчеты крепи по несущей способности и устойчивости следует производить на основные и особые сочетания воздействий с применением коэффициентов перегрузки, условий работы конструкций, устанавливаемых в настоящих нормах, и расчетных сопротивлений материалов, принимаемых по соответствующим главам действующих нормативных документов.

### **6.3 Сопряжения вертикальных стволов (шурфов) с горизонтальными выработками**

6.3.1 Высоту сопряжения околоствольного двора со стволом, используемым для транспорта грузов, следует определять из условий беспрепятственного вывода из ствола наиболее крупного узла оборудования и длинномерных материалов пакетами и контейнерами. Высота сопряжения рекомендуется принимать не менее 4500 мм от головок рельсов.

6.3.2 Ширину междупутья в сопряжении околоствольного двора с клетевым стволом следует принимать равной расстоянию между осями клетей, а проходы с каждой стороны - по 1000 мм.

Переход от уширенного междупутья на обычное необходимо предусматривать за пределами расположения оборудования для обмена вагонеток.

В пределах сопряжения клетового ствола с околоствольным двором следует предусматривать пол на уровне головок рельсового пути из сборного железобетона или бетона.

#### 6.4 Расчет устойчивости пород и нагрузок на крепь, выбор типа и расчет крепи

6.4.1 Выбор типа и расчет параметров крепи вертикального шахтного ствола следует производить дифференцированно для устья, протяженной части, участков сопряжений в зависимости от инженерно-геологических, гидрогеологических условий, вредных воздействий, а также с учетом схем организации и методов производства работ [2], [3].

6.4.2 Крепь устьев стволов и шурфов следует проектировать из монолитного бетона или железобетона, металлических или железобетонных тубингов. Конструкцию крепи устьев в зависимости от действующих нагрузок, размеров проемов для каналов и диаметров вертикальных выработок следует предусматривать одно-, двух- и трехступенчатыми венцовыми или ступенчато-венцовыми.

6.4.3 Расчет крепи устьев стволов и шурфов следует производить на действие вертикальных и горизонтальных давлений (нагрузок).

Вертикальные нагрузки следует определять как сумму давлений от собственного веса крепи, веса оборудования и сооружений, опирающихся на крепь; горизонтальные - от давления пород массива, пригрузки от поверхностных фундаментов и опор и гидростатического давления в водоносных горизонтах.

6.4.4 Расчетную вертикальную нагрузку  $P_b^p$ , кН (т), действующую на крепь устья, следует определять по формуле:

$$P_b^p = n \sum_{i=1}^{i>1} P_{\theta_i} + Q_y \quad (1)$$

где  $n$  - коэффициент перегрузки, равный 1,4;

$\sum_{i=1}^{i>1} P_{\theta_i}$  - сумма вертикальных нагрузок, передаваемых опорами горнотехнических сооружений, расположенных на поверхности вблизи ствола, на крепь устья ствола, кН (т);

$Q_y$  - собственный вес крепи устья, кН (т).

6.4.5 Расчетное горизонтальное (радиальное) давление пород  $P_n$ , кПа (т/м<sup>2</sup>), на крепь устья ствола в малосвязных и глинистых породах наносов следует определять по формуле:

$$P_n = nk_y \left\{ \gamma r_0 \frac{\operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)}{\psi - 1} \left[ 1 - \left( \frac{r_0}{r_0 + H \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)} \right)^{\psi - 1} \right] + P_\phi \right\}, \quad (2)$$

где  $n$  - коэффициент перегрузки, равный 1,3;

$k_y$  - коэффициент, принимаемый равным 1,7 где расстоянии от проемов в крепи более 20 м и 2,9 - при расстоянии менее 20 м;

$r_0$  - радиус ствола в свету, м;

$\varphi$  - угол внутреннего трения наносов, град;

$\psi$  - безразмерный коэффициент, определяемый из выражения:

$$\psi = 2 \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right);$$

$H$  - глубина рассматриваемого участка от поверхности, м;

$P_\phi$  - наибольшая суммарная дополнительная нагрузка от зданий и сооружений, расположенных на поверхности вблизи ствола, кПа (т/м<sup>2</sup>), определяемая согласно приложению Б;

$\gamma$  - удельный вес породы (грунта), кН/м<sup>3</sup> (т/м<sup>2</sup>), определяемый из выражения:

$$\gamma = \rho_m g;$$

$\rho_m$  - средняя плотность пород (грунта), т/м<sup>3</sup>;

$g$  - ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup> (вводится только для единиц СИ).

Допускается вести расчет нагрузок на крепь, назначать тип и параметры крепи устья ствола согласно главе СНиП по проектированию сооружений промышленных предприятий (в части опускных колодцев).

6.4.6 Выбор типа и расчет параметров крепи для протяженной части ствола, а также участков сопряжения следует производить на основании определения категорий устойчивости пород вертикальных выработок согласно таблице 1.

**Таблица 1 – Определение категорий устойчивости пород вертикальных выработок**

Категория устойчивости пород	Оценка состояния устойчивости пород	Критерий устойчивости пород вертикальной выработки, $C$
I	Устойчивое	До 3
II	Среднеустойчивое	От 3 до 6
III	Неустойчивое	От 6 до 10
IV	Очень неустойчивое	Более 10
ПРИМЕЧАНИЕ При $R_c \leq 2$ МПа породы относятся к IV категории устойчивости.		

6.4.7 Величину критерия устойчивости пород вертикальной выработки  $C$  следует определять по формуле:

$$C = \frac{k_z k_{сб} k_u k_t H_p}{26,3 + k_\alpha R_c (5,25 + 0,0056 k_\alpha R_c)} \quad (3)$$

где  $k_z$  - коэффициент, учитывающий взвешивающее действие воды: для участков вне водоносных горизонтов  $k_z$  равен 1, для пород водоносного горизонта  $k_z$  определяется по формуле:

$$k_z = \frac{(\gamma h_1 - P_\phi) + (\gamma_n - \gamma_\phi) \frac{I}{1 + \varepsilon}}{\gamma H} \quad (4)$$

$h_1$  - высота толщи пород от почвы водоупора до земной поверхности, м;

$h_2$  - высота толщи пород от рассматриваемого сечения в водоносном горизонте до почвы водоупора (до кровли водоносного горизонта), м;

$\gamma_n, \gamma_\phi$  - соответственно, удельный вес частиц пород водоносного горизонта и удельный вес воды, кН/м<sup>3</sup> (т/м<sup>3</sup>);

$\varepsilon$  - коэффициент пористости пород водоносного горизонта, принимаемый как отношение объема пор к объему скелета и определяемый по данным гидрогеологических изысканий;

$H$  - высота толщи пород от рассматриваемого сечения до земной поверхности, м;

$P_\phi$  - давление подземных вод с учетом водопонижения, кПа (т/м<sup>2</sup>);

$k_{сб}$  - коэффициент воздействия на ствол других выработок: для протяженных участков ствола  $k_{сб}$  равен 1; для сопряжений  $k_{сб}$  равен 1,5;

$k_u$  - коэффициент воздействия на ствол очистных работ: для участков, не испытывающих воздействий  $k_u$  равен 1; при воздействии очистных работ  $k_u$  принимается по данным специализированных организаций;

$k_\alpha$  - коэффициент влияния угла залегания пород  $\alpha$  град: для горизонтально залегающих пород  $k_\alpha$  равен 1, в остальных случаях  $k_\alpha$  следует принимать из выражения:

$$k_\alpha = \frac{I}{1 + 0,5 \sin \alpha}$$

$k_t$  - коэффициент влияния времени эксплуатации проектируемой выработки: для шахтных стволов  $k_t$  равен 1; для остальных выработок - 0,9;

$H_p, R_c, \gamma$  - обозначения те же, что и в формулах (1), (2) и (6).



ПРИМЕЧАНИЕ При размерности  $R_c$  в кг/см<sup>2</sup> в формулу (3) вместо  $R_c$  следует подставлять  $0,1 R_c$ .

6.4.8 На протяженных участках ствола с жесткой армировкой, а также для участков сопряжений ствола в породах I, II и III категорий устойчивости при отсутствии воздействия очистных работ, других выработок и водопонижения следует применять, как правило, монолитную бетонную крепь; при этом:

- в породах I категории устойчивости толщина бетонной крепи принимается без расчета по таблице 2;
- в породах II и III категорий устойчивости толщину бетонной крепи следует устанавливать расчетом согласно требованиям п. 6.4.17 настоящих норм, но не менее величин, указанных в таблице 2.

При соответствующем обосновании допускается в стволах с жесткой армировкой, пройденных в породах I категории устойчивости, назначать крепи и их параметры, определяемые по п. 6.4.9 настоящих правил.

Если расчетная толщина монолитное бетонной крепи превышает 500 мм, то следует применять бетон более высокой марки или другой тип крепи.

**Таблица 2 – Выбор толщины бетонной крепи**

Глубина расположения участка, м	Толщина бетонной крепи, мм при углах залегания пород, град	
	до 35°	более 35°
До 500	200	250
Более 500	250	300

6.4.9 В стволах с гибкой армировкой, а также в вентиляционных стволах и шурфах, не оборудованных подъемными установками, в восстающих выработках и рудоспусках при отсутствии влияния очистных работ и водопонижения, где притоки воды не более 8 м<sup>3</sup>/ч, в породах I и II категорий устойчивости следует применять набрызгбетонную крепь либо комбинированную крепь из анкеров, металлической сетки и набрызгбетона; при притоках воды более 8 м<sup>3</sup>/ч в породах I, II и III категорий устойчивости следует применять монолитную бетонную крепь. При этом:

- в породах I категории устойчивости толщина набрызгбетонной крепи на протяженных участках ствола принимается без расчета по таблице 3;
- в породах I категории устойчивости для участков сопряжений ствола, а также в породах II категории устойчивости на протяженных участках ствола толщину набрызгбетонной крепи следует устанавливать расчетом согласно требованиям п. 3.34 настоящих норм. При этом толщину набрызг бетонной крепи рекомендуется принимать не менее 150 мм на глубинах до 500 м и 200 мм на глубинах более 500 м.

Таблица 3 – Выбор толщины набрызг бетонной крепи

Глубина расположения участка, м	Толщина набрызгбетонной крепи, мм, при углах залегания пород, град	
	до 35	более 35
До 500	80	120
Более 500	100	150

В комбинированной крепи длину анкеров  $l_a$  следует принимать равной 2 м; расстояние между анкерами  $0,7l_a$ . При соответствующем обосновании допускается изменять длину анкеров и расстояния между ними.

6.4.10 В породах IV категории устойчивости, на участках ствола с напорными водами, а также на калийных и подобных им месторождениях следует применять тубинговую, железобетонную, многослойную крепь, а при достаточной устойчивости пород - монолитную бетонную крепь.

6.4.11 Расчет крепи протяженной части стволов и шурфов следует производить на суммарное действие горизонтального (радиального) давления пород массива  $P_n$  и давления остаточного напора подземных вод  $P_c$  с учетом технологической и монтажной нагрузок.

Общее давление надлежит определять на момент времени, когда оно является наибольшим.

6.4.12 Расчётное горизонтальное (радиальное) давление пород  $P_n$ , кПа ( $\text{т/м}^2$ ), на крепь протяженной части вертикальной выработка при отсутствии влияния горизонтальных деформаций от воздействия очистных работ следует определять по формуле:

$$P_n = nm_y n_n P'' [1 + 0,1(r_0 - 3)] \quad (5)$$

где  $r_0$  - радиус выработки в свету, м;

$n$  - коэффициент перегрузки, равный 1,3;

$m_y$  - коэффициент условий работы, принимаемый по таблице 4.

Таблица 4 – Выбор коэффициента условий работы

Тип крепи	Коэффициент условий работы $m_y$
Набрызгбетонная	0,50
Сборная	0,75
Монолитная	0,80

$n_n$  - коэффициент приведения к расчетному (максимальному) давлению при неравномерной эпюре нагрузок, принимаемый по таблице 5.

$P''$  - нормативное давление на крепь, кПа ( $\text{т/м}^2$ ), определяемое для пород I, II и III категории устойчивости по формулам:

$$\text{при, } C \leq 6P'' = 10[(2C - 1) + \Delta] \quad (6)$$

$$\text{при, } 10 \geq C > 6P'' = 10[(3C - 7) + \Delta], \quad (7)$$

где  $C$  - критерий устойчивости вертикальных выработок, рассчитываемый по формуле (3);

$\Delta$  - параметр, учитывающий технологию проходческих работ, принимаемый равным: при последовательной и параллельной технологических схемах - нулю; при совмещенной технологической схеме проходки с передвижной опалубкой при  $C \leq 6$   $\Delta$  равно 2 и при  $10 \geq C > 6$   $\Delta$  равно 3.

**Таблица 5 – Выбор коэффициента  $n_n$**

Угол залегания пород, $\alpha$ , град	Коэффициент $n_n$	
	при последовательной и параллельной схемах проходки	при совмещенной схеме проходки
До 10	2,0	1,75
От 10 до 35	2,5	2,0
Более 35	2,75	2,25

ПРИМЕЧАНИЕ Нормативное давление на крепь  $P''$  для пород IV категории устойчивости определяется по методикам специализированных организаций. 2. В формулах (6) и (7) множитель 10 вводится при единицах СИ.

6.4.13 Расчетное горизонтальное давление пород  $P_n$  на крепь вертикальной выработки в районе сопряжения на протяжении 20 м вверх и 20 м вниз от сопряжения следует определять по формуле (5) настоящих правил, принимая в ней вместо величин  $n_n$  и  $P''$  величины  $n_{nc}$  и  $P_c''$  рассчитываемые по формулам:

$$n_{nc} = n_n + (20 - z)x \quad (8)$$

$$P_c'' = P'' (1,5 - 0,025z) \quad (9)$$

где  $z$  - расстояния от узла сопряжения до рассматриваемого сечения в районе 20 м;  
 $x$  - коэффициент перехода от протяженного участка к району сопряжения, принимаемый по таблице 6.

Таблица 6 – Выбор коэффициент  $x$ 

Угол залегания пород $\alpha$ , град	Коэффициент $x$	
	при последовательной и параллельной схемах проходки	при совмещенной схеме проходки
До 10	0,050	0,037
Более 10	0,025	0,025

6.4.14 В местах пересечения ранее выработанных пространств на удалении до  $6t$  в кровлю и до  $2t$  в почву (где  $t$  - мощность пласта) величина нормативного давления  $P_p''$ , кПа (т/м<sup>2</sup>), на крепь определяется по формуле:

$$P_p'' = 0,66P'' + 100, \quad (10)$$

где  $P''$  - нормативное давление, определяемое по формулам (6) или (7);

100 - слагаемое в единицах СИ; при единицах давления в т/м<sup>2</sup> слагаемое следует принимать равным 10.

6.4.15 При проектировании сопряжений ствола с горизонтальными выработками и камерами для исключения их влияния на ствол необходимо:

- околоствольные выработки в породах II категории устойчивости на протяжении от ствола не менее 30 м, а в породах III и IV категории - не менее 50 м крепить жесткой крепью; в породах I категории тип крепи не регламентируется;
- погашаемые околоствольные выработки в породах I и II категорий устойчивости на протяжении от ствола до 10 м, а в породах III и IV категорий устойчивости до 30 м закладывать кусковой породой с тампонажным раствором.

6.4.16 Давление подземных вод  $P_e$ , кПа (т/м<sup>2</sup>), на крепь выработки в коренных породах без их тампонажа следует определять по формуле (11), а при наличии тампонажа пород по формуле (12):

$$P_e = \frac{nH_e \gamma_s}{k_\phi^{kp} \lg \frac{R(t)}{r_1} + I + \frac{k_\phi^n \lg \frac{r_1}{r_0}}{r_1}}, \quad (11)$$

$$P_e = \frac{nH_e \gamma_s}{k_\phi^{kp} \lg \frac{r_m}{r_1} + I + \frac{k_\phi^m \lg \frac{R(t)}{r_m}}{k_\phi^n \lg \frac{r_m}{r_1} + I}}, \quad (12)$$

где  $n$  - коэффициент перегрузки, принимаемый равным 1,1;

$H_e$  - естественный или сниженный общим водопонижением напор в данном водоносном горизонте, определяемый по результатам гидрогеологических исследований, м;

$k_{\phi}^{kp}$  - коэффициент фильтрации крепи (для бетонной крепи  $k_{\phi}^{kp} = 0,00158$  м/сут);

$k_{\phi}^n, k_{\phi}^m$  - соответственно коэффициенты фильтрации породы и затампонирующей зоны, определяемые по данным гидрогеологических исследований, м/сут;

$r_0, r_1, r_m$  - соответственно внешний, внутренний радиус крепи и радиус затампонирующей зоны, м; при неизвестном  $r_1$  в расчете следует принимать для первого приближения толщину бетонной крепи  $r_1 - r_0$ , равной 0,5 м с последующим уточнением толщины крепи;

$R(t)$  - радиус влияния дренажа выработки, определяемый по данным гидрогеологических изысканий из выражения  $R(t) = 1,5\sqrt{at}$ ;

$a$  - коэффициент пьезопроводности водоносного горизонта, м<sup>2</sup>/сут;

$t$  - время от начала дренирования, сут;

$\gamma_e$  - обозначение то же, что в формуле (4).

В тех случаях, когда по расчетам  $P_z > P''$ , в формулах (11) и (12) необходимо учитывать корректировку времени, принимая  $t$  соответствующим моменту на 2 мес. после введения крепи в работу.

Если соотношение  $\frac{k_{\phi}^n}{k_{\phi}^{kp}}$  менее 4, то в формуле (12)  $P_z$  равно 0, а при  $\frac{k_{\phi}^n}{k_{\phi}^{kp}}$  – более 100, определяется из выражения:

$$P_z = H_e \gamma_e.$$

При расчете горизонтального давления обводненных пород в формуле (5) вместо коэффициента  $n_n$  следует принимать коэффициент  $n_n^c$ , определяемый по формуле:

$$n_n^c = 1 + \frac{[1 + 0,1(r_0 - 3)](n_n - 1)}{1 + 0,1(r_0 - 3) + \frac{P_z}{P''}}. \quad (13)$$

6.4.17 Расчет толщины монолитной бетонной и набрызгбетонной крепи вертикальной выработки  $\delta_k$ , мм, следует производить по формуле:

$$\delta_k = m_y r_0 \left( \sqrt{\frac{m_{\sigma_1} m_{\sigma_3} m_{\sigma_7} R_{np}}{m_{\sigma_1} m_{\sigma_3} m_{\sigma_7} R_{np} - 2k_p P}} - 1 \right) - \delta_{n\sigma}. \quad (14)$$

где  $r_0$  - радиус вертикальной выработки в свету, мм;

$m_y$  - коэффициент условий работы крепи, принимаемый равным 1,25;

$m_{\sigma_1}, m_{\sigma_3}, m_{\sigma_7}$  - соответственно коэффициенты, учитывающие длительную нагрузку, условие для нарастания прочности и температурные колебания, принимаемые в соответствии с главой СНиП по проектированию бетонных и железобетонных конструкций;

$R_{пр}$  - расчетное сопротивление бетона сжатию, принимаемое в соответствии с главой СНиП по проектированию бетонных и железобетонных конструкций, кПа ( $\text{т/м}^2$ );

$k_p$  - коэффициент концентрации напряжений в конструкции крепи, принимаемый равным 1 на протяженных участках ствола и равным  $(2-0,05z)$  в районе сопряжения, где  $z$  - расстояние от узла сопряжения до рассматриваемого сечения, м;

$P$  - горизонтальное давление, кПа ( $\text{тс/м}^2$ ), определяемое как суммарное от давления пород  $P_n$  и подземных вод  $P_z$ ;

$\delta_{нб}$  - толщина породобетонной оболочки, образующейся за счет проникновения бетона в окружающие нарушенные породы: для набрызгбетона принимаемая равной 50 мм, для остальных типов крепи - равной нулю.

6.4.18 В вертикальных выработках, находящихся в зонах воздействия очистных работ и других выработок, а также водопонижения при величинах ожидаемых относительных деформаций пород вблизи выработки, превышающих их допускаемые значения для крепи, указанные в таблице 7, в породах всех категорий устойчивости следует применять конструктивные элементы защиты или конструкции крепи, приспособленные к принудительному деформированию совместно с массивом пород.

6.4.19 Конструктивные элементы защиты крепи ствола следует назначать на основе расчета ожидаемых относительных деформаций пород околоствольного массива и с учетом необходимой степени гидроизоляции ствола. При этом, если:

- деформации растяжения пород превышают значения, указанные в таблице 7, то следует предусматривать горизонтальные разрезные швы на расстояниях не более 15 м друг от друга, преимущественно на пересечении наиболее слабых слоев пород;
- деформации сжатия пород находятся в интервале от указанных в таблице 7 до 15 мм/м, то следует предусматривать горизонтальные осадочные швы (узлы вертикальной податливости) в местах наибольших деформаций и на контактах прочных и слабых пород или меры по обеспечению проскальзывания крепи на защищаемом участке;
- деформации сжатия пород превышают 15 мм/м, то следует предусматривать осадочные зоны и узлы вертикальной податливости;
- проявляются горизонтальные деформации, то следует предусматривать повышение несущей способности и податливые конструкции, обоснованные расчетом.

Таблица 7 – Допускаемые относительные вертикальные деформации

Крепь	Допускаемые относительные вертикальные деформации, мм/м	
	при сжатии	при растяжении
Монолитная	0,85	По несущей способности 0,05
Монолитная	0,85	По раскрытию трещин 0,25
Сборная	2,00	1,00

6.4.20 Для компенсации вертикальных деформаций сжатия осадочными швами максимальное расстояние между ними в вертикальной выработке устанавливается расчетом согласно требованиям настоящих норм, но не более 20 м. Осадочные швы выполняются из податливого материала, а при необходимости гидро - и газоизоляции в них устанавливаются специальные герметичные узлы податливости,

Максимальное расстояние  $l$  м, между осадочными швами определяется по формуле:

$$l = \frac{m_{\sigma_1} m_{\sigma_3} m_{\sigma_7} R_{np} (D_l^2 - D_0^2)}{4 P_n f_{mp} D_l}, \quad (15)$$

где  $D_l$  - диаметр выработки в проходке (вчерне), м;

$D_0$  - диаметр выработки в свету, м;

$f_{mp}$  - коэффициент трения породы о крепь, принимаемый: 0,6 для изверженных пород, песчаников и известняков; 0,5 - для алевролитов и аргиллитов и 0,4 для углей и соляных пород;

$R_{np}, P_n, m_{\sigma_1}, m_{\sigma_3}, m_{\sigma_7}$  - обозначения те же, что и в формулах (5) и (14).

6.4.21 Расчетная рабочая высота  $h_w$ , мм, осадочного шва определяется по формуле:

$$h_w = 1,2 \frac{100 \Delta \eta_p}{a_n}, \quad (16)$$

где  $\Delta \eta_p$  - разность оседаний на границах защищаемого участка, мм, которая определяется из выражения  $\Delta \eta_p = \sum \varepsilon_i m_i$ ;

$\varepsilon_i$  - относительные вертикальные деформации в пределах защищаемого участка, мм/м;

$m_i$  - мощность слоя, м;

$a_n$  - сжимаемость материала прокладок в шве или узле податливости, %, при нагрузках равных допускаемым для материала крепи, принимаемая по результатам испытаний материала.

6.4.22 При полной компенсации вертикальных и горизонтальных деформаций массива от воздействия очистных работ конструктивными мерами защиты величины расчетных давлений на крепь вертикальной выработки следует определять согласно требованиям настоящих норм без учета воздействия очистных работ.

В случае неполной компенсации проявлений указанных деформаций от воздействия очистных работ или отсутствии конструктивных мер защиты выработки расчет крепи следует производить по ожидаемым перемещениям согласно методикам специализированных организаций.

При этом минимальная величина несущей способности крепи принимается не менее величины расчетного давления на крепь без учета влияния очистных работ.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Расчеты давления на крепь, конструктивные элементы защиты крепи вертикальных выработок при скользящих крепях с заполнением закрепного пространства следует производить по методикам специализированных организаций.

6.4.23 Проектирование горных выработок осуществляется таким образом, чтобы сумма остаточных водопритоков с водоносных горизонтов не превышала допустимого водопритока в ствол.

Остаточный водоприток в ствол  $Q_{осм}$ , м<sup>3</sup>/сут, в результате фильтрации воды через крепь следует определять по формуле

$$Q_{осм} = W_m \quad (17)$$

где  $m$  - мощность водоносного горизонта, м;

$W$  - фильтрационный расход воды на единицу длины ствола, м<sup>2</sup>/сут, определяемый по формулам:

в условиях без тампонажа пород

$$W = \frac{2,7H_e}{\frac{1}{k_{\phi}^{kp}} \lg \frac{r_l}{r_0} + \frac{1}{k_{\phi}^n} \lg \frac{R(t)}{r_l}}, \quad (18)$$

в условиях тампонажа пород

$$W = \frac{2,7H_e}{\frac{1}{k_{\phi}^{kp}} \lg \frac{r_l}{r_0} + \frac{1}{k_{\phi}^m} \lg \frac{r_m}{r_l} + \frac{1}{k_{\phi}^n} \lg \frac{R(t)}{r_l}}, \quad (19)$$

где  $H_e, k_{\phi}^n, k_{\phi}^{kp}, k_{\phi}^m, r_l, r_0, r_m, R(t)$  - то же, что и в формулах (11) и (12).



## 7 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВЫРАБОТКИ

### 7.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения

7.1.1 Выбор места размещения вертикальной выработки необходимо производить во взаимной увязке с генеральным планом и расположением других выработок, а также с учетом возможности наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых [1], [2], [3]. При проектировании вертикальных выработок необходимо:

- избегать, как правило, пересечения вертикальной выработкой крупных тектонических нарушений и напорных водоносных горизонтов;
- располагать стволы, как правило, за пределами шахтных полей или площадей залегания полезных ископаемых на расстояниях, исключающих оставление предохранительных целиков;
- предусматривать меры максимально возможной выемки околоствольных целиков при расположении стволов в пределах шахтных полей или площадей залегания полезных ископаемых;
- обеспечивать возможность размещения околоствольного двора в устойчивых, прочных породах;
- принимать меры, исключаящие или снижающие воздействие на стволы очистных работ, водопонижения и близлежащих либо сопрягающихся выработок.

7.1.2 На соляных и калийных рудниках стволы следует располагать в местах, где над солевыми пластами имеется водозащитная толща горных пород или покровная каменная соль мощностью не менее 15 м.

7.1.3 При расположении стволов и шурфов санитарно-защитные зоны следует предусматривать в соответствии с действующими нормативными документами.

7.1.4 Вертикальные стволы следует проектировать, как правило, круглого поперечного сечения. Другим вертикальным выработкам в зависимости от срока их службы, назначения и горно-геологических условий допускается придавать отличную от круглой форму поперечного сечения.

7.1.5 При охране стволов и шурфов предохранительными целиками размеры последних следует назначать в соответствии с действующими нормативными документами. Меры защиты крепи этих выработок при выемке полезного ископаемого из предохранительных целиков необходимо взаимоувязывать с мерами охраны и защиты других выработок, а также зданий и сооружений на земной поверхности, руководствуясь требованиями нормативных документов по проектированию зданий и сооружений на подрабатываемых территориях.

7.1.6 Общая глубина устьев вертикальных стволов и шурфов определяется расчетом с учетом конкретных горно-геологических условий.

При наличии вентиляционных и калориферных каналов нижняя отметка дна канала располагается выше опорного венца не менее чем на 1000 мм.

Сопряжение вентиляционного или калориферного канала со стволом или шурфом следует проектировать под углом с плавным переходом. При нагнетательной схеме

проветривания калориферные каналы, как правило, следует совмещать с вентиляционными.

7.1.7 В крепи устьев стволов и шурфов на глубине от поверхности не менее 1000 мм при необходимости следует предусматривать проемы для ввода кабелей. Размеры проемов следует принимать в зависимости от предельного числа кабелей, идущих в ствол, с учетом возможности доступа для их монтажа и осмотра.

В месте сопряжения ствола и подводящего кабельного канала (траншеи) в том случае, если отсутствует соответствующее свободное помещение в надшахтном здании, следует предусматривать кабельный колодец с входным люком.

Сопряжение дна кабельного канала с внутренней поверхностью крепи устья ствола следует предусматривать по кривой, радиус которой принимается (как минимум) в 25 раз больше диаметра самого крупного из прокладываемых кабелей.

В местах примыкания каналов к устьям стволов необходимо предусматривать предохранительные ограждения.

7.1.8 Над лестничными отделениями стволов и шурфов на верхних отметках устьев необходимо предусматривать металлические ляды, а над вентиляционными отделениями - металлические решетки или герметичное перекрытие из негорючих материалов.

7.1.9 Размеры трубно-кабельных отделений в стволах и шурфах надлежит определять, исходя из количества размещаемых в них труб и кабелей, а также зазоров, которые принимаются:

- между трубами – не менее максимального диаметра фланца прокладываемого трубопровода;

- между трубой и контрольными кабелями или кабелем связи – не менее 100 мм;

- между силовыми кабелями – 50 мм, но не менее диаметра кабеля.

При прокладке в стволе двух групп взаиморезервирующих кабельных линий зазор между ними принимается не менее 1000 мм.

Для вывода кабелей из ствола на горизонт используются водотрубные ходки в камеры главного водоотлива, а в случае их отсутствия предусматриваться кабельные ходки. Допускается в отдельных случаях вывод кабелей производить через сопряжение с горизонтом.

7.1.10 При определении глубины зумпфов (участков стволов и шурфов ниже отметки околоствольного двора) следует учитывать минимальный зазор, равный 1000 мм от уровня воды до размещаемого в зумпфе оборудования.

7.1.11 Для предотвращения капеза воды в стволах следует предусматривать водоулавливание с отводом воды в общий шахтный водосборник.

## **7.2 Проходка и крепление вертикальных выработок**

7.2.1 Устьевую часть технологических участков в зависимости от типа постоянных копров, как правило, следует проходить:

- на глубину до 8 м – открытым котлованом, открытым общим котлованом с устройством фундаментов под башенный копер;

- на глубину до 30 м – по рекомендациям специального ППР.

Ограждение устья выполняются в соответствии с требованиями правил безопасности.

Разработку котлованов следует производить в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

7.2.2 Проемы в устьях стволов, а также в фундаментах под башенные копры на период проходки стволов ограждаются временными перемычками, предотвращающими поступление воды в ствол.

7.2.3 Проходку технологических участков вертикальных стволов следует производить на глубину, определяемую из условий размещения основного горно-проходческого оборудования.

Сопряжения стволов с околоствольными дворами следует проводить на длину до 10 м, а при применении технологического оборудования для последующего механизированного проведения выработок околоствольного двора – на длину, определяемую из условий размещения этого оборудования. Сопряжения стволов с приствольными выработками следует проводить на длину не менее 5 м.

7.2.4 В вертикальных выработках возведение монолитной бетонной крепи сверху вниз при совмещенной и параллельной схемах проходки следует производить, как правило, в передвижной опалубке. Передвижение опалубки на очередную заходку допускается после достижения бетоном прочности на сжатие не менее 0,8 МПа.

7.2.5 Подачу бетонной смеси в стволах за опалубку следует производить, как правило, по двум бетоноводам.

7.2.6 При возведении тюбинговой крепи после навески тюбинговых колец на величину заходки следует выполнить чеканку радиальных и круговых стыков тюбингов. После проверки качества выполненной чеканки закрепное пространство следует заполнить тампонажным раствором.

7.2.7 Подвеску сборных жестких металлических конструкций временной крепи следует производить на стальных крючьях из расчета не менее двух крючьев на каждый сегмент кольца.

Между кольцами временной крепи следует устанавливать распорные стойки в количестве, соответствующем числу крючьев. Затяжку стен выработки между кольцами следует производить досками толщиной 40-50 мм, а в устойчивых породах – стальной сеткой на анкерных болтах.

Расстояние между кольцами временной крепи следует принимать 800–600 мм в породах III и IV категорий устойчивости и 1200–800 мм – в породах I и II категорий устойчивости. Категории устойчивости пород устанавливаются в соответствии с действующими нормативными документами.

Производство работ по возведению временных анкерной крепи с металлической сеткой, бетонной и набрызг-бетонной определяется паспортом крепления.

7.2.8 Сплошную венцовую крепь в вертикальных горных выработках следует возводить в породах III и IV категорий устойчивости снизу вверх, а крепь на стойках – в породах I и II категорий устойчивости сверху вниз.

Подвесные крепи следует возводить с отставанием от забоя не более чем на 2 м.

Правильность положения венцов необходимо проверять по трем угловым, а вертикальность стен – по боковым отвесам.

7.2.9 Отклонение стенок крепи по радиусу от центра ствола допускается для монолитной бетонной и железобетонной крепи в пределах 50 мм, тюбинговой — в пределах 30 мм.

Величина уступов крепи на контактах смежных заходов монолитной бетонной и железобетонной крепи допускается до 40 мм.

Отклонение от горизонтальной плоскости тюбинговых колец допускается в пределах 120 мм.

7.2.10 Общий приток воды в законченный строительством ствол глубиной до 800 м не допускается превышать  $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; разрешается увеличение этого притока из расчета  $0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$  на каждые последующие 100 м ствола. При этом проектом предусматриваются меры по водоподавлению, разработаны конструктивные решения по улавливанию и отводу из ствола сверхнормативных притоков воды.

Остаточный приток воды в пройденный ствол калийной или соляной шахты не допускается превышать  $0,15 \text{ м}^3/\text{ч}$ , при полном отсутствии фильтрации воды через крепь ствола ниже кейлькранцев.

### **7.3 Армирование вертикальных стволов**

7.3.1 До начала работ по армированию производится контрольная профильная съемка стенок ствола по будущим линиям минимальных зазоров между наиболее выступающими частями подъемных сосудов и крепью.

7.3.2 Монтаж армировки необходимо начинать с установки контрольного яруса.

При армировании стволов в направлении снизу вверх установку контрольного яруса на горизонте околоствольного двора следует выполнять относительно отвесов, опущенных с верхнего контрольного яруса, или с помощью проекциометра. Монтаж армировки в направлении сверху вниз следует производить относительно отвесов.

Разделку лунок под расстрелы следует осуществлять, как правило, бурильными машинами для выбуривания лунок, при этом необходимо предусматривать меры по улавливанию буровой мелочи.

7.3.3 Горизонтальность металлических расстрелов при закреплении их в лунках следует обеспечивать с помощью специальных металлических подкладок под полку расстрела (не более трех под один конец расстрела).

Перед бетонированием лунок расстрелы следует расклинивать металлическими или дубовыми клиньями по верхней полке.

7.3.4 Совместно с установкой ярусов следует производить, как правило, монтаж опорных конструкций системы подъемов и коммуникаций в стволе, настилку полков лестничного отделения, установку лестниц и отшивку лестничного отделения.

7.3.5 Сборку трубопроводов в стволе следует производить плетями на фланцевых и сварных соединениях. Длина плетей принимается равной расстоянию между сальниковыми компенсаторами.

Плети перед спуском в ствол испытываются на прочность и герметичность.

7.3.6 Спуск кабелей и длиномерных элементов армировки в ствол следует осуществлять с помощью канатов. Крепление кабеля к канату следует выполнять

специальными крепежными устройствами через интервалы, зависящие от марки кабеля.

До начала навески необходимо проверить (испытать) изоляцию кабелей.

7.3.7 Допустимые отклонения геометрических параметров от проектных при выполнении работ по армированию вертикальных стволов принимаются на основании действующих нормативных документов.

7.3.8 Перед навеской постоянных сосудов необходимо производить контрольную проверку их геометрических размеров представителями заказчика, генподрядчика и завода-изготовителя. Результаты проверки следует оформлять актом.

## **8 ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И НАКЛОННЫЕ ВЫРАБОТКИ**

### **8.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения**

8.1.1 Выбор места размещения горизонтальной и наклонной выработки необходимо проводить с учетом общих компоновочных решений [1], [2], [3]. При этом, как правило, следует:

- располагать главные вскрывающие выработки в устойчивых породах, а при их отсутствии - вкрест простирания слоистости или трещиноватости пород, а также на расстояниях, исключающих взаимное влияние выработок;
- избегать расположения выработок в зонах крупных тектонических нарушений и напорных водоносных горизонтов;
- предусматривать возможность выемки полезного ископаемого из предохранительных целиков при погашении выработок;
- предусматривать минимальное количество типоразмеров сечений выработок околоствольных дворов и сопряжений.

8.1.2 Форму поперечного сечения выработки следует выбирать в зависимости от устойчивости пород, срока службы и назначения выработки. В устойчивых породах, как правило, следует принимать выработку сводчатой формы с вертикальными стенками; при неустойчивых породах почвы - круглой или эллиптической формы.

8.1.3 Охрану выработок околоствольного двора и главных магистральных выработок, как правило, следует осуществлять с помощью предохранительных целиков, исключающих воздействие очистных работ.

В выработках, испытывающих воздействие очистных работ, следует предусматривать конструктивные меры защиты крепи.

Горизонтальные и наклонные выработки, как правило, располагаются на расстояниях, исключающих их взаимное влияние.

8.1.4 В крепи устьев штолен и наклонных стволов следует предусматривать проемы для ввода и вывода трубопроводов и электрокабелей, а также для примыкания вентиляционных или калориферных каналов.

В сопряжениях каналов с устьями наклонных стволов устраиваются предохранительные ограждения.

Для укрепления лобовых откосов, отвода поверхностных вод и оформления выходов в устьях штолен и наклонных стволов необходимо предусматривать устройство порталов,

которые следует проектировать из бетона, бутобетона, сборного или монолитного железобетона.

8.1.5 Водоотливные канавки следует проектировать согласно требованиям действующих нормативных документов.

8.1.6 Грузовые и порожняковые ветви околоствольных дворов у стволов следует проектировать прямолинейными на длину не менее локомотивного состава.

8.1.7 Для пешеходного сообщения между грузовой и порожняковой ветвями клетового ствола необходимо предусматривать обходную выработку либо проход под лестничным отделением или через камеру ожидания.

8.1.8 Проектирование сопряжений выработок следует производить с учетом сечений сопрягаемых выработок и взаимного их влияния, габаритов подвижного состава, типа стрелочных переводов и углов ответвления при соблюдении необходимых проходов, зазоров и уширений.

8.1.9 Радиусы криволинейных участков сопряжений горизонтальных выработок между собой, а также сопряжений горизонтальных и наклонных выработок следует принимать с учетом применяемого транспортного и проходческого оборудования.

8.1.10 Величину уширения на закруглениях горизонтальных выработок при локомотивной откатке следует принимать с наружной стороны кривой не менее 300 мм, с внутренней стороны кривой - не менее 100 мм. При этом расстояние между осями рельсовых, путей следует увеличивать по сравнению с междупутьем на прямолинейных участках не менее чем на 300 мм.

8.1.11 Горизонтальные и наклонные выработки необходимо проектировать с учетом обеспечения механизированной доставки людей. На путях следования средств доставки людей следует предусматривать посадочные площадки.

## **8.2 Проведение и крепление горизонтальных, наклонных выработок и камер**

8.2.1 Устья наклонных стволов следует, как правило, проводить в виде котлована (траншей). Разработку котлованов (траншей) следует производить в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов [2], [3].

8.2.2 В породах I и II категорий устойчивости проведение выработок сечением до 20 м<sup>2</sup> следует осуществлять сплошным забоем.

При проведении выработок в породах III и IV категорий устойчивости, а также сечением свыше 20 м<sup>2</sup> способ разработки забоя определяется ППР.

Проведение выработок по выбросоопасным пластам и породам необходимо, как правило, осуществлять проходческими комбайнами со специальными исполнительными органами.

8.2.3 В выработках, проводимых в породах I категории устойчивости, временную инвентарную крепь следует извлекать в соответствии с рекомендациями специального ППР.

В выработках, проводимых в породах II-IV категорий устойчивости, допускается оставлять временную крепь за постоянной.

В прочных, монолитных и малотрещиноватых породах выработки могут проводиться без временной крепи.

8.2.4 В наклонных выработках постоянные рамные крепи при углах наклона свыше  $30^\circ$ , а также монолитные бетонные и железобетонные крепи при любых углах наклона следует возводить участками снизу вверх от нижнего до верхнего опорного венца. Рамные крепи при углах наклона до  $30^\circ$  следует возводить вслед за подвиганием забоя.

8.2.5 Величина уступов между двумя смежными участками крепи из монолитного бетона (железобетона) принимается не более 10 мм. Наклон стенок крепи в вертикальной плоскости принимается не выше 0,01, а отметка заложения фундамента отличаться от принятой проектом выработки на величину не более чем на 30 мм.

8.2.6 При возведении крепи из сборных элементов необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- характеристика элементов крепи и их соединений назначается в соответствии с проектом выработки и паспортами заводов-изготовителей;
- тьюбинговые кольца устанавливаются в проектное положение по отношению к продольной оси и радиусам выработки;
- в рамной крепи перпендикулярность рам к оси выработки, расклинивание их и затяжка обеспечивается в соответствии с проектом выработки;
- закрепное пространство необходимо забутовать мелкой породой, а в местах, предусмотренных ППР, - и затампонировать;
- в рамных крепях допускаются отклонения размеров выработки от проектных (в свету) по ширине и со стороны кровли – не более 50 мм, а отметок почвы – не более  $\pm 30$  мм при условии, чтобы осадочный зазор (в податливых крепях), размеры проходов для людей, транспортные зазоры соответствовали проекту выработки.

## **9 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК**

9.1 Минимальное поперечное сечение выработок в свету необходимо устанавливать:

- 1) для вентиляционных и промежуточных штреков и уклонов, выработок дренажных шахт не менее  $3,0 \text{ м}^2$ ;
- 2) для вентиляционных восстающих, сбоек и т.п. не менее  $1,5 \text{ м}^2$ ;
- 3) для транспортных выработок, для людских ходков не менее  $4,0 \text{ м}^2$ ;
- 4) для восстающих выработок, служащих породоспусками не менее  $2,2 \text{ м}^2$ .

Свободный проход для людей на всем протяжении выработки необходимо устраивать с одной стороны и должен иметь высоту не менее 1,8 м.

9.2 В горизонтальной выработке, на прямолинейном участке, расстояние (зазоры) между крепью (в том числе опалубкой) или размещенным в выработках оборудованием, трубопроводами, кабелями и наиболее выступающей кромкой габарита подвижного состава рельсового транспорта – не менее 0,7 м (свободный проход для людей), с другой стороны – не менее 0,25 м при деревянной, металлической и рамных конструкциях

железобетонной и бетонной крепи и 0,2 м при сплошной бетонной и железобетонной крепи.

9.3 В выработках, оборудованных конвейерами, ширина прохода составляет с одной стороны не менее 0,7 м с другой стороны 0,4 м.

При применении конвейеров с двумя ветвями, расположенными в горизонтальной плоскости, расстояние между ставами конвейера не менее 0,7 м.

9.4 Расстояние от несущего полотна ленты до кровли выработки, переходных мостиков и других устройств (до поддерживающих роликов, перекрывающих листов верхней ветви и другие) не менее 1 м.

Это расстояние в местах установки площадок составляет не менее 1,5 м и выдерживается на длине конвейера не менее 10 м.

9.5 При рельсовом транспорте ширина междупутья обеспечивается зазор между встречными электровозами (вагонетками и другими) не менее 0,5 м.

9.6 При нерельсовом транспорте зазор между встречными транспортными единицами по наиболее выступающей кромке габарита не менее 0,5 м.

9.7 При проходке подземных камер (машинные камеры, трансформаторные помещения и другие) обеспечивается не менее двух выходов. Максимальная длина горизонтальной выработки с тупиковым забоем не более 1500 м при площади сечения до  $16 \text{ м}^2$  и 2000 м – более  $16 \text{ м}^2$ .

9.8 Ширина вентиляционных и противопожарных дверей, дверных проемов вентиляционных и противопожарных перемычек, оборудованных дверями, обеспечивает зазоры с обеих сторон не менее 0,5 м между косяками дверей, дверных проемов перемычек и наиболее выступающими частями подвижных (рельсовых) средств, самоходного (нерельсового) оборудования с двигателями внутреннего сгорания.

При наличии в вентиляционных и противопожарных дверях, перемычках дверей для прохода людей шириной не менее 0,7 м величину зазора между наиболее выступающими частями указанных подвижных (рельсовых) средств, самоходного (нерельсового) оборудования и косяком дверей и дверного проема перемычек со стороны прохода для людей допускается уменьшить до 0,2 м.

9.9 В двухпутевых выработках в местах, где производится сцепка и расцепка вагонеток, маневровые работы у капитальных погрузочных и разгрузочных пунктов (бункеров, спусков, породоспусков), в однопутевых околоствольных выработках клетевых стволов (грузовая и порожняковая ветви) расстояние от стенки (крепи) или размещаемого в выработках оборудования и трубопроводов до наиболее выступающей части подвижного состава не менее 1,0 м с обеих сторон выработки.

9.10 Во всех выработках в местах посадки людей в пассажирские поезда по всей длине поезда обеспечивается свободный проход шириной не менее 1,0 м.

Расстояние от возможного навала горной массы (руды), транспортируемой конвейером, до кровли или крепления выработок не менее 0,3 м.

9.11 Зазоры между наиболее выступающей частью транспортного средства с двигателем внутреннего сгорания и стенкой (крепью) выработки или размещенным в выработке оборудованием составляют:

- 1) в выработках, предназначенных для транспортирования руды и сообщения с



очистными забоями, принимаются зазоры не менее 1,2 м со стороны прохода для людей и 0,5 м – с противоположной стороны. При устройстве пешеходной дорожки высотой 0,3 м и шириной 0,8 м или при устройстве ниш через 25 м зазор со стороны свободного прохода для людей допускается уменьшить до 1 м. Ниши устраиваются высотой 1,8 м, шириной 1,2 м, глубиной 0,7 м;

2) в погрузочно-доставочных выработках очистных блоков, предназначенных для погрузки руды и доставки ее к транспортной выработке, в выработках, находящихся в проходке, при скорости движения машин, не превышающих 10 км/ч, и при исключении возможности нахождения в таких выработках людей, не связанных с работой машин, принимаются зазоры не менее 500 мм с каждой стороны;

3) в доставочных выработках (наклонные съезды), предназначенных для доставки очистные блоки оборудования, материалов и людей (в машинах), при скоростях движения свыше 10 км/ч:

- по 600 мм с каждой стороны при исключении случаев передвижения людей пешком;

- по 1200 мм со стороны прохода для людей и 500 мм с другой стороны, если передвижение людей пешком не исключается.

9.12 Расстояние от наиболее выступающей части машины до кровли выработки не менее 0,5 м.

9.13 Зазоры между двумя подъемными сосудами в наклонных выработках при всех углах наклона не менее 200 мм. Зазор между крепью выработки и наиболее выступающей кромкой габарита подъемного сосуда не менее 250 мм при крепи деревянной, металлической и из железобетонных стоек и не менее 200 мм – при бетонной и каменной.

9.14 Зазор между стенками раструба проходческого полока и выступающими частями движущейся направляющей рамки бадьи не менее 100 мм.

9.15 При углубке стволов с действующих горизонтов шахт обеспечивается зазор между движущимися бадьями и крепью ствола или выступающими частями оборудования, расположенного в стволе (трубопроводы, балки и так далее), не менее 240 мм.

9.16 Площадки наклонных выработок, камеры и выработки, в которых располагаются лебедки, натяжные устройства и другие механизмы, имеют проходы не менее 1 м с одной стороны для обслуживания и ремонта, не менее 0,6 м с другой – для монтажных работ.

9.17 Зазор между верхним роликом ленточного конвейера и контуром выработки, между наиболее выступающей приводной частью конвейера и контуром выработки не менее 0,4 м.

9.18 В закрепленной выработке зазор между наиболее выступающей приводной частью кузова ленточного конвейера и крепью не менее 0,4 м.

9.19 При проходческом подъеме величина зазора между выступающими частями сосудов допускается принимать не менее 300 мм. При глубине ствола свыше 400 м требуется установка отбойных канатов или других устройств, исключающих опасность столкновения сосудов. Эти устройства не требуются, если зазоры между сосудами (бадьями с направляющими рамками) больше или равны  $250 + H/3$  мм (H – глубина ствола

в метрах). Зазор между движущимися сосудами и выступающими частями хомутов трубопроводов допускается принимать не менее 400 мм. Зазор между стенками раструба проходческого полка и выступающими частями движущегося сосуда допускается не менее 100 мм.

9.20 Зазоры между двумя подъемными сосудами в наклонных выработках при всех углах наклона не менее 200 мм. Зазор между крепью выработки и наиболее выступающей кромкой габарита подъемного сосуда не менее 250 мм при крепи деревянной, металлической и из железобетонных стоек и менее 200 мм при бетонной или каменной.

9.21 На вновь строящихся и реконструируемых шахтах расстояние между выходами не менее 30 м, если надшахтные здания и копры построены из негорючего материала, – не менее 20 м.

9.22 При разработке шурфами подземных выработок допускается не иметь второго выхода на поверхность, если забои проходимых горных выработок удалены от шурфов не более чем на 50 м и количество рабочих, занятых на подземных работах, не превышает 5 человек в смену.

9.23 При разработке месторождений в сложных горно-геологических условиях с глубиной залегания полезных ископаемых, превышающей 1500-1800 м, по согласованию с уполномоченным органом допускается ступенчатое вскрытие нижележащих горизонтов слепыми стволами, оборудованными механизированными подъемами и лестничными отделениями, обеспечивающими безопасный выезд (выход) людей в аварийных ситуациях по ступеням вскрытия непосредственно на поверхность.

9.24 При ступенчатом вскрытии сбойки между стволами выполняются двумя параллельными выработками со сбойками между ними не более чем через 300 м.

9.25 Допускается при ступенчатом вскрытии использование автотранспортных уклонов в качестве запасных выходов в аварийных ситуациях на вышележащие горизонты и непосредственно на поверхность при соблюдении следующих условий:

1) выезд людей осуществляется оборудованным автотранспортом, находящимся ежесменно на нижнем горизонте ведения горных работ;

2) вблизи уклонов на нижележащих горизонтах оборудуются в соответствии с проектом камеры аварийного воздухообеспечения, в которых обеспечивается хранение запасных самоспасателей в количестве, превышающем на 10 % максимальную численность смены. В необходимых случаях оборудуются камеры – убежища.

9.26 В стволах глубиной более 500 м допускается отсутствие лестничных отделений при условии, что в обоих стволах имеется по два механических подъема с независимым подводом энергии.

В вертикальных стволах глубиной до 70 м при наличии лестниц в обоих стволах механический подъем в одном из них может отсутствовать.

Требования настоящего пункта не распространяются на период строительства или реконструкции шахты.

9.27 В случае, когда двумя выходами из подземных выработок на поверхность служат наклонные стволы с углом наклона менее 45°, в одном из них оборудуется механическая доставка людей, если разница отметок наклонного ствола превышает 40 м; при разнице отметок более 70 м оба ствола оснащаются механическими подъемами, из

которых один оснащен для доставки людей. На случай выхода механического подъема из строя предусматривается возможность выхода людей по стволу. Для этого необходимо оборудовать в стволах с углом наклона от 7 до 15° перила, прикрепленные к крепи; от 15 до 30° – сходни со ступеньками и перилами; от 30 до 45° – лестницы.

Если угол наклона стволов более 45°, установка лестниц осуществляется так же, как в вертикальных выработках, а два выхода из подземных выработок на поверхность должны оборудоваться в соответствии с требованиями п.5.3.1 СН РК 2.03-04-2013.

Когда двумя выходами из подземных выработок на поверхность служат ствол с механизированным подъемом и автотранспортный уклон, то последний может служить механизированным выходом при условии соблюдения мер безопасности.

9.28 В вертикальных выработках лестницы устанавливаются с уклоном не более 80°. Над устьем выработки и над каждым поломом в выработке лестницы выступают на 1 м, или над отверстием полака. В крепь выработки заделываются металлические скобы, внутренняя сторона скоб отстоит от крепи не менее 0,04 м, расстояние между скобами не более 0,4 м, а ширина скобы не менее 0,4 м.

Установка лестниц в целях обеспечения возможности свободного передвижения спасательных команд в респираторах удовлетворяет следующим условиям:

- 1) свободные размеры лазов без учета площади, занятой лестницей, по длине лестницы не менее 0,7 м, а по ширине – не менее 0,6 м;
- 2) расстояние от основания лестницы до крепи выработки – не менее 0,6 м;
- 3) расстояние между полками – не более 8 м;
- 4) лестницы прочные, устойчиво закреплены и расположены так, чтобы они не находились над отверстиями в полках.

Ширина лестницы не менее 0,4 м, расстояние между ступеньками – не более 0,4 м, а расстояние между тетивами лестницы – не менее 0,28 м. Отверстие над первой лестницей закрывается лядой.

Лестницы и полки содержатся в исправном состоянии, и очищаются от грязи и льда.

9.29 Не допускается устройство входов (выходов) из восстающих, оборудованных лестницами, непосредственно на откаточные выработки. Для этого проходятся специальные ниши шириной и глубиной не менее 1,2 м и высотой 2,0 м.

9.30 При проведении, углубки или ремонте наклонной выработки работающие в забое защищаются от опасности падения сверху вагонеток и других предметов не менее чем двумя прочными ограждениями. Одно из ограждений устанавливается в устье выработки, а другое – не выше 20 м от места работы.

9.31 Для оборки породы и осмотра забоев в выработках высотой более 4 м необходимо применять выдвижные подмости или самоходные агрегаты, обеспечивающие безопасное производство работ по оборке. Допускается осуществление оборки с отбитой породы при условии принятия мер, обеспечивающих безопасность.

9.32 При оборке кровли с «люльки» или площадок не допускается выдвигать их на расстояние ближе 2 м от «закола». Лицам, не занятым непосредственной оборкой, не допускается подходить к опасной зоне ближе 10 м.

9.33 Провис сетки, подвешенной к анкерам (защита по предупреждению падения кусков породы из участка кровли или боков выработки между анкерами), допускается не более 20 см.

9.34 В выработках высотой более 4 м работы ведутся с площадок, на которых в ящиках находится необходимое число комплектов анкерной крепи.

9.35 При проходке устья ствола вокруг него оставляется берма шириной не менее 0,5 м.

9.36 Крепь шахтного ствола выступает над уровнем спланированной поверхности не менее чем на 0,5 м.

9.37 Высота решетки для отгораживания устья ствола составляет 2,5 м.

9.38 Устья находящихся в проходке вертикальных стволов, оборудованных подъемными установками, ограждаются с нерабочих сторон стенками или металлической сеткой высотой не менее 2,5 м.

9.39 При креплении ствола шахты тубинговыми кольцами, спуск сегментов-тубингов производится со скоростью не более 1 м/с;

9.40 Для противопожарной защиты стволов в надшахтном здании устанавливается не менее трех пожарных кранов диаметром 70 мм.

9.41 Кольцевые трубопроводы обеспечивают расход воды:

- 1) при негорючей крепи ствола – не менее  $2 \text{ м}^3/\text{ч}$  на  $1 \text{ м}^2$  поперечного сечения;
- 2) при сгораемой крепи ствола – не менее  $6 \text{ м}^3/\text{ч}$  на  $1 \text{ м}^2$  поперечного сечения.

Кольцевые сухотрубные трубопроводы в устьях шурфов имеют выходы на поверхность, заканчивающиеся соединительной головкой.

9.42 Не допускается курить и пользоваться открытым огнем в подземных выработках шахт, опасных по газу или пыли, надшахтных зданиях и на поверхности шахт на расстоянии менее 30 м от диффузора вентилятора.

9.43 Бурение передовых разведочных скважин на участках, опасных в отношении прорыва в выработки воды, плывунов и газов, производится с постоянным опережением не менее 10 м.

9.44 При обнаружении в забоях выработок горючих или ядовитых газов замер их производится экспресс-методом с помощью газохиманализаторов не реже 3 раз в смену и набором проб для химического анализа работниками лаборатории аварийно-спасательной службы не реже 2 раз в месяц.

9.45 При возведении водонепроницаемых перемычек соблюдаются следующие условия:

- 1) работы производятся по проекту, утвержденному техническим руководителем шахты;
- 2) участок выработки, на котором устанавливаются перемычки, на протяжении не менее 15 м в обе стороны от пункта установки проходится без применения взрывных работ. В крепких породах допускается проведение взрывных работ;
- 3) после сооружения перемычки производится тампонаж контактной зоны под давлением, превышающим не менее чем на 10 % ожидаемое максимальное давление воды на перемычку;
- 4) перемычка выполняется водонепроницаемой и устойчивой к коррозии.

В каждой водонепроницаемой перемычке устраивается лаз диаметром не менее 600 мм, расположенный в верхней половине сечения выработки.

9.46 Главным и участковым маркшейдерам делается письменное уведомление техническому руководителю и начальнику участка (производителю работ) о подходе к опасной зоне не позднее, чем за 20 м до нее, а также о пересечении установленных границ и выходе из них.

Когда расстояние до опасной зоны составит 7 м, замеры и оповещения о размерах целика участковый маркшейдер производит после каждой заходки.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Допускаемые зазоры между выступающими частями подъемных сосудов, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт

Таблица А.1 – Допускаемые зазоры между максимально выступающими частями подъемных сосудов, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт

Вид крепи ствола	Вид и расположение армировки	Наименование зазора	Минимальная величина зазора, мм	Примечание
1	2	3	4	5
1. Деревянная	Деревянная и металлическая с одно- и двусторонним расположением проводников	Между подъемными сосудами и крепью	200	В случаях особо стесненного расположения подъемных сосудов в стволе с деревянной армировкой допускается зазор не менее 150 мм при лобовом расположении проводников, а также при двустороннем, если наиболее выступающая часть сосуда отстоит по оси проводников не более чем на 1 м
2. Бетонная, кирпичная, тубинговая, бетонитовая	Металлическая с одно- и двусторонним расположением проводников	То же	150	
3. Бетонная, кирпичная, тубинговая, бетонитовая	Деревянная с одно- и двусторонним расположением проводников	»	200	
4. Деревянная, бетонная, кирпичная, тубинговая	Между подъемными сосудами расстрел отсутствует	Между двумя движущимися сосудами	200	При жестких проводниках
5. Деревянная, бетонная, кирпичная, тубинговая, бетонитовая	Металлические и деревянные расстрелы, не несущие проводников	Между расстрелами и подъемными сосудами	150	При особо стесненном расположении подъемных сосудов в стволе этот зазор может быть уменьшен до 100 мм

**Таблица А.1 – Допускаемые зазоры между максимально выступающими частями  
подъемных сосудов, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт  
(продолжение)**

1	2	3	4	5
6. Деревянная, бетонная, кирпичная, тубинговая, бетонитовая	Одностороннее, двустороннее и лобовое расположение проводников	Между расстрелами и выступающими частями подъемных сосудов, удаленных от оси проводников на расстояние до 750 мм	40	При наличии на подъемном сосуде выступающих разгрузочных роликов зазор между роликом и расстрелом необходимо увеличить на 25 мм
7. Деревянная, бетонная, кирпичная, тубинговая, бетонитовая	Деревянные с расположением по торцам подъемного сосуда	Между расстрелом, несущим проводником и клетью	50	Минимальная величина зазора: а) по пп. 1, 2, 3, 4, 5 и 9 приведена как для действующих, так и вновь проектируемых шахт для условий проектирования (без учета износа); б) по пп. 6, 7 и 8 для действующих шахт – для условий проектирования, а для вновь проектируемых шахт – для условий эксплуатации (с учетом максимально допустимого износа проводников и лап)
8. Деревянная, бетонная, кирпичная, тубинговая, бетонитовая	Металлические	Между наружной кромкой башмака подъемного сосуда и зажимным устройством для крепления металлических проводников к расстрелам	15	
	Деревянная	Между наружной кромкой башмака подъемного сосуда и скобой для крепления проводника к расстрелу	60	

**Таблица А.1 – Допускаемые зазоры между максимально выступающими частями  
подъемных сосудов, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт  
(продолжение)**

1	2	3	4	5
9. Деревянная, бетонная, кирпичная, тюбинговая, бетонитовая	Одностороннее , двустороннее и лобовое расположение проводников	Между клетью и элементами посадочных устройств	60	В эксплуатационных столах, введенных до 1973 г., этот зазор может быть не менее 40 мм
10. Деревянная, кирпичная, бетонная, тюбинговая, бетонитовая	Одностороннее , двустороннее и лобовое расположение проводников	Между наиболее выступающими и удаленными от центра частями сосуда и расстрелом с учетом износа проводников и лап и возможного поворота сосуда	25	Для проектируемых шахт
11. Бетонная, кирпичная, тюбинговая, бетонитовая	Канатные проводники одноканатного подъема	<p>Между движущимися сосудами одного подъема</p> <p>Между движущимися сосудами двух смежных подъемов</p> <p>Между крепью и подъемным сосудом, между сосудом и расстрелом, между сосудом и деревянной отшивкой</p>	$\Delta = 250 + 1,2Qv$ $\Delta = 250 + 0,6( Q_1v_1 + Q_2v_2 )$ $\sigma = 0,8\Delta$	<p><math>Q_1, Q_2, Q_3</math> – максимальные концевые нагрузки, т <math>v_1, v_2, v_3</math> – максимальные скорости подъема, м/с Зазор <math>\Delta</math> в любом случае не допускается применять менее 300 мм. Если вычисленное значение <math>\Delta</math> превышает 700 мм, допускается принимать зазор между подъемными сосудами равным 700 мм Зазор <math>\sigma</math> в любом случае не допускается применять менее 240 мм. Если вычисленное значение <math>\sigma</math> превышает 500 мм, допускается принимать зазор</p>



**Таблица А.1 – Допускаемые зазоры между максимально выступающими частями  
подъемных сосудов, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт  
(продолжение)**

1	2	3	4	5
12. Бетонная, кирпичная, тубинговая, бетонитовая	Канатные проводники многоканатного подъема	Между движущимися сосудами одного подъема	400	между подъемными сосудами и крепью равным 500 мм. Проектные зазоры выбираются по «Нормам безопасности на проектирование и эксплуатацию канатных проводников многоканатных подъемных установок». При особо стесненном расположении подъемных сосудов в действующих и реконструируемых стволах минимальный зазор может быть уменьшен для сосудов одного подъема до 300 мм, (если расчётные зазоры по «Нормам безопасности на проектирование и эксплуатацию канатных проводников многоканатных подъемных установок» не более 300 мм), а для сосудов двух смежных подъемов до 350 мм (если расчётные зазоры по «Нормам безопасности на проектирование и эксплуатацию канатных проводников многоканатных подъемных установок» не более 350 мм) по согласованию с главным государственным инспектором территории в области промышленной безопасности
		Между движущимися сосудами двух смежных подъемов	400	
		Между крепью и подъемным сосудом, между сосудом и расстрелом, между сосудом и деревянной отшивкой	300	При глубине ствола до 800 м. Проектные зазоры выбираются по «Нормам безопасности на проектирование и эксплуатацию канатных проводников многоканатных подъемных установок». При особо стесненном расположении подъемных сосудов в действующих и реконструируемых стволах минимальный зазор может быть уменьшен до 250 мм (если расчётные зазоры по «Нормам безопасности на проектирование и эксплуатацию канатных проводников многоканатных подъемных установок» не более 250 мм) по согласованию с главным государственным инспектором

**Таблица А.1 – Допускаемые зазоры между максимально выступающими частями  
подъемных сосудов, крепью и расстрелами в стволах вертикальных шахт  
(продолжение)**

1	2	3	4	5
12. Бетонная, кирпичная, тюбинговая, бетонитовая	Канатные проводники многоканатного подъема	Между крепью и подъемным сосудом, между сосудом и расстрелом, между сосудом и деревянной отшивкой	350	территории в области промышленной безопасности при глубине ствола более 800 м. Проектные зазоры выбираются по «Нормам безопасности на проектирование и эксплуатацию канатных проводников многоканатных подъемных установок». При особо стесненном расположении подъемных сосудов минимальный зазор может быть уменьшен в действующих стволах до 250 мм, а в реконструируемых до 265 мм (если расчётные зазоры по «Нормам безопасности на проектирование и эксплуатацию канатных проводников многоканатных подъемных установок» не более 250 мм) по согласованию с главным государственным инспектором по территории в области промышленной безопасности

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

(обязательное)

**Определение дополнительной нагрузки на крепь устья ствола от зданий и сооружений, расположенных на поверхности вблизи ствола**

Б.1 Наибольшая суммарная дополнительная нагрузка  $P_\phi$  определяется графически как максимальная при суммировании эпюр пригрузок от каждого из зданий (сооружений), расположенных на поверхности с одной стороны от ствола на расстоянии от его контура не более  $5r_0$  ( $r_0$  – радиус ствола в свету, м).

Пригрузки от здания (сооружения), отстоящих от контура ствола на расстоянии более  $5r_0$ , не учитываются ввиду их малой значимости.

Б.2 Эпюра пригрузки от каждого здания (сооружения) строится исходя из величины наибольшего значения этой пригрузки  $P_{\phi i}$ , кПа (т/м<sup>2</sup>), определяемой по формуле:

$$P_{\phi i} = \frac{2Q_i(r_0 + l_i)}{l_i b_i (2r_0 + l_i)} \left[ \frac{r_0}{r_0 + H \cdot \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)} \right]^\psi \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right), \quad (\text{Б.1})$$

где  $Q_i$  – вес здания (сооружения), кН (т);

$r_0$  – радиус ствола в свету, м;

$l_i$  – расстояние от контура сечения ствола до наиболее удаленной точки здания (сооружения), м;

$b_i$  – тангенциальный размер (по ширине) здания (сооружения), м;

$H$  – глубина рассматриваемого участка ствола от поверхности, м;

$\psi$  – безразмерный коэффициент, определяемый из выражения

$$\psi = 2 \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right);$$

$\varphi$  – угол внутреннего трения пород, град.

Б.3 Максимальная пригрузка от группы зданий (сооружений) определяется по формуле

$$P_{\phi, \max} = P_{\phi 1} \cos^2 \theta + P_{\phi 2} \cos^2 (\theta - \theta_2) + \dots + P_{\phi n} \cos^2 (\theta - \theta_n), \quad (\text{Б.2})$$

где  $P_{\phi 1, 2, \dots, n}$  – пригрузка от здания (сооружения), кПа (т/м<sup>2</sup>), определяемая по формуле (Б.1);

$\theta$  – угол (см. Рисунок Б.1), заключенный между радиусом, проходящим через центр тяжести здания (сооружения) №1, и линией приложения максимальной суммарной нагрузки, град, определяемый по формуле:

$$\theta = 0,5 \arctg \frac{\sum_{i=2}^n P_{\phi i} \sin 2\theta_i}{P_{\phi 1} + \sum_{i=2}^n P_{\phi i} \cos 2\theta_i}, \quad (\text{Б.3})$$

где  $\theta_i$  – угол, заключенный между радиусами, проходящими через центры тяжести зданий (сооружений) №1 и №i, град.

Начало отсчета угла  $\theta_i$  помещается по радиусу, проходящему через центр тяжести здания (сооружения) №1, условно принятого расположенным внизу генплана с последующей нумерацией зданий (сооружений) по вертикали.

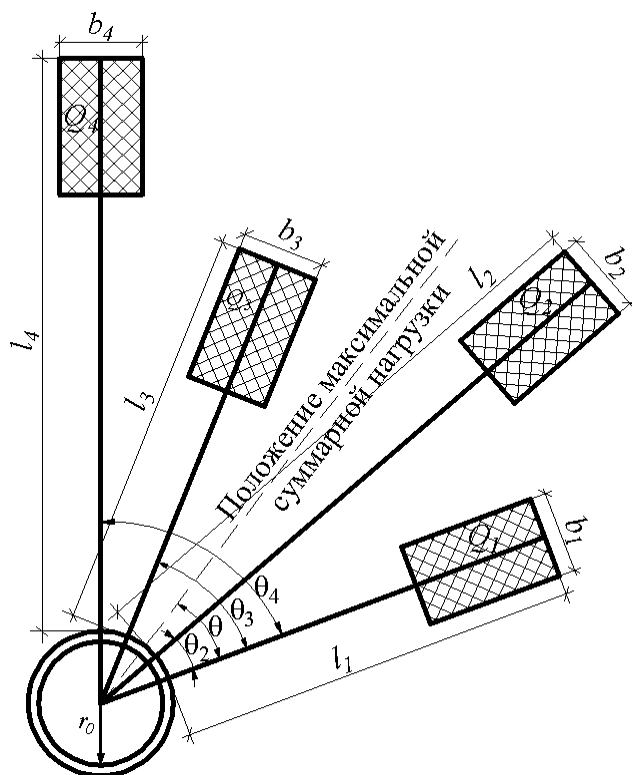


Рисунок Б.1 – Схема к расчету пригрузок от зданий (сооружений), расположенных на поверхности вблизи ствола

**БИБЛИОГРАФИЯ**

- [1] ISO/ТС 82 "Bergbau"- Горное дело.
- [2] СНиП II-94-80 Подземные горные выработки.
- [3] Руководство по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи, М.Стройиздат,1983.–272 с.

---

УДК 622.272.001.2(083.75)

МКС 93.020

**Ключевые слова:** подземная горная выработка, вертикальный ствол, сопряжение, устойчивость горных пород, горное давление

---

*Ресми басылым*

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ  
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ  
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының  
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**ҚР ЕЖ 2.03-106-2013**

**ЖЕРАСТЫЛЫҚ ТАУ ҚАЗБАЛАРЫ**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

*Издание официальное*

**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СВОД ПРАВИЛ  
Республики Казахстан**

**СП РК 2.03-106-2013**

**ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная