

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

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

МАГИСТРАЛДЫҚ ҚҰБЫР ЖОЛДАРЫ

МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

ҚР ЕЖ 3.05-101-2013*
СП РК 3.05-101-2013*

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі
Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері
комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства промышленности и строительства
Республики Казахстан

Астана 2025

АЛҒЫ СӨЗ

- 1. ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «Астана Строй-Консалтинг» ЖШС
- 2. ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3. БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** 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

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

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің техникалық және лингвистикалық тексеру жүргізу тапсырмасына (2016 жылғы 7 қарашадағы № 38-02-5-1542 хаты) сәйкес құжат мәтіні өзгертілді

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 05.03.2016 жылғы 64-НҚ, 11.10.2017 жылғы №214-НҚ, 29.08.2018 жылғы 185-НҚ, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 01.04.2019 жылғы №46-НҚ және Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 20.06.2025 жылғы №96-НҚ бұйрығына сәйкес өзгертулер мен толықтырулар енгізілді.

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1. РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «Астана Строй-Консалтинг»
- 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

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.

Текст документа откорректирован в соответствии с поручением Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан (письмо № 38-02-5-1542 от 7 ноября 2016 года) по технической и лингвистической проверке

Внесены изменения и дополнения в соответствии с приказами Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан №64-НҚ от 05.03.2016 года, №214-НҚ от 11.10.2017 года, №185-НҚ от 29.08.2018 года, Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 01.04.2019 года №46-НҚ и Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 20.06.2025 года №96-НҚ.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	IV
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	5
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	6
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	6
4 ҚОЛАЙЛЫ ҚҰРЫЛЫС ШЕШІМДЕРІ	11
4.1 Жалпы қағидалары	11
4.2 Сенімділік және төзімділік	13
4.3 Магистралдық құбыр жолдарының өрт қауіпсіздігі	15
4.4 Магистралдық құбыр жолдарын жобалау.....	15
4.4.1 Жалпы қағидалары	15
4.4.2 Магистралдық құбыр жолдарын есептеген кездегі шекті күйлері	16
4.4.3 Материалдар мен бұйымдарға қойылатын талаптар.....	17
4.4.4 Құбырларды беріктілік пен тұрақтылыққа есептеу	28
4.4.5 Сейсмикалық аудандарда салынатын құбыр жолдарын есептеу	45
4.5 Жұмыс өндіру және жұмыс орындалудың сапасын бақылау	49
4.5.1 Дайындық жұмыстары	49
4.5.2 Жер қазу жұмыстары.....	51
4.5.3 Дәнекерлеу жұмыстары.....	53
4.5.3-1 Құбырлардың интерференциялық механикалық қосылысы.....	62
4.5.4 Құбырлар мен қосылыс бөлшектерін тасымалдау	65
4.5.5 Магистралдық құбыр жолдарын оқшаулау жабындары арқылы тот басудан қорғау.....	66
4.5.6 Орға құбыр желілерін салу	67
4.5.7 Табиғи және жасанды кедергілер арқылы өту имараттары.....	69
4.5.8 Құбыр жолдарын ерекше табиғи жағдайда салу	76
4.5.9 Электр-химиялық қорғау құралдарының имараты.....	82
4.6 Құбыр жолдарын пайдалануға беру және сынау.....	85
4.6.1 Құбырдың қуысын тазалау	85
4.6.2 Құбырларды сынау	86
5 ТАБИҒИ РЕСУРСТАРДЫ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ	88
5.1 Магистралдық құбыр жолдары объектілерінің энергетикалық тиімділігі	88
5.2 Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану	89
6 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ	89
А қосымшасы (міндетті) Магистралдық құбыр жолдарының санаттары	91
Б қосымшасы (міндетті) Құбыр жолдарынан елді мекендерге (объектілерге) дейінгі қашықтық	97
В қосымшасы (ақпараттық) Үшайырдың күш түсетін қабілеттілігінің коэффициентін анықтауға арналған кесте	107
Г қосымшасы (міндетті) Магистралдық құбыр жолдарын беріктілікке сынаудың кезеңдері мен параметрлер	108

КІРІСПЕ

Осы ережелер жинағы ҚР ҚН 3.05-02-2013 «Магистралдық құбыр жолдары» дамыту үшін әзірленген және көрсетілген құрылыс нормаларының талаптарын бөлшектей отырып, магистралдық құбыр жолдарының құрамына кіретін имараттарды есептеу мен жобалаудың, материалдарды қолданудың ережелерінен тұрады.

Одан басқа, осы ережелер жинағы магистралдық құбыр жолдарының сызықтық бөлігінің имараттары кезінде құрылыс-монтаж жұмыстарының өндірісі мен сапасын бақылау ережелерін белгілейді.

Осы нормативтік құжат Қазақстан Республикасының мемлекеттік нормативтік-техникалық құжаттарының тізбесіне кіреді, ол өз кезегінде пайдалану нәтижесінде Қазақстан Республикасының «Ғимараттар мен имараттардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентінің талаптарын сақтауды қамтамасыз етеді.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
МАГИСТРАЛДЫҚ ҚҰБЫР ЖОЛДАРЫ

МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

Енгізілген күні 2015-07-01

1 Қолдану саласы

*1.1 Осы ережелер жинағы жаңа магистральдық құбыр жолдарын жобалауға және салуға, қолданыстағы құбырларды және тармақтарды реконструкциялауға қолданылады, олардан 10 МПа (100 кгс/см²) аспайтын ортаның артық қысымымен номиналды диаметрі қоса алғанда DN 1400 дейін тасымалдау үшін:

а) мұнай, мұнай өнімдерін, табиғи және ілеспе, табиғи және жасанды көмірсутек газдарын, оларды өндіру аудандарынан (айдап қотаратын бас сорғы және мұнай, компрессорлық станциялар), немесе сақтау орындарынан тұтыну жерлеріне дейін (қалалардың және елді мекендерінің, бөлек өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарның және порттардың мұнай базалары, ауыстыру базалары, құю пунктері, газ тарату станциялары);

б) сұйытылған көмірсутекті газдарды (C₃ мен C₄ фракциялары және олардың қоспалары), сондай-ақ құбылма бензин мен құбылма конденсатты және +45°C температурасында 1,6 МПа (16кгс/см²) жоғары емес қанық булар серпімділікпен басқа сұйытылған көмірсутектерді, оларды өндіру аудандарынан (бас айдап қотаратын сорғы станциялардан) тұтыну жерлерге дейін (мұнай базалары, ауыстыру базалары құю пунктері, өнеркәсіптік кәсіпорындар, порттар, газ тарату станциялары мен бұталы (кластерлі) базалары);

в) бас және аралық компрессорлық және мұнай айдап қотаратын сорғы станциялары, газды жар асты сақтау станциялары, газ тарату станциялары мен өлшеу пунктері шегінде тауарлық өнімді;

г) компрессорлық станция, газды жерасты сақтау станция, күшейтілген компрессорлық станция, газды тарату станция, газды өлшеу станциялары және газдың қысымын бәсеңдету орындары үшін импульсті, отынды және іске қосылатын газды.

Магистральдық құбырлардың құрамына мыналар кіреді:

- тармақталғандар және лупингтер, жапқыш арматура, табиғи және жасанды кедергілер арқылы өту жолы, мұнай айдауды қосу түйіндері, компрессорлық, газ өлшеу станциялары және газдың қысымын бәсеңдету орындары, тазарту құрылғыларды іске қосу және қабылдау түйіндері, конденсат жинақтары және метанол енгізуге арналған құрылғылар бар құбырлар (дайындалған тауарлы өнімді кәсіптен шығу орнынан алыс қашықтыққа тасымалдауға);

- құбырларды коррозиядан электр химиялық қорғау қондырғылары, технологиялық байланыстың желілері мен құрылыстары, құбырлардың телемеханика құралдары;

Ресми басылым

ҚР ЕЖ 3.05-101-2013*

- электр беру желілері, құбырларға қызмет көрсетуге арналған және электрмен жабдықтау құрылғылары және қашықтықтан басқару жапқыш арматура және құбырларды электрхимиялық қорғау қондырғылары;

- өртке қарсы құралдар, құбырлардың эрозияға қарсы және қорғаныш құрылыстары;

- конденсатты сақтауға және газсыздандыруға арналған ыдыстар, мұнайды, мұнай өнімдерін, конденсатты және сұйытылған көмірсутектерді авариялық шығару үшін жер камбалар;

- құбырларды желілік пайдалану қызметінің ғимараттары мен құрылыстары;

- құбыр трассасының бойына орналасқан тұрақты жолдар мен тікұшақ алаңдары, және оларға кіреберістер, құбырлардың орналасқан жерін айыратын және сигнал белгілері;

- бас және аралық айдау (қотару) және құю сорғы станциялары, резервуарлық парктері, компрессорлық және газ тарату станциялары;

- жерасты газ сақтау станциялары;

- мұнай және мұнай өнімдерін жылыту пункттері;

- көрсеткіштер және ескерту белгілері (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

1.2 Қалалар мен басқа да елді мекендерге, теңіз акваторияларына және өнеркәсіптерге төселетін құбырларды, сондай ақ құбырлардың металлына коррозиялы әсер ететін немесе алу 40°C темпеадан төмен салқындатылған газ, мұнай, мұнай өнімдерін және өртелген көмірсутек газдарын тасымалдауға тағайындалған құбырларды жобалау және салуға осы нормалар қолданылмайды.

1.3 Сейсмикалық жағдайы жер үстілік құбырлар үшін 6 баллдан жоғары, ал жер астылық құбырлар үшін 8 баллдан жоғары болатын аумақтарда құбырлардың және оның тармақтарының сызықтық бөлігін сейсмикалық әсерлерді есепке ала отырып, жобалау қажет.

2* Нормативтік сілтемелер

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық)

Осы ережелер жинағын қолдану үшін мынадай сілтеме жасалған құжаттар мен стандарттар қажет:

ҚР ҚБҚ 1.03-01-2018 Геодезиялық қызмет және құрылыстағы Геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру.

ҚР ҚН 1.03-00-2022* Құрылыс өндірісі. Кәсіпорындардың, ғимараттар мен құрылыстардың құрылысын ұйымдастыру.

ҚР ҚН 2.01-01-2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.

ҚР ҚН 2.02-01-2023 Ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі.

ҚР ҚН 3.03-01-2013 Автомобиль жолдары.

ҚР ҚН 3.03-11-2013 Темір жол және автожол тоннельдері.

ҚР ҚН 3.05-01-2013 Магистралдық құбыр жолдары.

ҚР ЕЖ 2.01-101-2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.

ҚР ЕЖ 2.02-101-2022 Ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі.

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017* Сейсмикалық аймақтардағы құрылыс.

ҚР ЕЖ 3.03-101-2013 Автомобиль жолдары.

ҚР ЕЖ 3.03-111-2013 Темір жол және автожол тоннельдері.

ҚР ЕЖ EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Күш түсетін конструкцияларды жобалаудың негіздері» Ұлттық қосымшасымен.

ҚР ЕЖ EN 1993-4-3:2007/2011 «Болат конструкцияларды жобалау. 4-3 бөлімі. Құбыржолдары» Ұлттық қосымшасымен

ВҚН 012-88 Магистральды және кәсіптік құбырларды салу.

ҚР СТ 4008-2025 Мұнай және газ өнеркәсібі. Құбырлар. Болат құбырлардың интерференциялық механикалық қосылысы. Жалпы талаптар.

ҚР СТ МЕМСТ 51164-2005 Магистральдық болат құбырлар. Тот басудан қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 9.602-2016 Коррозиядан және қартаюдан қорғаудың бірыңғай жүйесі. Жерасты құрылыстары. Коррозиядан қорғауға қойылатын жалпы талаптар.

МЕМСТ 3845-2017 Металл құбырлар. Гидравликалық қысыммен сынау әдісі.

МЕМСТ 5457-75 Ерітілген және газ тәрізді техникалық ацетилен. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 5583-78 Техникалық және медициналық газ тәрізді оттегі. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 6996-66 Дәнекерленген қосылыстар. Механикалық қасиеттерді анықтау әдістері.

МЕМСТ 8731-74 Ыстықтай деформацияланған жіксіз болат құбырлар. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 8732-78 Ыстықтай деформацияланған жіксіз болат құбырлар. Сортамент.

МЕМСТ 8733-74 Суықтай деформацияланған және жылу деформацияланған жіксіз болат құбырлар. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 8734-75 Суықтай деформацияланған жіксіз болат құбырлар. Сортамент.

МЕМСТ 9454-78 Металдар. Төмен, бөлме және жоғары температураларда соққы иісін сынау әдісі.

МЕМСТ 9544-2015 Құбыр арматурасы. Бекітпелердің герметикалығының нормалары.

МЕМСТ 9567-75 Дәлме-дәл болат құбырлар. Сортамент.

МЕМСТ 20295-85 Магистральдық газ-мұнай құбырларына арналған дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 20448-2018 Коммуналдық-тұрмыстық тұтынуға арналған сұйытылған отын көмірсутекті газдар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 30244-94 Құрылыс материалдары. Жанғыштықты сынау әдістері.

МЕМСТ 31447-2012 Магистральдық газ құбырлары, мұнай құбырлары және мұнай өнімдері құбырлары үшін дәнекерленген болат құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 31448-2012 Магистральды газ-мұнай құбырларына арналған сыртқы қорғаныс жабыны бар болат құбырлар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ ISO 3183-2015 Мұнай және газ өнеркәсібі құбырларына арналған болат құбырлар. Жалпы техникалық шарттар.

MEMСТ ISO 10893-12-2017 Жіксіз және дәнекерленген болат құбырлар. 12-бөлім. Бүкіл шеңбер бойынша қабырға қалыңдығын автоматтандырылған бақылаудың ультрадыбыстық әдісі..

Ескертпе - Пайдалану кезінде ағымдағы жылғы жағдай бойынша жыл сайын жасалатын «Қазақстан Республикасының аумағында әрекет ететін сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттардың тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» және «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі мемлекетаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» ақпараттық каталогтарыбойынша және ай сайын шығарылатын ақпараттық бюллетеньдерге сәйкес сілтемелік құжаттардың қолданылуын тексеру орынды – ағымдағы жылы жарияланған журналдарға және стандарттардың ақпараттық сілтемелеріне. Егер сілтеме құжаты ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы норматив қолданылған кезде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжаты ауыстырылмаған болса, онда оған сілтеме берілген Ережелер осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

***3 Терминдер, анықтамалар, белгілеулер мен қысқартулар**

Осы ережелер жинағында, ҚР ҚН 3.05-01 құрылыс нормаларында келтірілген терминдер мен анықтамалар, сондай-ақ тиісті анықтамалары бар мынадай терминдер қолданылады:

3.1 Анодтық терең жерге қосу: 10 метрден астам тереңдігімен ұңғымада орнатылған анодтық жерге қосу.

3.2 Анодтық ұзындық жерге қосу: 5 метрден астам ұзындығымен анодтық жерге қосу.

3.3 Жер қоймасы: оған құйылатын мұнайдың сақталуын қамтамасыз ету үшін қабырғалары мен түбі оқшаулағыш жабындымен қапталған шұңқыр.

3.4 Катодтық өзгерткіш: Желінің ауыспалы кернеуін қорғалатын құрылысты поляризациялауға қызмет ететін реттелетін тұрақты кернеуге өзгертуге арналған электрлік агрегат.

3.5 Катодты шығару: Құбырдың металды қабырғасына дәнекерленген және жер бетіне шығарылған кабель.

3.6 Қорғау аймағының ұзындығы: Электр химикалық қорғау қондырғысынан қорғау мүмкіндіктер қамтамасыз етілген құбыр ұзақтығы.

3.7 Қорғау мүмкіндігі: Табиғи шамасынан гөрі теріс мәндерден астам саласына коррозияның шамасын жылжытуына қарай металды еріту жылдамдығына негізделген және қорғаудың белгілі дәрежесі жеткізілетін металл шамасы.

3.8 Мұнайды айдап қотаратын станция: Ғимараттар мен құрылыстар және Магистральдық мұнай құбыры бойынша мұнайды қабылдау, жинау, есепке алу және айдап қотару құрылғылары кешеніне енгізілген Магистральдық мұнай құбырының объектісі.

3.9 Поляризациялық шама: Ом құрамдасы жоқ шама (жерде және оқшаулауда кернеуі түсу).

3.10 Серпінді иіліс: Бұруларды пайдаланбай (тік немесе көлденең жазықтықта)

құбыр белағашының бағытын өзгерту.

3.11 Топырақ құнарлығын қалпына келтіру: Бүлінген топырақтың өнімділігін қайта қалпына келтіруге және халық шаруашылығы құндылығына, сондай-ақ қоршаған ортаның шарттарын жақсартуға бағыттылған жұмыстар кешендері.

3.12 Трасса бойымен өту: Магистральдық құбыр жолын салған және пайдалаған кезеңінде оның трассасы бойымен жүктерді және қызметкерлерді тасымалдауға арналған магистральдық құбыр жолының объектісі.

3.13 Ұзындығы мен уақыты бойынша қорғалу: Құбырлардың шекті шамалар мәндері (абсолюттік шамасы бойынша) ең аздан кем емес және ең көбінен астам болмағандай, барлық құбыр ұзындығында уақыт бойынша үзіліссіз катодтық құбырлар поляризациясы.

Осы ережелер жинағында мынадай белгілеулер мен қысқартулар қолданылған:

АГТС - автоматтандырылған газ тарату станциясы.

БСК - биік сулардың көкжиегі.

ГТС - газ тарату станциясы.

СКС - сығымды компрессорлық станциясы.

БӨП- бақылау-өлшеу пункті.

КС - компрессорлық станция.

КББ - көлбеу-бағытталған бұрғылау.

МӨЗ - мұнай өңдеу зауыты.

МАС - мұнай айдау станциясы.

ЖЖЖ - жұмыс жүргізу жобасы.

ГҚП - газ қысымын бәсеңдету пункті.

ГЖҚ - газдардың жер асты қоймасы.

ГЖСС - газды жер астында сақтау станциясы.

ГКДҚ - газды кешенді дайындау қондырғысы.

ГАДҚ - газды алдын ала дайындау қондырғысы.

ЭХҚ – электр химиялық қорғау.

a_c - сейсмикалық үдеуі, см/с^2 .

$T_{жс}$ - бойлық сейсмикалық толқындардың таралу жылдамдығы, см/с .

$D_{вн}$ - ішкі құбыр диаметрі, см .

D_n - құбырдың сыртқы диаметрі, см .

$D_{н.и}$ - оқшаулау жабындысын және қаптауды ескере отырып құбырдың сыртқы диаметрі, м .

D_c - КББ тәсілімен төселетін өту скважинасының ұңғы диаметрі.

DN - номиналдық диаметр.

E_0 - болаттың серпімділік модулі, МПа.

g - еркін түсу үдеуі, м/с^2 .

KCV - Шарпи бойынша соққы тұтқырлығына арналған сынақтар түрінің үлгісі.

KCU - Менаж бойынша соққы тұтқырлығына арналған сынақтар түрінің үлгісі.

k_1, k_2 - материал бойынша сенімділік коэффициенттері.

$k_{жс}$ - бұру қаттылығын азайту коэффициенті.

k_n - құбыр жауапкершілігі бойынша сенімділік коэффициенті.

$k_{н,в}$ - қалқуға қарсы құбырдың тұрақтылық жағдайының сенімділік коэффициенті.

k_o - құбырдың мақсатын ескеретін, коэффициент.

k_n - сейсмикалық ауданға бөлу карталарын қолданылу коэффициенті.

m - құбырдың жұмыс жағдайының коэффициенті.

m_0 - құбырдың топырақта қысылып қалу коэффициенті.

m_k - бұрудағы бойлық кернеулерді ұлғайту коэффициенті.

$N_{кр}$ - бойлық аумалы түрдегі күш, Н.

n - жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті.

p - жұмыс қысымы, МПа.

p_c^N - нормативтік қар жүктемесі, Н/м².

q_b - құбырдың ұзындық бірлігіне әсер ететін, судың итеріп шығаратын күші, Н/м.

$q_{жсел}$ - құбырдың 1 м нормативтік жел жүктемесі, Н/м.

$q_{газ}$ - 1 м құбырда газдың нормативтік салмағы.

$q_{мұз}$ - құбырдың 1 м мұзданудан нормативтік жүктеме, Н/м.

q_{prod} - мұнай құбырының 1 м тасымалданатын мұнай салмағы, Н/м.

R_1 - уақытша кедергісі бойынша құбыр металдарының созылуға (қысылуға) есептік кедергісі, МПа.

R_1^H - уақытша кедергісі бойынша құбыр металдарының созылуға (қысылуға) нормативтік кедергісі, МПа.

R_2 - ағымдылық шегі бойынша құбыр металдарының созылуға (қысылуға) есептік кедергісі, МПа.

R_2^H - ағымдылық шегі бойынша құбыр металдарының созылуға (қысылуға) нормативтік кедергісі, МПа.

r_c - бұрып жіберудің орташа радиусы.

S - құбырдың қимасындағы балама бойлай осьтік күш, Н.

TN - жүйе, онда қорек көзінің бейтарабы жерге тұйықталған, ал электр қондырғыларының ашық өткізгіш бөліктері қайнар көздерінің жерге тұйықталған бейтарапқа өткізгіштердің нөлдік қорғаушысы арқылы қосылған.

TN-S жүйесі TN, онда оның бүкіл бойы нөлдік қорғайтын және нөлдік жұмыс өткізгіштері бөлінген.

TN-C-S - жүйесі TN, онда нөлдік қорғайтын және нөлдік жұмыс өткізгіштердің функциясы, қорек көзінен бастап, оның бір бөлігінде бір өткізгіште біріктірілген.

T_0 - топырақ массивінің сейсмикалық тербелістерінің басым кезеңі, с.

α - болаттың сызықтық кеңею коэффициенті, 1/град.

γ_v - ондағы тұздардың ерітілгенін ескере отырып, судың тығыздығы, кг/м³.

δ - құбыр қабырғасының есептік қалыңдығы, см.

δ_n - құбыр қабырғасының номиналды қалыңдығы, см.

ρ_k - бұрылуудың иілу осінің радиусы, см.

$\rho_{ст}$ - болаттың тығыздығы, кг/м³.

ρ_n - тасымалданатын мұнай тығыздығы, кг/м³.

$\sigma_{комп}$ - толтырғыштағы есептік бойлай кернеуі, МПа.

$\sigma_{кц}$ - есептік ішкі қысымнан сақиналы кернеу, МПа.

$\sigma_{кц}^H$ - жұмыс қысымынан сақиналы кернеу, МПа.

$\sigma_{пр.N}$ - бойлай осьтік кернеу (оң созылу кезінде), МПа.

$\sigma_{пр}^H$ - нормативтік жүктемелер мен әсер етулердің барынша (фибралық) жиынтық бойлай кернеуі, МПа.

$\sigma_{пр}$ - есептік жүктемелер мен әсер етулердің барынша (фибралық) жиынтық бойлай кернеуі, МПа.

$\sigma_{пр.M}$ - есептік жүктемелер мен әсер етулерден ең жоғары иіліс (осьті есепке алмай) кернеудің абсолюттік шамасы, МПа.

ψ_1, ψ_2, ψ_3 - құбырлардың қос білікті кернеулі күйін ескеретін, коэффициенттер.

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)

4 Қолайлы құрылыс шешімдері

4.1 Жалпы қағидалары

4.1.1 Магистралдық құбыр жолының құрылысы құрылысқа рұқсат беруді жүзеге асыратын атқарушы биліктің уәкілетті органының, атқарушы билік органы - Қазақстан Республикасы субъектінің немесе жергілікті өзін өзі басқару органының рұқсаты негізінде жүзеге асырылуы тиіс.

4.1.2 Магистралдық құбыр жолдарын салған кезде осы құжаттың талаптарынан басқа магистралдық құбыр жолдары құрылысының кешенінде өндірісті және жұмыстардың бөлек түрлерін қабылдауды регламенттейтін және белгіленген тәртіпте бекітілген техникалық регламенттердің, стандарттар мен ережелер жинағының талаптары сақталуы тиіс.

*4.1.3 Магистральдық құбыр жолдары мен олардың учаскелерінің санаттары А қосымшаның А1 кестесіне сәйкес жобалау құжаттамасында айөындалады (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

*4.1.4 Магистральдық құбыр жолдары құрылысы қатаң технологиялық жүйелілікте барлық жұмыстар өндірісінің үздіксіздігін қамтамасыз ететін кешендермен немесе жылжымалы механикаландырылған бағандардың ағынды әдістері бойынша жүргізілуі тиіс (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

4.1.5 Дайындық жұмыстарды және табиғи немесе жасанды кедергілер арқылы өту құрылыстарын мамандандырылған құрылыс-құрастыру бөлімшелермен орындалуы тиіс.

4.1.6 Магистралдық құбыр жолдарын салу кезеңіне жер кесіп беру жолағының ені магистралдық құбыр жолдары үшін жерді кесіп беру нормаларға сәйкес жоба құжаттамасымен анықталады.

4.1.7 Жер асты коммуникацияларымен құрылып жатқан магистралдық құбыр жолымен қиылысқанда құрылыс-құрастыру жұмыстар өндірісіне осы коммуникацияларды пайдаланатын ұйымның рұқсаты болғанда және оның өкілдері көзінше ғана рұқсат етіледі.

4.1.8 Құрылыс ұйымы жұмыс жүргізіп жатқан жерде жоба құжаттамасында белгіленбеген жер асты коммуникациялар мен құрылыстарды анықтаған кезде әрі қарай жұмыс жүргізілуін тапсырыс берушінің өкілі жобалау ұйымды тартумен көрсетілген коммуникациялар мен құрылысты пайдаланатын ұйыммен келісу қажет.

4.1.9 Құбыр тарсасын кесіп өтетін кәбілдік байланыс желілерін қазып алынған кезде Қазақстан Республикасының байланыс желілері мен құрылыстарын қорғау ережелері сақталуы тиіс.

4.1.10 Құрылыс қатысушылары магистралдық құбыр жолдарын салған кезде ҚР ҚНЖЕ 1.03-06 талаптарына сәйкес құрылыс бақылауды өткізуі тиіс.

4.1.11 Құрылыс-құрастыру жұмыстарын өндірген кезде мердігер олардың сапасына (барлық технологиялық үдерістер бойынша) операциялық бақылауды жүргізу арқылы жүзеге асыруы тиіс.

Тапсырыс берушінің өкілдері және мемлекеттік құрылыс қадағалау органдарының өкілдері орындалып жатқан жұмыстарды бағалауы тиіс, оның нәтижелері магистралдық құбыр жолы объектілерінің қауіпсіздігіне ықпал тигізеді.

4.1.12 Сертификаттары жоқ, ТШ және олардың параметрлері мен сапасын растайтын басқа құжаттары жоқ материалдарды, бұйымдарды, технологиялық жабдық пен басқа техникалық құрылғыларды қолдануға жол берілмейді.

Құрылып жатқан құбыр конструкциясы құрамына немесе оның негіздемесіне кіретін жоба құжаттамасымен қарастырылған материалдар, бұйымдар, конструкциялар мен топырақтарды ауыстыруға жоба ұйымымен, тапсырыс берушімен және мемлекеттік бақылау органымен келіспей, жол берілмейді.

4.1.13 Магистралдық құбыр жолдарын салған кезде зауыт немесе базалық шарттарда көбінесе оқшауланған мұржаларды қолдануы тиіс. Оқшауланған мұржалардан құбырлардың құрылысы арнайы технологиялық нұсқаулық бойынша орындалуы тиіс.

*4.1.14 Құрылыс кезіндегі атқарушы құжаттамасының құрамы және жүргізу тәртібі, жасырын жұмыстарды куәландыру актілерін қоса, жұмыстарды куәландыру актілеріне қойылатын талаптар ВҚН 012-88 талаптарына сәйкес келуі тиіс (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.1.15 Құбыр құрылысы алдында пайдалануға жоспарланатын негізгі технологиялық үдерістер өндірістік аттестациядан өтуі тиіс.

Аттестаттаудан өтпеген технологияларды: дәнекерлеу, тотқа қарсы және жылу оқшаулау жапсарларын қосу және салқын майыстыру арқылы бұры жіберуді әзірлеу пайдалануға жол берілмейді.

4.1.16 Дәнекерші және магистралдық құбыр жолдары объектілерінде дәнекерлеу-құрастыру жұмыстарын орындауға қатысатын мамандар өнеркәсіптік қауіпсіздік саласында уәкілетті органға бақыланатын нысандарда дәнекерлеу жұмыстарын орындау құқығына аттестациядан өтуі тиіс. Дәнекерлеу материалдар, жабдық және технологиялар қолданылуы тиісті ережелерді регламенттейтін тәртіпке лайықты болуы тиіс.

4.1.16-1 Құбырларды интерференциялық механикалық қосуды жүзеге асыратын мамандардың ҚР СТ 4008 сәйкес құбырлардың ұштарын монтаждауға және құбырларды монтаждау жөніндегі операцияларға дайындау технологиясы мен процесі бойынша тиісті біліктілігі болуы тиіс. (*Толықтырылды – ҚТҮКШК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық*).

4.1.16-2 Құбырларды интерференциялық механикалық қосу кезінде пайдаланылатын жабдықтар, механизмдер, жарақтар мен материалдардың қауіпсіздік талаптарына сәйкестігін растайтын құжаттары болуы тиіс. (*Толықтырылды – ҚТҮКШК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық*).

4.1.17 Құбырлардың құрастыру қосуларының пісірілген тігістерінің сапасы аттестаттаудан өткен зертханалармен бақылануы тиіс. Сапаның бұзылмайтын бақылауын жүргізетін мамандары белгіленген ережелерге сәйкес аттестатталуы тиіс.

4.1.17-1 Механикалық интерферен-циялық қосылыс кезінде әрбір құбыр бетінің ақауларын анықтау үшін құбырлардың ұштарының сыртқы және ішкі беттері толық көзбен шолып бақылауға алынуы тиіс, сондай-ақ құбырлардың дайындалған ұштарында ҚР СТ 4008 сәйкес ақаулардың бар-жоғы тексеріледі: ойықтар, сызаттар, иілген ұштар және т.б.

Құбырларды қосқаннан кейінгі сапаны бақылау қоңырау мен түйреуіштің өлшемін визуалды және сандық тексеруді қамтиды.

Тапсырыс берушінің тапсырмасы бойынша ҚР СТ 4008 стандарты бойынша құбырлардың ұштарын дайындау мен монтаждауға инспекциялық бақылау жүргізілуі мүмкін. *(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық).*

4.1.18 Құрылыстың техникалық қадағалауын тапсырыс берушімен (құрылысшымен) тартылған мамандандырылған ұйыммен жүзеге асырылуы тиіс.

Тапсырыс берушінің техникалық қадағалауының өкілдері қабылдаудың бөлек актілерін ресімдеуімен құрылыстың және жауапты құрылымдардың (жаратынды және жасанды кедергілер арқылы өтпе жолдары, крандар мен тиектер тораптары, құбыр ішкі құрылғыларды жіберу және қабылдау тораптары және т.б.) аралық кезеңдерінің жасырын жұмыстары қабылдауын жүзеге асыруы тиіс.

4.1.19 Құрылыс кезінде Қазақстан Республикасы аумағында қолдануға жіберілген технологиялар, техникалық құрылғылар мен материалдар пайдалануы тиіс.

Құрылып жатқан құбырдың немесе оның іргетасы құрылымына кіретін жобамен көзделген материалдарды, бұйымдарды, құрылымдарды, топырақты ауыстыруға жобалаушы ұйымның немесе тапсырыс берушінің келісімінсіз жол берілмейді.

4.1.20 Жасырын жұмыстарды куәландыру актілерін қоса, атқарушы өндірістік құжаттамасы белгіленген тәртіпке сәйкес ресімделеді.

4.1.21 Жаңадан салынған құбырлар құрылысы аяқталған кезде және қайта құрылған немесе кеңейтілген құбырлар телімдерін пайдалануға қабылдау алдында құрылыс-құрастыру ұйымдары МЕМСТ 51872 сәйкес ресімделген құбырлардың нақты күйіне (атқарушы түсірме) топографиялық материалдарын әзірлеу қажет. Материалдар ауданның кадастрлық карталарына салу үшін атқарушы биліктің жергілікті органдарының жер ресурстары және жерге орналастыру комитетіне тапсыру үшін тапсырыс берушіге ұсынылады.

4.2 Сенімділік және төзімділік

4.2.1 Магистралдық құбыр жолы құрамына кіретін құрылыс объектілерінің сенімділігін қамтамасыз етудің негізгі шарты қызмет етудің есептік мерзімі ішінде есептік жүктемелердің ең ыңғайсыз қиюлысу әрекетінде олардың шекті күйлерінен аспау мүмкінсіздігі болып табылады, яғни ықпал етудің (жігерлер, кернеулер, деформация, орын ауыстыру, жарықтар ашылуы) есептік әсерлер мәндері әр есепке алынатын шекті күйі үшін жобалау нормаларымен белгіленген шекті мәндерінен аспауы тиіс.

4.2.2 Магистралдық құбыр жолы объектілерінің қабылданған жоба шешімдері қызмет ету есептік мерзімі ішінде олардың:

- а) сындарлылық бекімділігін (салмақ түсетін қабілетілігін),
- б) пайдалану жарамдылығын,
- в) төзімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

4.2.3 Әр есепке алынатын есептік күйі үшін сенімділік келесінің арқасында қамтамасыз етіледі:

а) құрылыс объектілерін жобалаған, салған, пайдаланған және әзірлеген, тасымалдаған кезде нормативті талаптарды орындау;

б) барлық есепке алынатын шекті күйлері бойынша магистралдық құбыр жолын жалпы және оның бөлек конструктивті элементтерін есептеу;

в) барлық есепке алынатын шекті күйлері үшін материал бойынша сенімділік коэффициентін, жүктеме бойынша сенімділік коэффициентін, жұмыс шарттары коэффициентін және жауаптылық бойынша сенімділік коэффициентін пайдалану;

г) есептегенде және жобалаған кезде төмендегіні есепке алу:

- құрылыс конструкцияларының бекімдік қорын;
- оның төзімділігін, пайдаланудың жоба мерзімін таңдауды қоса;
- топырақтың және қоршаған ортаның ықтимал ықпалдарының алдын-ала зерттеулері дәрежесін және сапасын;
- пайдаланған есептік үлгілер дәлдігін;
- техникалық құжаттама сапасын;

д) оңды сындарлылық шешімдерін, материалдарын, құрылыс конструкцияларын әзірлеу мен құрастырудың технологиялық үдерістерін таңдау;

е) магистралдық құбыр жолы насндарының оңды пайдалануға кепілдік беретін шарттарды құру;

ж) оларды пайдалаған кезде құрылыстың жалпы және оның бөлек конструктивті элементтердің өзгеру күйін бақылау;

и) салмақ түсетін конструкцияларға ерекше ықпал етуіне әкеп соқтыратын апаттық жағдайлар пайда болу тәуекелін азайтуға бағытталған профилактикалық және қорғау іс-шараларын қолдану (мәселен, қауіпсіздік кедергілерін, белсенді және селқос өртке қарсы іс-шараларын, тотыдан қорғау және т.б. пайдалану);

к) құрылыс объектілерін жобалау, әзірлеу және салу сапасын бақылау;

л) жобалау құжаттамасында белгіленген талаптарына сәйкес жалпы құрылыстың және оның бөлек конструктивті элементтерінің техникалық жағдайын бақылау;

м) адамның қате қызметінің ықтимал салдарын азайту.

4.2.4 Ерекше ықпалдарда магистралдық құбыр жолдары объектілерінің сенімділігін бұдан басқа, төмендегіні өзіне енгізетін бір немесе бірнеше арнайы іс-шара жүргізу арқылы қамтамасыз ету қажет:

а) салмақ түсетін конструкцияларға осындай ықпалдардың іске асырылу мүмкіндігін болдырмау немесе төмендету;

б) конструкциялардың бөлек салмақ түсетін элементтері апатты жұмыстан шыққан немесе жергілікті зақымдалған кезде құрылыс бұзылуының ілгерінді дамуына кедергі келтіретін материалдар мен сындарлылық шешімдерді таңдау;

в) магистралдық құбыр жолының негізгі салмақ түсетін конструкцияларына қол жетімділігін шектеуді және бақылауды қамтамасыз ететін арнайы ұйымдастыру іс-шаралар кешенін пайдалану.

Жоғарыда көрсетілген іс-шаралар бас жобалаушымен тапсырыс берушінің келісімімен әзірленеді және жобалауға арналған тапсырысқа енгізілуі тиіс.

4.2.5 Әр есептік жағдайы үшін сенімділік коэффициенті (ықпалдар немесе ықпалдар әсеріне, есептік қарсыласу үшін) ықтимал шекті күйлердің біреуі де аспау шартынан шыға отырып, тағайындалуы тиіс.

4.2.6 Магистралдық құбыр жолы нысандары қызмет ету есептік мерзімі ішінде олардың пайдалану сипаттамалары жобалау деңгейінен төмен түспегендей жобалануы тиіс.

4.2.7 Магистралдық құбыр жолыобъектілерінің талап етілетін төзімділігін жобалаған кезде есепке алу қажет:

- а) мақсаты бойынша пайдалану шарттары;
- б) қоршаған ортаның есептік ықпалы;
- в) қолданылып жатқан материалдар мен топырақтың қасиеттері, ортаның жағымсыз әсерінен қорғаудың ықтимал құралдары және олардың қасиеттері құлдырау мүмкіндіктері;
- г) дайындау сапасы мен бақылау деңгейі;
- д) пайдаланудың есептік мерзімі ішінде жоспарлы техникалық қызмет көрсету.

4.3 Магистралдық құбыр жолдарының өрт қауіпсіздігі

4.3.1 Магистралдық құбыр жолыобъектілерінің ғимараттары мен құрылыстары ҚР ЕЖ 2.02-20 сәйкес өрт пайда болу қауіпін болдырмау және азайту мүмкіндігі қамтамасыз етілетіндей жобалану және құрылуы тиіс. Өрт пайда болу жағдайында өрттің қауіпті факторлары әсерінен адамдарды, мүлікті және қоршаған ортаны қорғау және (немесе) өрт сөндірген кезде, адамдарды құтқару және апатты–құтқару жұмыстарды жүргізген кезде өрт сөндірушілердің қажетті қауіпсіздігін есепке алумен осы факторлардың әсерін шектеуді қамтамасыз ету қажет.

4.3.2 Магистралдық құбыр жолы нысандары ғимараттары мен құрылыстарының, олардың құрылыс конструкцияларының және ішкі инженерлік жүйе элементтерінің өртке төзімділігі адамдарды қауіпсіз аймаққа эвакуациялау және құтқару кезінде конструкциялардың салмақ түсетін қабілеттігін сақтау талаптарына, сондай-ақ өрт кезде ғимараттар мен құрылыстардың сақталуын және зиян қысқартылуын қамтамасыз ететін экономикалық негізделген талаптарына жауап беруі тиіс.

4.4 Магистралдық құбыр жолдарын жобалау

4.4.1 Жалпы қағидалары

*4.4.1.1 Магистральдық құбыр жолының жауаптылық деңгейі, жіктеу және санаттары ҚР ҚН 3.05-01 және А қосымшада келтірілген (*Өзгерт.ред.* – *ҚТҮКШК*

29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

*4.4.1.2 Жауаптылық бойынша сенімділік коэффициенттің ең аз мәндері жауаптылық деңгейіне қарай және оның беріктілігі, тұрақтылығы мен деформациялануы нысандарының өзгеруін есептеген кезде құбырдың жұмыс шарттарының коэффициенттері құбыр санатына және оның теліміне қарай А қосымшаның А2 кестесінде және 6-кестеде келтірілген (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

4.4.2 Магистралдық құбыр жолдарын есептеген кездегі шекті күйлері

4.4.2.1 Магистралдық құбыр жолдары объектілерін жобалаған кезде бірінші және екінші топтың келесі шекті күйлері, сондай-ақ апатты шекті күйлері есепке алынады:

а) шекті күйлердің бірінші тобы (салмақ түсетін қабілеттігі бойынша шекті күйлері) – құрылыс объектілерінің күйлері, олардан асып кетуі құрылыс конструкциялардың салмақ түсетін қабілеттігін жоғалтуға әкеп соқтырады;

б) шекті күйлердің екінші тобы (пайдалану жарамдылығы бойынша шекті күйлері) – күйлер, одан асып кетуі құрылыс конструкциялардың оңды пайдалануы бұзылады, олардың төзімділік ресурстары таусылады немесе ыңғайсыздық шарттары бұзылады;

в) апатты шекті күйлері – ерекше әсерлер мен апатты жағдайларда пайда болатын күйлер, олардан асып кетуі апатты салдарымен ғимараттар мен құрылыстардың бұзылуына әкеп соқтырады.

4.4.2.2 Шекті күйлердің бірінші тобы, одан асып кетпеуі адамадар мен/немесе құрылыстардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, келесідей бөлінеді:

а) 1а қосалқы тобы жалпы құрылыс немесе оның бір немесе бірнеше салмақ түсетін элементтері статистикалық тепе-теңдігін жоғалтумен сипатталады, сонда құрылыс материалдардың немес негіздемесінің бекімділігі анықтаушы болып табылмайды;

б) 1б қосалқы тобы:

– қалжырағандықтан басқа кез-келген сипаттағы бұзылуы (мысалы, пластикалық, морт немесе жалған мортылдақ нәзік);

– құрылыстың немесе оның салмақ түсетін элементтерінің шамадан тыс форма өзгеруі, сонда пайдалануды тоқтату қажеттілігі пайда болады (мәселен, материал қасиеттерін, иілгіштігінің құлдырауы, қосулардағы ығысу, жарықтың шамадан тыс ашылуы нәтижесінде шамадан тыс форма өзгеруі);

в) 1с қосалқы тобы: магистралдық құбыр жолы объектілерінің салмақ түсетін қабілеттігін қамтамасыз етуде анықтаушы болып табылатын негіздемесінің бұзылуы немесе шамадан тыс форма өзгеруі;

г) 1д қосалқы тобы: Қажыған немесе тоты басқан жарықтар пайда болуы мен құрылыстың салмақ түсетін элементтердің бұзылуы.

Ескертпе - Ғимаратта бар материалдық құндылықтарды сақтаумен байланысты белгілі мән-жайлардағы шекті күйлер салмақ түсетін қабілеттігі бойынша шекті күйлер ретінде қарастырылады. Бұл мән-жайлар қолданыстағы заңнаманы есепке алумен белгіленеді.

4.4.2.3 Шекті күйлердің екінші тобына (пайдалану жарамсыздығы бойынша) жатады:

а) конструкциялардың шекті форма өзгеруін жетуге (мәселен, шекті иілген жерлер,

бұрылу бұрыштары) немесе технологиялық, конструктивті немесе эстетико-психологиялық талаптарынан шыға отырып, белгіленген табандардың шекті форма өзгеруі;

б) конструкциялар немесе табандардың ауытқудың шекті деңгейіне жету;
в) құрылыс нысанның оңды пайдалануды бұзбайтын морт және қажыған жарықтар пайда болуы;

г) жарықтар ашылудың шекті еніне жету;

д) қолайлылық шарттарын бұзу;

е) құрылыстардың сыртқы түрін бұзатын зақымданулар;

ж) олардың пайдалану қасиеттері немесе қызмет ету есептік мерзімі қолайсыз төмендеуінен ғимарат немесе құрылысты пайдалану уақытын шектеу қажеттілігі пайда болған басқа да құбылыстар (мәселен, үстінгі тоттану зақымданулары, есеңгіреу-тоттану).

4.4.2.4 Әр есептік жағдайы үшін (апаттыны да қоса) құрылыс нысанды жобалаған кезде есепке алу қажетті шекті күйлер тізімін жобалау нормаларында және (немесе) жобалауға тапсырмада белгілейді.

Шекті күйлерді жалпы конструкцияға да, оның бөлек элементтеріне де және оның қосылыстарына да жатқызуға болады.

4.4.2.5 Жобалау кезде есепке алуға тиіс қажетті әр шекті күйі үшін жүктемелер мен әсерлердің, материалдар мен топырақтардың, сондай-ақ ғимараттар мен құрылыстардың геометрикалық конструкциялар параметрлерінің тиісті есептік мәндері белгіленеді (олардың ықтимал қолайсыз ауытқуларын есепке алумен), сенімділік коэффициенттері, жігерлер, кернеулер, іргетастың иілген жерлерін, ауыстырулары мен отыруының шекті мүмкін мәндері белгіленеді.

4.4.2.6 Әр есепке алынатын шекті күйі үшін құрылыстың, оның конструктивті элементтер мен табандарының, оларды салған және пайдаланған қолайсыз шарттарында олардың жүрісін сипаттайтын есептік үлгілері белгіленеді. Есептік үлгілерді таңдаған кезде қабылданған жорамалдар жұмыс құжаттамасын әзірлеген кезде есепке алынуы тиіс.

4.4.2.7 Шекті күйлері бойынша құрылыс объектілерінің есептеуі келесіні есепке алумен жүргізіледі:

а) олардың қызмет ету есептеу мерзімі;

б) нормативті құжаттарында немесе жобалау тапсырмасында белгіленетін материалдардың бекімділік және форма өзгеруі сипаттамалары, ал топырақтар үшін инженерлік-геологиялық іздестіру нәтижелері бойынша;

в) ғимараттар мен құрылыстарды салған және пайдалаған кезде ықпал ету мен олардың қиюласуы, жүктемелер таратудың ең қолайсыз нұсқалары;

г) құрылыс нысаны шекті күйлерге жеткен жағдайдағы қолайсыз салдары;

д) үстінгі тоттану мен стелс-тоттануды қоса, материалдар қасиеттерінің құлдырауы;

е) конструкцияларды әзірлеу, ғимараттар мен құрылыстарды салу шарттары және оларды пайдалану ерекшеліктері.

4.4.3 Материалдар мен бұйымдарға қойылатын талаптар

4.4.3.1 Жалпы қағидалары

4.4.3.1.1 Магистралдық құбырлардың құрылысы үшін қолданылатын материалдар және бұйымдар білгіленген тәртіппен орнатылған техникалық регламенттің талаптарына, басқа да нормативтік құжаттарға, стандарттардың талаптарына және ағымдағы нормалар мен ережелерге сәйкес болуы керек.

4.4.3.1.2 Магистралдық құбырлардың құрылысы үшін тігіссіз құрыштан жасалған, электрмен дәнекерленген тура тігісті, спираль тігісті және басқа да тыныш, номиналды диаметрі DN 500 дейінгі төмен болаттар қоспасымен, сонымен қоса, тыныш, номиналды диаметрі DN 1000 дейінгі төмен болаттар қоспасымен және қоспасы төмен болаттармен қыздырылған немесе жылу механикалық күйдегі номиналды диаметрі DN 1400 дейінгі арнайы құралымдармен жасалған құбырлар қолданылуы керек.

Жапсарсыз құбырды 8731-ші МЕМСТ, 8732-ші МЕМСТ, 8733-ші МЕМСТ, 8734-ші МЕМСТ – В тобы бойынша және сәйкес келетін тиісті техникалық-экономикалық негіздемелер болған кезде 9567-ші МЕМСТ бойынша қолдану керек.

*«Болат электрмен дәнекерленген құбырларды номиналдық диаметрі қоса алғанда DN 800-ге дейінгі құбырлар үшін МЕМСТ 20295 бойынша, номиналдық диаметрі DN 1400-ге дейінгі құбырлар үшін МЕМСТ Р 52079 бойынша қолдану, сондай-ақ белгіленген тәртіппен бекітілген техникалық шарттарға сәйкес 4.4.3.1.3 – 4.4.3.1.15-тармақтарда жазылған құбырларға тапсырыс берген және қабылдаған кезде осы талаптарды орындау қажет (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

*Құрылыс нормаларына және осы бөлімнің талаптарына сәйкес құбырларды қолдануға рұқсат беріледі (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

*4.4.3.1.3 Дәнекерленген құбырлардың жіктері тығыз болуы керек, кезкелген созылымдықтағы және тереңдіктегі дұрыс дәнекерленбеген жерлер мен жарықшақтарға рұқсат берілмейді. (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық*).

4.4.3.1.3-1 Мынадай шарттарды ескере отырып, жобалауға арналған тапсырма бойынша құбырларды интерференциялық механикалық қосу технологиясын қолдануға жол беріледі:

а) қажет болған жағдайда және жобаның тапсырыс берушісімен алдын ала келісілген жағдайда, егер діріл, шаршау, циклдік жағдайлар, төмен температура, термиялық кеңею немесе басқа да қатал жағдайлар күтілсе, бақылау сынақтарына қолданылатын шарттар енгізілуі мүмкін;

б) қосылыстың бөлінуін болдырмау және бойлық немесе бүйірлік ығысуды болдырмау үшін тиісті шаралар қабылданды;

в) қосылыстың түйісуі құбырдың металл көрсеткішінен төмен емес беріктікке ие болуы тиіс. (*Толықтырылды – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық*).

4.4.3.1.4 Құбыр шеттерінің сыртқы диаметрлерінің кемінде 200 мм ұзындығындағы номинал өлшемдерден ауытқуы номиналды диаметрі DN 800-ге дейінгі құбырлар үшін тиісті стандарттарда көрсетілген көлемнен, магистралді құбырлар мен қолдануға рұқсат беретін құбырлар үшін, ал номиналдық диаметрі DN 800 – ± 2 мм асатын құбырлар үшін аспауы керек.

Құбыр шеттерінің сопақтығы 1 %-дан аспауы керек. Жуандығы 20 мм болатын құбырдың сопақтағы 0,8 %-дан аспауы керек.

4.4.3.1.5 Электрмен дәнекерленген құбырдың қиғаштығы 1 м ұзындықта 1, 5 мм-ден аспауы керек, ал барлық құрылымдардағы құбырлардың ортақ қисықтығы құбырдың ұзындығында 0,2 % -дан көп емес.

4.4.3.1.6 Құбырлардың ұзындықтары жасап шығарушымен қойылатын олардың тапсырысы кезінде анықталады.

4.4.3.1.7 Аққыштық шегінің металл құбырлар үзілісіне уақытша қарсыласу қарым-қатынасы төмендегілерден артық болмауы керек:

0,87 - нормативтік уақытша қарсыласуымен үзілісі 470 МПа-ға дейінгі құбырлар үшін;

0,90 - нормативтік уақытша қарсыласуымен үзілісі 470 -тен 590 МПа-ға дейінгі құбырлар үшін;

0,92 - нормативтік уақытша қарсыласуымен үзілісі 590 МПа-дан асатын құбырлар үшін;

Номиналды диаметрі DN 500 және одан асатын құбырлар физикалық бүлінбейтін әдістермен 100 % бақылаудан өткен жеке және рулон болаттан жасалуы керек.

4.4.3.1.8 Металл құбырларының салыстырмалы ұзартылуы бес еселі үлгілерінде % болуы керек, кемінде:

20 – нормативтік уақытша қарсыласуымен үзілісі 590 МПа-ға дейінгі құбырлар үшін;

18 – нормативтік уақытша қарсыласуымен үзілісі 590 МПа-нан асатын құбырлар үшін;

**1* кесте – Шарпи үлгісіндегі соққы тұтқырлығы (KVC)
(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық)**

DN құбырлардың номиналды диаметрі	Жұмыс қысымы, МПа	Пайдаланудағы температураның кезінде құбыр қабырғасының тең ең төменгі температурасындағы KVC соққы тұтқырлығы, Дж/см ² , кем емес		Пайдаланудағы температураның кезінде құбыр қабырғасының тең ең төменгі температурасындағы талшықтың үлесі, %, кем емес
		негізгі ме- талл	дәнекерленген қосылыс	
500-ге дейін	10,0 және төмен	25	25	—
500-600	10,0 және төмен	29	29	—
700-800	10,0 және төмен	29	29	50
1000	5,5 және төмен	29	29	50
1000	7,5	39	34	60
1000	10,0	59	34	60
1200	5,5 және төмен	39	34	60
1200	7,5	59	34	70

1* кесте – Шарпи үлгісіндегі соққы тұтқырлығы (KVC) (жалғасы)

DN құбырлардың номиналды диаметрі	Жұмыс қысымы, МПа	Пайдаланудағы температураның кезінде құбыр қабырғасының тең ең төменгі температурасындағы KVC соққы тұтқырлығы, Дж/см ² , кем емес		Пайдаланудағы температураның кезінде құбыр қабырғасының тең ең төменгі температурасындағы талшықтың үлесі, %, кем емес
		негізгі ме- талл	дәнекерленген қосылыс	
1200	10,0	78	39	80
1400	7,5	78	39	80
1400	10,0	108	39	85
Ескертпелер 1 Сұйық өнімдерді тасымалдайтын құбырлар үшін сынықтағы талшық бойынша талаптар көрсетілмейді. 2 590 МПа-дан артық құбырлар үшін нормативтік уақытша кедергісі бар құбырларға арналған сынықтағы соққы тұтқырлығы және талшық бойынша талаптар құбырлардың стандарттарында белгіленуге тиіс. 3 Құбырлардың интерференциялық механикалық қосылысы кезінде соққы тұтқырлығының (KCV) мәні құбырлардың негізгі металлы үшін сияқты қабылданады.				

4.4.3.1.9 Шарпи үлгісіндегі (KCV) соққы тұтқырлығы, үлестің пайызы және құбырлардың дәнекерленген қосылысы 1. кестеде келтірілген талаптарға сәйкестелуі керек.

Шарпи үлгісіндегі (KCV) соққы тұтқырлығын 9454-ші MEMST бойынша құбырлардың негізгі металлы үшін құбыр қабырғасының қалыңдығына байланысты 11 – 13 түрлердің үлгілерінде, ал дәнекерленген қосылыс үшін 6996 MEMST-тың IX – XI түрлеріне сәйкес анықтау керек.

Негізгі металл құбырларының толық қалыңдықтағы үлгілерінің байлауын құрайтын үлестің пайызын құлайтын жүктің сынақтарынан кейін 30456-шы MEMST бойынша анықтау керек.

Менаже (KCU) үлгісіндегі соққы тұтқырлығын минус 40°C температура кезінде анықтап 2. кесте бойынша құбыр қабырғаларының жуандығына байланысты қабылдау керек.

Менаже үлгісіндегі соққы тұтқырлығы 9454-ші MEMST бойынша 1 – 3 түрлердің үлгілерінде, ал дәнекерленген қосылыс үшін 6996 MEMST-тың VI-VIII түрлеріне сәйкес дайындалады.

4.4.3.1.10 Сақиналы дәнекерленген қосылыс дәнекерлеудің доғалық әдістерін қолданумен, соның ішінде қорғаныс газдарының ортасында механикаланған, өздігінен қорғайтын ұнтақ сыммен механикаланған қолдық және автоматты флюспен, сонымен қатар балқыту электрінің түйістіргіш дәнекерлеуімен орындалуы керек. Құбырлардың болаттары доғалық әдістермен және электр түйістіргіштердің дәнекерленуімен жақсы

дәнекерленуі керек.

Металл көміртегінің баламасы олардың жабдықтау күйінен тәуелсіз – ыстықтай соғылған, бірыңғайланған және қыздырумен бекітілген– мына формула бойынша анықталады:

$$[C]_9 = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} \quad (1)$$

Бұл жерде C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu - құрамы, % массада, құбыр болатының металл құрамындағы көміртек, марганец, хром, молибден, ванади, никель, сәйкесінше мыс. Көміртек баламасының шамасы, мысалы, Ст3, сонымен бірге 10, 20 болат және кремний маргандық жүйемен ғана қосылған аз қоспалы болаттар, мысалы, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С таңбаларындағы болаттар мына формула бойынша есептеледі:

$$[C]_9 = C + \frac{Mn}{6} \quad (2)$$

құбырлық болаттарда болатын Cu, Ni, Cr қоспа ретінде есептеуде ескерілмейді.

Шама $[C]_9$ 0, 46-дан аспауы керек.

Көміртек баламасының нақты шамасын сертификатқа қосып, әр құбырда белгілеп қою керек.

4.4.3.1.11 Металлдың иілімділік деформациясы құбырлардың өндіріс процесінде (экспандтау) 1,2 %-дан аспауы керек.

4.4.3.1.12 Құбырлардың дәнекерленген қосылысы сүйір бұрыштарсыз негізгі металдан тігістің металлына бір қалыпты өтуі керек. Дәнекерленген қосылыста жарықшақтар дұрыс дәнекерленбеген жерлер, бос жерлер, күйіктер, саңылаулар, жөнделмеген жерлер болмауы керек. Сыртқы тігістің күшейтілуі 0,5 - 3,0 мм шамасында болуы керек. Ішкі тігістің биіктігі кемінде 0, 5 мм болуы керек. Құбырлардың шеттерінде кемінде 150 мм ұзындықта ішкі тігісті күшеюі 0 - 0,5 мм биіктікке дейін алынуы керек.

Зауыттық дәнекерленген жердің сыртқы және ішкі қабаттарының жылжуы 16 мм-ге дейінгі номиналды жуандықта қабырға қалыңдығының 20 %-ынан және 16 мм-ден артық номиналды жуандықта 15 %-дан аспауы керек.

Сыртқы бет жақ құбыр профилінің шеңберден ауытқуы дәнекерленген қосылыс аймағында периметрі 200 мм доға бойынша 0,15 %-дан аспауы керек, құбырдың сыртқы диаметрі номиналды диаметрі 800 DN асатын құбырлар үшін, және 1,2 мм - номиналды диаметрі сәйкесінше DN 500-ден DN 800-ге дейінгі құбырлар үшін.

Дәнекерленген жиектердің жылжуы 10 % номиналды қабырға қалыңдығынан аспауы керек.

2* кесте – Негізгі металл және дәнекерленген тігістердің соққы тұтқырлығы
(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық)

Құбыр қабырғаларының және құбырлардың жалғағыш бөлшектерінің номиналды қалыңдығы, мм	1-3 түріндегі 9454-ші МЕМСТ бойынша минус 40°С температура кезіндегі соққы тұтқырлығы– КСУ, Дж/см ² , кем емес		
	негізгі металл		Құбырлар мен бөлшектерді дәнекерлеп байланыстыру үшін
	құбырлар	жалғағыш бөлшектер	
6-дан 10-ға дейін	29	29	25
10-нан 15-ке дейін	39	29	29
15-тен 25-ке дейін	49	29	39–құбырлардың дәнекерленген қосылысы үшін 29–бөлшектердің дәнекерленген қосылысы үшін
25-тен 30-ға дейін	59	39	39
30-дан 45– ке дейін	–	49	39
Ескертпе - Құбырлардың интерференциялық механикалық қосылысы кезінде соққы тұтқырлығының мәні (КСУ) құбырлардың негізгі металлы үшін сияқты қабылданады.			

4.4.3.1.13 Құбырлардың соңдары тік бұрышпен кесілмеуі керек. Жиектерді кесудің пішіні қолданыстағы стандарт бойынша анықталады.

Құбыр шеттерінің кесілуі 2 мм-ден аспайтын болуы керек.

4.4.3.1.14 Әр құбыр зауытта-жасаушыларда кемінде 20 с ішінде, құбырлар қабырғаларында кернеуді туғызатын нормативтік аққыштық шегі 95 % болатын температурадан төмен болмаған кезде гидростатикалық қысымның сынағынан өтуі керек.

Зауыттағы сынақтың гидростатикалық қысымының шамасы құбырлардың барлық түрлері үшін 3845-ші МЕМСТ сәйкес гидравликалық сынақ уақытында құбыр қуысының герметизациясының тәсіліне байланысты анықталуы керек.

4.4.3.1.15 Құбырлардың барлық дәнекерленген қосылысы бүлдірмейтін физикалық тексеру әдістерімен толық тексерілуі керек.

Құбыр шеттерінің дәнекерленген қосылысы 200 мм ұзындықта қосымша рентген бақылауынан өтуі керек.

4.4.3.1.15-1 Тапсырыс берушінің талабы бойынша механикалық интерференциялық қосылыс үшін құбырлардың ұштарын дайындағаннан кейін МЕМСТ ISO 10893, МЕМСТ 21105 талаптарына сәйкестігіне бұзбайтын бақылау жүргізілуі мүмкін. **(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық).**

*4.4.3.1.16 Құбырлардың жалғағыш бөлшектері – үш жақтылар, өткізгіштер, тармақтар және түп (бітеуіш), аралық сақиналар – қолданыстағы стандартқа сәйкес құбырлардан немесе болаттан жасалуы керек. Даяр жалғағыш бөлшектердегі болат 4.4.3.1.15, 4.4.3.1.7 – 4.4.3.1.10-тармақтардың талаптарын қанағаттандыруы қажет.

Негізгі металдың және дәнекерленген жіктердің соққы тұтқырлығы 2-кестенің талаптарына сәйкес келуі керек. Соққы тұтқырлығына қойылатын талаптар диаметрі 57-219 мм болатын жалғағыш бөлшектер үшін реттелмейді (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.4.3.1.17 КС, НПС, ПС орнататын магистралдық құбырлар және жинағыштар үшін келесі жалғағыш бөлшек құрылымдары қолданылуы керек:

- ыстық штампылаудың үш жақтылары;
- ыстық штампылаудың тұтастық дағдылы тарамдарымен штамппен дәнекерленген үш жақтылар;
- гидроштамп әдістерімен жасалған үш жақтылар;
- конус тәрізді концентрлі және эксцентрлік дағдылы, штамппен дәнекерленген және дәнекерленген өткізгіштер;
- индукциялық қыздыруда иілген немесе екі жақ штамппен дәнекерленген ыстық күйде құбырлардан жасалған иілген бұрмалар;
- эллиптиялық бітеуіштер;
- аралық сақиналар.

4.4.3.1.18 Жалғағыш бөлшектер келесі талаптарды қанағаттандыруы керек:

- дәнекерленген үш жақтылардың ұзындығы тарамның кемінде екі диаметріне қарағанда тең болуы керек;
- күш салынып дәнекерленбеген үш жақтылар тарамының ұзындығы тарамның кемінде жарты диаметріндей болуы керек, бірақ 100 мм-ден кем емес.
- магистральда және тарамдағы үш жақтылы жапсырманың ені тарамның кемінде 0, 4 диаметріне тең болуы керек, ал жапсырмалардың жуандығы қабырға қалыңдығына тең қабылданады.

Үш жақтылардың жапсырмалары үшін кемінде 0, 2 магистральдың диаметрінде жапсырма ескерілмейді, ал 0, 5-тен кем қатынасында олар тарамда ескерілмейді.

Жапсырмадан үш жақтының шетіне дейінгі қашықтық кемінде 100 мм болуы керек.

Тұтастық дағдылы үш жақтылардың ортақ ұзындығы кемінде $D_0 + 200$ мм, ал саңылаудың биіктігі – кемінде 0, 2 D_0 , бірақ кемінде 100 мм болуы керек.

Тарам қабысуының төңірегіндегі айналманың радиусы кемінде 0, 1 D_0 болуы керек.

Ішкі бойымен құрастырылған дәнекерленген тармақтар секторларының ұзындығы кемінде 0, 15 D болуы керек.

Өткізгіштердің ұзындығы мына шартты қанағаттандыруы керек:

$$l = \frac{D - d}{2} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \gamma} + 2 \cdot a, \quad (3)$$

бұл жерде D және d – өткізгіш соңдарының сыртқы диаметрлері, мм;

γ – 12° кем қабылданатын өткізгішті құрастыратын көлбеу бұрышы;

a – 50 мен 100 аралығында тең қабылданатын өткізгіш соңдарындағы цилиндрлік бөліктің ұзындығы.

* Жалғағыш бөлшектердің жиегі аралық сақиналарсыз дәнекерленген құбырларға қосу үшін зауыт шарттарында өңделген болуы керек (4.4.3.1.13-тармағының талаптарын қоса есептегенде) (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

Эллиптиялық түптер келесі өлшемдерге келуі керек:

Биіктігі $H \geq 0,40D$;

цилиндрлік бөліктің биіктікті – $0,10D$;

сфералық бөліктің радиусы – $\rho \geq D$;

цилиндрлік бөліктің сфералыққа өту өткелінің радиусы (бұл жерде D – құбырдың сыртқы диаметрі).

4.4.3.1.19 Бөлшектердің қабырға қалыңдығы есептеумен анықталады және кемінде 4 мм болуы керек.

4.4.3.1.20 Конденсат жинаулар құбырлардан жасалған және бөлшектері зауытта жасалған болуы керек. Конденсат жинаулар қабырғаларының диаметрі және қалыңдығы есептеулермен анықталады.

Конденсат жинаулар осы бөлімшеге тиісті құбыр оқшауламасына сәйкес коррозияға қарсы оқшаулаумен жабулы болуы керек және газ құбырындағы бір жарым жұмыс күшіне тең алдын-ала гидравликалық сынақтан өтуі керек.

4.4.3.1.21 Дәнекерленген бөлшектерді дайындаған кезде диаметрі 300 мм және одан асатын көп қабатты дәнекерлеу қолданылуы керек.

Дәнекерленген бөлшектерді жасағаннан кейін ультрадыбыспен немесе рентгенмен бақылау жүргізілуі керек. Жылу өндеуге (қалдық кернеулердің деңгейін төмендету үшін арналған жоғары температуралы жіберу) жатады:

- қабырғалар қалыңдығы 16 мм және одан асатын номенклатурадан, болаттардың таңбаларынан, жұмыс қысымынан, және тағы басқалардан тәуелсіз жалғағыш бөлшектердің бәрі;

- 10ХСНД, 15ХСНД, 14ХГС, 09Г2С таңбалы қоспасы төмен болаттардан немесе оларға ұқсас үзілісі 540 МПа және жоғары болатын нормативтік уақытша қарсыласудан жасалған номенклатурадан, қабырға қалыңдығы және тағы басқалардан тәуелсіз жалғағыш бөлшектердің бәрі;

- D_o / D_m және 0,3-тен жоғары қатынасындағы болаттың таңбаларынан, қабырға қалыңдығынан, жұмыс қысымынан және тағы басқалардан тәуелсіз үш жақтылардың бәрі.

Жалғағыш бөлшектер құбыр құрастырылатын сызықтық бөліктерде бөлшектердің жұмыс қысымы 1,30-ға тең болатын гидравликалық қысымның сынағынан өтуі керек және 1, 5 – В санатындағы құбырлардың бөлшектері үшін.

4.4.3.1.22 Бөлшектердің дәнекерленген соңдары мен арматураларды жиектерді бөлу дәнекерлеу жағдайларына сай болуы керек.

Жалғастырылатын құбырлардың, бөлшектердің немесе арматуралардың болаттары беріктік шектерінде әр түрлі мағынаға ие бола бастағанда монтаждық қосындылардың тең беріктігін қамтамасыз ету үшін мына шарттарды сақтау керек

$$\delta_{к.д(а)} \cdot R_{1д}^H \geq \delta_H \cdot R_{1г}^H \quad (4)$$

Бұл жерде $\delta_{к.д(а)}$ – бөлшектің дәнекерленген жиегінің жуандығы (арматура), см;

R_{1d}^H, R_{1t}^H - бөлшектің (арматураның) және құбырдың нормативтік уақытша қарсыласуының мағынасы, МПа.

Бұл талаптарды орындау мүмкін болмаған кезде, сонымен бірге, арматураның немесе бөлшектер мен құбырлардың қосылатын соңдарының қалыңдықтарының айырмашылығы 2, 0 еседен артық болған кезде арналы мұнай құбырлары және мұнай өнімдерінің құбырлары үшін және 1, 5 еседе – магистралді мұнай құбырлары үшін аралық сақинаны ескеру керек.

4.4.3.2 Дәнекерлегіш материалдар

4.4.3.2.1 Құбырлардың сақиналы тоғысқан жерлерін дәнекерлеу үшін келесі дәнекерлегіш материалдар қолданыла алады:

- қолмен доғалы дәнекерлеу үшін арналған жамылғының негізгі және целлюлозалы түрлерімен жасалған электродтар;
- бұрылатын тоғысқан жерлерді автоматты дәнекерлеу үшін арналған балқытылған және агломератталған флюстар;
- тұтас қиманың дәнекерлегіш сымдары;
- өзін өзі қорғайтын жұқа сымдар;
- әрекетті газдар мен қоспалардың ортасында дәнекерлеу үшін арналған жұқа сымдар;
- қорғаныс газдары – газ тәрізді аргон, газ тәрізді көміртектің екі тотығы және олардың қоспалары.

4.4.3.2.2 Қорғаныс газдары ретінде дәнекерлеу үшін пайдаланылады: ең жоғары сортты аргон, техникалық ең жоғары сортты көмір қышқылы, қорғаныстық газдар қоспасында пайдаланылатын $Ar+CO_2$ даяр қоспасы «жоғарғы» сорт үшін (көмірқышқылының қос тотығы) және «жоғарғы» сорт үшін (аргон) талаптарға сәйкес келуі керек.

4.4.3.2.3 Дәнекерлегіш материалдардың түрлері дәнекерлеудің технологиясында қолданылатын құбырлардың (бөлшектердің) дәнекерленген болаттарының беріктігінің тобына байланысты таңдалады және белгіленген тәртіппен бекітілетін технологиялық тәсілнамаға сәйкес анықталады.

Беріктіктің әр түрлі таптарымен құбырларды, құбырдың бөлшектерін қолдануда дәнекерлегіш материалдарды тандап алу жүргізіледі:

- бөлшектердің қабырға қалыңдықтары бірдей болған кезде – беріктігі төмен бөлшектің металы бойынша;
- бөлшектің жуандығы әр түрлі болған кезде – ең кіші жуандықтағы бөлшектің металы бойынша;
- бұрыштық тігістерді орындау кезінде – бөлшектің негізгі құбырсына дәнекерленетін металл бойынша.

4.4.3.2.4 Құбырларды газбен кесу үшін қолданылу керек:

- 5583-ші МЕМСТ бойынша техникалық оттегі;
- 5457-ші МЕМСТ бойынша баллондардағы ацетилен;
- 20448-ші МЕМСТ бойынша пропан - бутан қоспасы.

4.4.3.2.5 Оқшаулайтын жалғауыштық қосылыстар үшін 12821-ші МЕМСТ бойынша жалғаулықты пайдалану керек. Оқшаулайтын жалғағыштардың қарсыласуы (жиында) дымқыл күйде кемінде 10^3 Ом болуы керек.

4.4.3.2.6 Жалғағыштардағы саңылаулардың диаметрі бекіту бөлшектерінде және ойпаңның өлшемдерінде, сонымен бірге бұл бекіту бөлшектерінің ұзындығы оқшаулайтын тығындардың жуандығын және аралық төсемдерді есептеумен таңдалуы керек. Қосылуды оқшаулайтын жалғауыштың әрбіріне түйіспелі, құрыш жолақтан жасалған 30x6 мм болатын оқшауланған қорытынды жалғануы керек.

4.4.3.2.7 Бекітетін, реттейтін және сақтандырушы арматураның құрылымы 9544-ші МЕМСТ бойынша А тобына сәйкес тығыз бекітілуі керек.

4.4.3.2.8 Номиналды диаметрі DN 400 және одан асатын жапқыш арматура іргетасқа қондыру үшін тірек табандарға ие болуы керек. Арматураларды жасау үшін қолданылатын материалдар оның сенімді және қауіпсіз қолданулуын қамтамасыз етуі керек.

4.4.3.3 Қалқуға қарсы құбырларды бекіту үшін арналған бұйымдар

4.4.3.3.1 Шалшықтанған және су басқан бөлімшелерде құбырларды бекіту үшін ауырлайтын аспалы және сақиналы жеке жүктер, қабыршақ сияқты жүктер, шылқыған ауыр жамылғылар, топырақты қолданатын балласт жасайтын құрылғылар және анкер құрылғылары ескерілуі керек.

4.4.3.3.2 Құбырларды бекіту үшін қолданылатын бұйымдардың бәрі өздері қондырылған ортаның әсерлеріне қатысты химия және механикалық табандылыққа ие болуы керек.

4.4.3.3.3 Аспалы ауыр жеке жүктер құйматас бұйымдарынан, ерекше ауырлар құйматастардан, темірбетоннан, тығыздығы кемінде 2200 кг/м³ (ерекше ауыр құйматастар үшін – кемінде 2900 кг/м³) болатын тағы басқа материалдардан жасалуы керек.

Әр жүк майлы бояумен таңбалауға жатады, онда масса және жүктің көлемі көрсетіледі, ал зиянды ортаға қалау үшін қолайлы жүктер қосымша индексмен таңбаланады.

Ескертпе - Ортаның агрессивтілігі және бетон жүктерінің қорғанысына және құбырдың бетондалуына қойылатын талаптар ҚР ҚНЖЕ 2.01-19-2004 талаптарына сәйкес анықталады.

4.4.3.3.4 Ауырлайтын бетон жүгінің номиналды массасы жоба құжаттамасында бекітіледі.

*4.4.3.3.5 Сақиналы жеке ауырлайтын жүктер шойыннан, темірбетоннан немесе тығыздығы 4.4.3.3.3-тармақ бойынша екі жарты түрінде жасалатын басқа материалдардан жасалуы керек (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

*4.4.3.3.6 Қабыршақ сияқты жүктерді темірбетоннан цилиндрлік қабықтың ұзын бөліктері бойынан ескерілуі керек, бұл ретте бетонға қойылатын талаптар 4.4.3.3.3-тармақтың талаптарына сәйкес келуі керек (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.4.3.3.7 Анкер құрылғылары механикалық беріктіктерді және олардың өзара қосылу мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін шойыннан немесе болаттан жасалады.

4.4.3.4 Коррозияға қарсы қорғанысқа арналған материалдар

4.4.3.4.1 Магистралдық құбыр жолдарының сыртқы бет жағының коррозияға қарсы қорғанысы үшін 52568-ші МЕМСТ, ҚР 51164 МЕМСТ талаптарының орындалуын қамтамасыз ететін оқшаулаушы заттарды және құбырлардың сыртқы жабуларын қолдану керек.

Кеңес берілетін оқшаулаушы заттар және құбырлардың сыртын қорғайтын беттердің құрылымы және элементтері 3-кестеде келтірілген.

3 кесте – Оқшауланған материалдар және ішкі қорғаныстың құбыр және элемент жабындары

Жамылғының түрі	Қорғайтын беттің құрылымы	Нормативтік құжаттама
<i>Үдетпелі түрдегі қорғайтын бет</i>		
Зауыттық қондырудағы құбырлардың үш қабатты полимерлі жабыны	– эпоксидтық ұнтақ немесе сұйық бояулар негізіндегі адгезиялы қабат; – жылу балқығыш полимерлік құрылымның негізіндегі жапсырылған қабат; – полиэтиленнің немесе полипропиленнің негізіндегі қорғаушы қабат;	Р 52568-ші МЕМСТ ҚР СТ 51164 - ші МЕМСТ 9.602-ші МЕМСТ
Зауыттық қондырудағы құбырлардың қос қабатты полимерлі жабыны	– жылу балқығыш полимерлік құрылым негізіндегі адгезиялы қабат; – полиэтиленнің немесе полипропиленнің негізіндегі қорғаушы қабат;	Р 52568-ші МЕМСТ ҚР СТ 51164-2005-ші МЕМСТ 9.602-ші МЕМСТ
Жылумен отыратын материалдардың негізіндегі құбырлардың қорғайтын дәнекер түйісі жылу балқығышпен (манжеттер) немесе белгілі-полимерлік қабатпен (жалғастырғыш)	– праймер; – жылу балқығыш немесе белгілі - полимерлік құрылым негізіндегі адгезиялы қабат; – жылумен отыратын полиэтиленнің негізіндегі сыртқы қабат.	ҚР СТ 51164 - ші МЕМСТ 9.602-ші МЕМСТ
Белгілі - полимерлік қабатпен таспаның негізіндегі қорғаушы бет	– праймер; – 1 немесе 2 қабаттағы жылумен отыратын таспа	9.602-ші МЕМСТ
<i>Қалыпты түрде қорғайтын бет</i>		
Жамылғылардың бір	Жылу реактивті жамылғылар	Р 52568-ші

және қос қабатты жүйелері реактопластардың негізінде құбырлардың, жалғағыш бөлшектердің, жапқыш арматураның және монтаждық құбырлар тораптарының қорғанысына арналған.	сұйық екі компонентті материалдардың негізінде: – полиуретандік; – түрлендірілген полиуретандық; – эпоксидтық- полиуретандық; – полимочевин негізінде; – эпоксидтық.	МЕМСТ ҚР СТ 51164 - ші МЕМСТ
--	---	------------------------------------

4.4.3.4.2 Құбыр коррозиясына қарсы қорғаныс үшін дәнекерленген қосылыс және трассалы шарттардағы құбырлардың қорғанысында 52568-ші МемСТ және 51164-ші ҚР МемСТ талаптарын қамтамасыз ететін материалдар қолданылуы керек.

*4.4.3.4.3 Құбырлардың жерүсті учаскелерін, магистральдық құбыр жолдары объектілерінің конструкциялары мен жабдықтарын коррозияға қарсы қорғау үшін пайдаланылатын лак-бояу жабындары (ЛБЖ) 4.5.5.7-тарқмаққа сәйкес келуі тиіс (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.4.3.4.4 Жылудан қорғайтын құбырларды, бұйымдарды және басқа да жылудан қорғайған құрылымдарды бүтін жылу оқшаулаумен жасау үшін жылу оқшаулағыш материал ретінде қатты пенополиуретанды қолдану керек.

4.4.3.4.5 Жер беті аралық төсемнің құбырларын жобалауда жылуды оқшаулайтын құрылымдарды қолдануда Г3 және Г4 (30244 МЕМСТ) топтарынан жанғыштық материалдардан құбырдың ұзындығынан 100 м-ден кейін ұзындығы 3 м болатын қоспаны ескеру керек.

4.4.3.4.6 Толық құрастырмалы және жиынтықты құрылымдарды жасау үшін жылуды оқшаулайтын цилиндрлер, жартылай цилиндрлер немесе қазіргі талаптарға, тиімділік пен сенімділікке жауап беретін әр түрлі минералды- талшықты материалдардан жасалған сегменттер пайдаланылады.

4.4.3.4.7 Судан және жылудан қорғайтын құбырлардың механикалық қорғанысы және бұйымдары ретінде металлдық жамылғылар жұмсала алады.

4.4.4 Құбырларды беріктілік пен тұрақтылыққа есептеу

4.4.4.1 Жалпы қағидалары

*4.4.4.1.1 Құбырлар металының, RH1 және RH2 дәнекерленген және интерференциялық механикалық қосылыстарының созылуына (қысылуына) нормативтік қарсылықты құбырларға стандарттар бойынша қабылданатын уақытша қарсыласудың және аққыштық шегінің сәйкесінше ең аз мәндеріне тең қабылдау керек. (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық*)

4-кесте– Материал бойынша сенімділік коэффициенті

Мұржалар сипаттамасы	k_1 материалы бойынша сенімділік коэффициентінің мәні
Бақыланатын прокаттау құрыштан пісірілген және 5 % астам емес қабырға қалыңдығы бойынша минуслық қол жеткізу мен негізгі металлдың тұтастығына және бұзылмайтын әдістермен дәнекерлеу қосындысына 100 % көлемінде автоматты бақылауға тартылған тұтас технологиялық тегісі бойынша қосындымен екіжақты электрмен имектеп дәнекерлеумен әзірленген термикалық бекітілген құбырлар	1,34
Дәнекерленген, қосындымен екіжақты электрмен имектеп дәнекерлеумен әзірленген және бұзылмайтын әдістермен дәнекерлеу қосындыларының 100% көлемінде автоматты бақылауға тартылған. Бұзылмайтын әдістермен металл тұтастығына 100 % көлемінде автоматты бақылауға тартылған қақталған әзірлемеден жасалған тігіссіз құбырлар	1,40
Дәнекерленген, жоғары жиіктілік тоқты электрмен түйіскен дәнекерлеумен әзірленген, термиялық өңделген және бұзылмайтын әдістермен 100 % көлемінде автоматты бақылауға тартылған дәнекерлеу қосындылары	1,47
Басқа тігіссіз немесе электрмен пісірілген $k_1 = 1,55$ бірге құбырлардан иілген бұрулары (термиялық өңдеу міндетті емес); дәнекерленген ұшайыр, жаншып үгітетін обечайкадан жасалған дәнекерленген өтпе (жоғары жіберумен)	1,55
Ескертпе – Коэффициенттерді қолдануға жол беріледі: осы k_1 коэффициентіне сәйкес келетін мұржалардың сапасын алуға мүмкіндік беретін өндірістің арнайы технологиясын пайдалаған кезде 12 мм астам емес қалыңдығы қабырғасымен жоғары жиілікті токпен электр дәнекерлеу немесе қосындымен екіқабатты дәнекерлеумен әзірленген құбырлар үшін 1,40 орнына 1,34; 1,47 орнына 1,40 және 1,55 орнына 1,47	

5 кесте - Материал бойынша сенімділік коэффициенті

Мұржалар сипаттамасы	k_2 материалы бойынша сенімділік коэффициентінің мәні
Тігіссіз азкөміртекті құрыштардан	1,10
Тура тігіспен және $\frac{R_2^H}{R_1^H} \leq 0,8$ қатынасты аз көміртекті және төмен қосындыланған болаттан шиыршық тігісті дәнекерленген	1,15
$\frac{R_2^H}{R_1^H} > 0,8$ қатынасты болаттан дәнекерленген	1,20

6-кесте— Құбыр жауаптылығы бойынша сенімділік коэффициенті

DNқұбырдың номиналды диаметрі	k_H құбыр жауаптылығы бойынша сенімділік коэффициентінің мәні			
	Газ құбырлары үшін p ішкі қысымына қарай			Мұнай құбырлары мен мұнай өнімдері құбырлары үшін
	$p \leq 5,5$ МПа	$5,5 < p \leq 7,5$ МПа	$7,5 < p \leq 10$ МПа	
500 және төмен	1,100	1,100	1,100	1,100
600-1000	1,100	1,100	1,155	1,100
1200	1,155	1,155	1,210	1,155
1400	1,155	1,210	1,265	—

4.4.4.1.2 R_1 және R_2 созылуына (қысылуына) есептік қарсыласуды келесі формулары бойынша анықтау қажет

$$R_1 = \frac{R_1^H \cdot m}{k_1 \cdot k_H}, \quad (5)$$

$$R_2 = \frac{R_2^H \cdot m}{k_2 \cdot k_H}, \quad (6)$$

мұнда m — қабылданатын құбыр жұмысы шарттарының коэффициенті;

k_1, k_2 — 4 және 5 кестелері бойынша тиісінше қабылданатын материал бойынша сенімділік коэффициенттері;

k_H — 6-кестесі бойынша қабылданатын құбыр жауаптылығы бойынша сенімділік коэффициенті.

4.4.4.1.3 Болат құбырлары үшін негізгі физикалық сипаттамаларын 7-кесте бойынша қабылдауға қажет.

4.4.4.1.4 Топырақтардың сипаттамалары мәндерін пайдалану барысында олардың қасиеттерін болжауды есепке алумен инженерлік барлау деректері бойынша қабылдау қажет.

*7-кесте – Негізгі физикалық сипаттамалар

Болаттың физикалық сипаттамасы және белгілеуі	Шамасы мен көлемі
Тығыздылық ρ	7850 кг/м ³
Серпімділік модулі E_0	206000 МПа
Желілік кеңею коэффициенті α	0,000012 град ⁻¹
Металл жұмысының сатысындағы Пуассонның көлденеңінен деформациялау коэффициенті: - серпімді μ_0 - иілмелі μ	0,3 4.4.4.3-тармақ бойынша

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)

4.4.4.2 Жүктемелер және ықпалдар

4.4.4.2.1 Есептік жүктемелер, ықпалдар және олардың тіркесімі МҚН 20-02-2013 талаптарына сәйкес қабылдануы тиіс.

Құбырларды есептеген кезде оларды салғанда, сынағанда және пайдалаған кезде пайда болатын жүктемелер мен ықпалдарды ескере отыру қажет. Жүктеме бойынша сенімділік коэффициентін 8-кестесі бойынша қабылдау қажет. Құбырды пайдалану шарттарынан шыға отырып, тиісті негіздеумен 8-кестеде көрсетілгеннен аздау ішкі қысымы бойынша сенімділік коэффициентін қабылдауға рұқсат етіледі.

4.4.4.2.2 Мұнайқұбырлары мен мұнай өнімдері құбырлары үшін жұмыс қысымын анықтаған кезде өнімді тасымалдаудың технологиялық сұлбасы ескерілуі тиіс. Сонымен бірге, қабылданған жұмыс қысымы осы құбыр телімі үшін ең аз есептік температурасында тасымалданатын өнімнің буларының серпінділігінен төмен болмау қажет.

4.4.4.2.3 Тасымалданатын газдың нормативті салмағы 1 құбыр метрінде $q_{газ}$, Н/м, мына формула арқылы анықтау қажет

$$q_{газ} = 0,215 \cdot \rho_{газ} \cdot g \cdot \frac{p_a \cdot D_{BH}^2}{z \cdot T}, \quad (7)$$

мұнда $\rho_{газ}$ – газ тығыздылығы, кг/м³ (0 °С, 1013 гПа)

g – бос құлаудың жеделдетуі, 9,81 м/с²-тең;

p_a – газқұбырындағы газдың абсолюттік қысымы, МПа;

D_{BH} – мұржаның ішкі диаметрі, см;

z – газ сығымдылығы коэффициенті;

T – абсолюттік температура, К ($T = 273 + t$, мұнда t – газ температурасы, °С).

8-кесте– Жүктемесі бойынша сенімділік коэффициенті

Жүктеме және ықпал сипаттамалары	Жүктеме және ықпал	Құбырды салу тәсілі		n жүктемесі бойынша сенімділік коэффициенті
		Жер асты, жер үсті (үймеде)	Жер үсті	
Тұрақты	Құбыр және орналасудың массасы (өз салмағы)	+	+	1,10 (0,95)
	Алдын-ала құбыр кернеуінің ықпалы (серпінді иіліс және т.б.)	+	+	1,00 (0,90)
	Топырақтың қысымы (салмағы)	+	–	1,20 (0,80)
	Гидростатикалық су қысымы	+	–	1,00

8-кесте– Жүктемесі бойынша сенімділік коэффициенті (жалғасы)

Жүктеме және ықпал сипаттамалары	Жүктеме және ықпал	Құбырды салу тәсілі		n жүктемесі бойынша сенімділік коэффициенті
		Жер асты, жер үсті (үймеде)	Жер үсті	
Уақытша ұзақ	Газ құбырлары үшін ішкі қысымы	+	+	1,10
	Аралық НПС,ПС ыдыстарды қоспай, DN 700-1200 номиналдық диаметрмен мұнай құбырлары және DN 700 номиналды диаметрмен мұнай өнімдері құбырлары үшін ішкі қысым	+	+	1,15
Қысқа уақытша	Аралықсыз және аралық НПС,ПС жұмыс істейтін ыдыстармен, DN 700-1200 номиналды диаметрмен мұнай құбырлары және DN 700 номиналды диаметрмен мұнай өнімдері құбырлары үшін, сондай-ақ DN 700 төмен номиналды диаметрмен мұнай құбырлары және мұнай өнімдері құбырлары үшін ішкі қысым	+	+	1,10
	Өнім немесе су массасы	+	+	1,00 (0,95)
	Температуралық әсерлер	+	+	1,00
	Оның құрылымы өзгермей, топырақтың бірдей емес ықпалдары	+	+	1,50
	Қар жүктемесі	—	+	1,40
	Жел жүктемесі	—	+	1,20
	Тайғақ жүктемесі	—	+	1,30
	Топырақтың аязды жарылуы салдарынан болатын жүктеме	+	—	1,20

8-кесте– Жүктемесі бойынша сенімділік коэффициенті (жалғасы)

Жүктеме және ықпал сипаттамалары	Жүктеме және ықпал	Құбырды салу тәсілі		n жүктемесі бойынша сенімділік коэффициенті
		Жер асты, жер үсті (үймеде)	Жер үсті	
	Тазалау құрылғыларын жіберген кездегі жүктемелер мен ықпалдар	+	+	1,20
	Құбырлы сынаған кезде пайда болатын жүктемелер мен ықпалдар	+	+	1,00
	Сел тасқынын мен жылжымалдар ықпалы	+	+	1,00
Ерекше	Таулы өндіру және карстық аудандарда жер бетін деформациялаудың ықпалы	+	+	1,00
	Оның құрылымы өзгерумен ілесетін топырақтың формасы өзгеруінен ықпал (мәселен, сулаған кездегі топырақтың отыруы)	+	+	1,00
	Солифлюкциялық және термокарстолық үдерістер дамуынан пайда болатын ықпалдар	Жер асты, жер үсті (үймеде)	Жер үсті	1,05
Ескертпелер 1«+» белгісі жүктемелер мен ықпалдар есепке алынғанын «-» – алынбағанын білдіреді. 2 Жәкшада көрсетілген жүктеме бойынша сенімділік коэффициент мәндері орналасу тұрақтылығына және бойлық тұрақтылыққа құбырларды есептегенде және жүктеме азаюы конструкция жұмысы шарттарын нашарлататын басқа да жағдайларда қабылдану қажет. 3 Су тығыздығын тұздалу және ода өлшеген бөлшектер болуын есепке алумен қабылдау қажет. 4 Сынау, жөндеу, немесе газ құбырларын пайдалану шарттары бойынша ішкі қуысы толық және ішінара сумен немесе конденсатпен толтырылуы мүмкінде, ал мұнай құбырларда және мұнай өнімдері құбырларына ауа кіру немесе босату мүмкінде – өнім салмағынан жүктеме өзгеруін есепке алу қажет. 5 Мұнай құбырын (мұнай өнімдері құбырын) қысымы жоғарлатудан қорғау үшін автоматтау жүйесі НПС, ПС шыққанда рұқсат етілген жұмыс қысымынан 1,09 тең шамаға дейін мұнай құбырында қысым жоғарлаған кезде НПС,ПС өшірілуді қаматамасыз етуі тиіс				

Табиғи газ үшін қабылдауға рұқсат етіледі:

$$q_{ГАЗ} = 10^{-2} \cdot p \cdot D_{ВН}^2, \quad (8)$$

мұнда p – жұмыс (нормативті) қысымы, МПа.

1м құбырда тасымалданатын мұнай салмағын, $q_{ПРОД}$, Н/м, келесі формула бойынша анықталады:

$$q_{ПРОД} = 10^{-4} \cdot \rho_H \cdot g \cdot \frac{\pi \cdot D_{ВН}^2}{4}, \quad (9)$$

мұнда ρ_H – тасымалданатын мұнай немесе мұнай өнімі тығыздығы, кг/м³;

$g, D_{ВН}$ – 4.4.2.7 келтірілген формуладағы таңбалау.

4.4.4.2.4 1 м мұржаны мұздатудан нормативті жүктемені $q_{ЛЕД}$, Н/м, келесі формула бойынша анықтау қажет.

$$q_{ЛЕД} = 0,17 \cdot b \cdot D_H, \quad (10)$$

мұнда b – мұзды тайғанақ қабатының қалыңдығы, мм, ХҚН 20-02-2013 сәйкес қабылданатын;

D_H – мұржаның сыртқы диаметрі, см.

4.4.4.2.5 Жер үсті құбырдың көлденең конструкциясына және жанасатын пайдалану көпіршенің p_C^H , Н/м², нормативті қар жүктемесін МҚН 20-02 сәйкес анықтау қажет.

Сонымен бірге, жалғыз салынатын құбыр үшін жер үсті бірлігіне қар жабындысы салмағынан ауысу коэффициентін C^C құбыр үсті бірлігіне қар жүктемесіне 0,4 тең болып қабылданады.

*4.4.4.2.6 Құқырлар қабырғасының металындағы нормативтік температуралық айырманы құбырдың есептік схемасында бекітілетін ең аз немесе ең көп температурада пайдалану процесінде қабырғалардың ең жоғары немесе ең аз ықтимал температурасы арасындағы айырмашылыққа тең қабылдау қажет (сабаланған жерлер дәнекерленеді, компенсаторлар дәнекерленеді, құбыр көміп тасталады және т.б., яғни статикалық белгіленбейтін жүйе бекітілген кезде). Бұл ретте, балластау мен матасу температурасын есептеу үшін қол жетімді температуралық айырым I, II және III санатты учаскелер үшін бөлек анықталуы тиіс (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.4.4.2.7 Құбырды пайдалану үдерісінде мұржа қабырғаларының ең жоғары немесе ең төмен температурасын тасымалданатын өнімге, топыраққа, сыртқы ауаға, және жел жылдамдығына, күн радиациясына, қоршаған ортамен құбырдың жылулық өзара әрекет етуіне қарай анықтау қажет.

Құбырдың есептік сұлбасы бекітілетін есептеуде қабылданған ең жоғары және ең төмен температуралар, КС,НПС,ПС шыққанда өнімнің рұқсат етілген ең жоғары және ең төмен температуралар жобалау құжаттамасында көрсетілуі тиіс.

4.4.4.2.8 Газ құбырын, мұнай құбырын және мұнай өнімі құбырын бекімділігіне, тұрақтылығына есептегенде, оқшаулау түрін таңдаған кезде құбырға түсетін газ, мұнай, мұнай өнімінің температурасын және өнімді тасымалдау барысында құбыр бойымен оның өзгеруін ескеру қажет.

4.4.4.2.9 Су ағыны жоқтығында құбыр толық суға малынып тұрған ұзындығы

бірлігіне келетін q_B , Н/м, судың итеріп шығаратын күші келесі формула арқылы анықталады:

$$q_B = \frac{\pi}{4} \cdot D_{H.H}^2 \cdot \gamma_s \cdot g, \quad (11)$$

мұнда $D_{H.H}$ – оқшаулау жабынды мен футеровканы есепке алумен мұржаның сыртқы диаметрі, м;

γ_s – суда ерітілген тұздарды есепке алумен су тығыздығы, кг/м³;

Ескертпе - Сұйық иілмелі күйге ауысу мүмкін топырақтар құрылу өту телімдерінде құбырларды жобалаған кезде итеріп шығарушы күшті есептеген кезде су тығыздығы орнына іздестіру деректері бойынша анықталатын сұйытылған топырақ тығыздығын алу қажет.

4.4.4.2.10 1 м құбырдың нормативті жел жүктемесін q_{BET} , Н/м, жалғыз мұржа үшін перпендикулярлық оның белағаштық тік жазықтығына қарай келесі формула арқылы анықтау қажет

$$q_{BET} = (q_H^C + q_H^D) \cdot D_{H.H}, \quad (12)$$

мұнда q_H^C – жел жүктемесінің статикалық құрамдасының нормативті мәні, Н/м², МҚН 20-02-2013 сәйкес анықталатын;

q_H^D – жел жүктемесінің ширақ құрамдасының нормативті мәні, Н/мм², МСН 20-02-2013 сәйкес бірдей таралған салмағы мен тұрақты қатаңдықпен құрылыстар үшін анықталады.

4.4.4.2.11 Жауын-шашындар, топырақ тұңғыықтаумен, жылжымалармен, тіректер жылжыуына байланысты жүктемелер мен ықпалдар топырақты шарттарын және олардың құбыр салу және пайдалану барысындағы ықтимал өзгерісін талдау негізінде анықталуы тиіс.

4.4.4.2.12 КС, НПС, ПС оралатын құбырларды қысым соғып тұрудан динамикалық жүктемелерге қосымша есептеу қажет, ал қуыс тазалауға тартылатын жер үсті құбырлары үшін мікбастар және басқа тазалау құрылғылардан динамикалық ықпал етуге қосымша есептеуді жүргізу қажет.

4.4.4.2.13 Сейсмикалық аудандарда салынатын құбырлар үшін құбырлардың әр түрлі телімдердің ықтимал жер сілкіну қарқындылығы ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 сәйкес ҚР сейсмикалық аудан бөлу карталары және сейсмикалық шағын аудандарға бөлуді есепке алумен сейсмикалық аудандарда орналасқан ҚР елді мекендері тізімі бойынша анықталады.

4.4.4.2.14 Сейсмикалық шағын аудандарға бөлген кезде 15 км кем емес құбыр шегінен тұратын дәлізде барлық қауіпті трасса телімі бойында орналасқан аудан тектоникасы туралы деректерді дәлдеу қажет.

4.4.4.2.15 Жер үсті және жер асты құбырлар үшін жер сілкіну есептілік қарқындылығы ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 сәйкес тағайындалады.

Жер асты магистралдық құбыр жолдарының есептік сейсмикалығы және топырақтың сейсмикалық ауытқуларының параметрлері жер үстінде орналасқан құрылыстарға сияқты құбырдың тереңдетуін есепке алмай тағайындалады.

*4.4.4.2.16 Құбыр учаскелері үшін жер сілкірудің есептік қарқындылығын белгілеген кезде құрылыс алаңының сейсмикалығынан басқа құбыр сипаттамасына қарай 11-кестеге сәйкес қабылданатын k_0 жүктеме коэффициенті бойынша сенімділік коэффициентіне есепке енгізіліп орнатылатын құбыр жауаптылығы дәрежесін есепке алу қажет (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

4.4.4.2.17 Құбыр қабырғасының есептік қалыңдығын δ , см, келесі формула арқылы анықтау қажет

$$\delta = \frac{n \cdot p \cdot D_H}{2 \cdot (R_1 + n \cdot p)}, \quad (13)$$

*мұнда n – жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті – 8-кесте бойынша қабылданатын құбырдың ішкі жұмыс қысымы;

p, D_H, R_1 белгілері 4.4.4.2.3, 4.4.4.2.4 және 4.4.4.1.2-тармақтарында келтірілген. (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

Соңғы формула бойынша анықталған мұржа қабырға қалыңдығын $1/100 DN$ төмен емес қабылдау қажет.

Сонымен бірге мұржа қабырғасының қалыңдығы төмендегіден кем болмауы тиіс:

- $DN 200$ және төмен номиналды диаметрмен мұржалар үшін – 3 мм;
- $DN 200$ астам номиналды диаметрмен мұржалар үшін – 4 мм.

$DN 1000$ және одан астам номиналды диаметрмен магистралдық құбыр жолы бұзылудың экономикалық, әлеуметтік және экологиялық салдары көлеміне байланысты жауаптылық деңгейін есепке алу үшін осы диаметрлерге қабырға қалыңдығы 12 мм кем емес қабылдануы тиіс.

Қабырға қалыңдығы қысым шамасы жұмыс қысым шамасынан кем болмайтындай шартын қанағаттандыру қажет.

Мұржа қабырғасы қалыңдығының алынған есептік мәндері құбыр өнімнің қолданыстағы стандарттармен көзделген ең жақын үлкен мәнге дейін дөңгелектенеді. Сонымен бірге, мұржалар қабырғасының қалыңдығына минустік қол жеткізу есепке алынбайды.

4.4.4.3 Жер асты және жер үсті құбырлар бекімділігі мен тұрақтылығын тексеру

4.4.4.3.1 Жер асты және жер үсті (үймедегі) құбырларды бекімділігіне, бойлық бағытта және қалқуға қарсы жалпы төзімділігіне тексеру қажет.

4.4.4.3.2 Жер асты және жер үсті (үймедегі) құбырлардың жол бергісіз пластикалық деформацияларды болдырмау үшін келесі шарттары бойынша тексеруді өткізу қажет:

$$|\sigma_{PP}^H| \leq \psi_1 \cdot \frac{m}{0.9 \cdot k_H} \cdot R_2^H, \quad (14)$$

$$\sigma_{KH}^H \leq \frac{m}{0.9 \cdot k_H} \cdot R_2^H, \quad (15)$$

* мұнда σ_{PP}^H – 4.4.4.3.3-тармағына сәйкес анықталатын нормативті жүктемелер мен әсер етулерден пайда болатын құбырдағы ең жоғары жиынтық (талшықты) бойлық

кернеулер, МПа (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық);

ψ_1 – мұржалар металлының екі белағаштық кернеулі күйін есепке алатын коэффициент; созылатын бойлық кернеулерде ($\sigma_{\text{ПР.N}} \geq 0$) бірге тең болып қабылданатын, сығымдарда ($\sigma_{\text{ПР.N}} < 0$) – формула арқылы анықталады:

$$\psi_1 = \sqrt{1 - 0.75 \left(\frac{\sigma_{\text{КЦ}}^{\text{H}}}{\frac{m}{0.9k_{\text{H}}} \cdot R_2^{\text{H}}} \right)^2} - 0.5 \cdot \frac{\sigma_{\text{КЦ}}^{\text{H}}}{\frac{m}{0.9k_{\text{H}}} \cdot R_2^{\text{H}}}, \quad (16)$$

мұнда $\sigma_{\text{КЦ}}^{\text{H}}$ – нормативті (жұмыс) қысымнан шеңберлі кернеулер, МПа, формула арқылы анықталады

$$\sigma_{\text{КЦ}}^{\text{H}} = \frac{p \cdot D_{\text{ВН}}}{2 \cdot \delta_{\text{H}}}, \quad (17)$$

4.4.4.3.3 Ең көп жиынтық бойлық кернеулер $\sigma_{\text{ПР}}^{\text{H}}$, МПа, құрылыс механика ережелеріне сәйкес құбырдыңкөлденең және бойлауы жылжытуларды есепке алумен барлық нормативті жүктемелер мен ықпалдардан анықталады.

Әсіресе, тура желілік және серпінді-имек құбыр телімдері үшін құбырдың бойлық және көлденең жылжуы, топырақтың отыруы мен тұңғықтауы болмағанда, нормативті жүктемелер мен ықпалдардан – ішкі қысым, температуралық ауысу мен серпінді иілістен ең көп жиынтық бойлық кернеулер $\sigma_{\text{ПР}}^{\text{H}}$, МПа, келесі формула арқылы анықталады

$$\sigma_{\text{ПР}}^{\text{H}} = \mu \cdot \sigma_{\text{КЦ}}^{\text{H}} - \alpha \cdot E \cdot \Delta t \pm \frac{E \cdot D_{\text{H}}}{2 \cdot \rho}, \quad (18)$$

мұнда μ – болаттың бойлық деформациясының ауыспалы коэффициенті (Пуассон коэффициенті);

α – мұржа металы желілік кеңейтілуі коэффициенті, град⁻¹;

E – серпінділіктің ауыспалы параметры (Юнгмодулі), МПа;

Δt – жылытылған кезде оңды болып қабылданатын есептік температуралық айырма, °С;

ρ – құбыр белағашының серпінді иілген жерінің ең аз радиусы, см:

$$E = \frac{\sigma_i / \varepsilon_i}{1 + \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}, \quad (19)$$

$$\mu = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}{1 + \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}, \quad (20)$$

σ_i – бас кернеулер арқылы анықталатын кернеулер қарқындылығы; осы жеке жағдайда келесі формула арқылы анықталады:

$$\sigma_i = \sqrt{(\sigma_{\text{КЦ}}^{\text{H}})^2 - \sigma_{\text{ПР}}^{\text{H}} \cdot \sigma_{\text{КЦ}}^{\text{H}} + (\sigma_{\text{ПР}}^{\text{H}})^2} \quad (21)$$

$\varepsilon_i - \sigma - \varepsilon$ созылудың нормаланған диаграммасы бойынша есептелетін форма өзгеруі диаграммасына сәйкес кернеулер қарқындылығы бойынша анықталатын деформациялар қарқындылығы, формуласы

$$\sigma_i = \sigma \quad (22)$$

$$\varepsilon_i = \varepsilon - \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \sigma \quad (23)$$

μ_0 – серпінді саласында бойлық деформация коэффициенті;

E_0 – серпінділік модулі, МПа.

4.4.4.3.4 Жүйенің, ең аз қаталдық жазықтығында, бойлық бағытындағы, құбырдың, жалпы төзімділігін, келесі шарттардан тексеру қажет

$$S \leq \frac{m}{1.1} \cdot N_{кр} \quad (28)$$

мұнда S – құбырдың қимасында, бойлық осьтік жігерге тең, Н;

$N_{кр}$ – бойлық сыншы жігері, Н, мұндайда құбырдың бойлық төзімділігі жоғалуды, $N_{кр}$ сындарлылық шешім мен құбыр салу тереңділігіне, топырақтың физика-механикалық сипаттамаларына, балласт болуына, олардың, икемділік есебімен, бекітуші құрылғыларына қарай, құбырдың бастапқы, қисайуын есепке алумен, құрылыс механикасы ережелеріне сәйкес, анықтау қажет. Суланған телімдерде, судың, гидростатикалық әсерін, есепке, алу қажет.

Құбырдың бойлық төзімділігін, құбырдың иіліс жазықтығындағы, қисық желілік бөлімдері үшін, тексеру қажет. Жер асты тура желілік бөлімдеріндегі, бойлық төзімділігін, бастапқы қисықтың, радиусы, 5000 м-мен тік жазықтықта, тексеру қажет.

4.4.4.3.5 S -құбыр қимасындағы, осьтік баламалы бойлық жігерін, құрылыс механика ережелеріне сәйкес, құбырдың, бойлық және көлденеңгі, жылжуын, есепке алумен, есептік жүктемелер мен ықпалдардан, анықтау қажет.

Атап айтқанда, құбырлардың, тура желілік бөлімдерінде және серпінді иіліспен, жасалған бөлімдерде, бойлық жылжуды, отыруды, топырақ тұңғиықтауды, өтеу жоқтығында, S , H құбыр қимасындағы, баламалы бойлық осьтік жігері, келесі формула арқылы анықталады

$$S = 100[(0.5 - \mu) \cdot \sigma_{кц} + \alpha \cdot E \cdot \Delta t] \cdot F \quad (29)$$

мұнда μ – болаттың, көлденең деформациясының, ауыспалы коэффициенті (Пуассон коэффициенті);

α – мұржа металлы желілік кеңейтілу, коэффициенті, град⁻¹;

E – серпінділіктің, ауыспалы параметрі (Юнг модулі), МПа;

Δt – есептік, температуралық, айырмасы, қызған кезде, оңды болып қабылданады, °С;

$\sigma_{кц}$ – есептік, ішкі қысымнан, шеңберлі кернеулер, МПа;

F – мұржаның, көлденең, кесек алаңы, см².

4.4.4.3.6 Трассаның, мұз басқан, бөлімдерінде, құбыр күйінің, төзімділігі, келесі шарт бойынша (құрылыс шарттарға, байланысты) жеке бөлімдерде тексеру қажет:

$$Q_{\text{акт}} \leq \frac{1}{k_{\text{н.в}}} \cdot Q_{\text{пас}} \quad (30)$$

мұнда $Q_{\text{акт}}$ —бос иіліспен салынған кезде, серпінді тойтарысты қоса, үстіне әрекет ететін, құбырға салынатын, жиынтық есептік, жүктеме, Н;

$Q_{\text{пас}}$ —төменге әрекет ететін, жиынтық есептік, жүктеме (өз салмағын қоса), Н;

$k_{\text{н.в}}$ —өту бөлімдері үшін, тең болып қабылданатын, қалқуға қарсы, құбыр күйінің, келесідей төзімділік сенімділік коэффициенті:

– ми батпақтар, жайылма, суқоймалары арқылы, ағын жоқтығында, суланған және сумен басылатын, бөлімдер, ГВВ 1 % қамтамасыз, ету шегінде, 1,05;

– арналық, орта межелеген, деңгейі бойынша, 200 метрге дейінгі, енді өзендер арқылы, су асты-техникалық жұмыстар өндірісі шегінде, жағалау бөлімдерін, қоса, ...1,10;

– 200 метрден астам енді, өзендер мен суқоймалар және таулы өзендер арқылы 1,15;

– босатып өнім орнына, ауамен толтыруға мүмкін болатын, мұнай құбырлар мен мұнай өнім құбырлары үшін, 1,03.

Жекеше жағдайларда, балласттың, нормативті қарқындылығы, ұзындығы бойынша, шамасын, бос иіліспен құбырды, біркелкі салғандағы – ауадағы салмағы $q_{\text{бал}}^H$, Н/м, келесі формула арқылы анықталады:

$$q_{\text{бал}}^H = \frac{1}{n_6} (k_{\text{н.в}} \cdot q_B + q_{\text{изг}} - q_{\text{тр}} - q_{\text{доп}}) \cdot \frac{\gamma_6}{\gamma_6 - \gamma_B \cdot k_{\text{н.в}}}, \quad (31)$$

мұнда n_6 —төмендегіге тең болып қабылданатын, жүктеме бойынша, сенімділік коэффициенті:

0,9 – темірбетонды жүктерге;

1,0 – шойын жүктерге;

q_B —құбырға әсер тигізетін, судың, есептік итеру күші, Н/м;

$q_{\text{изг}}$ —құбырдың, бос иілісі кезде, серпінді тойтарудан, пайда болатын, есептік жүктеме қарқындылығы, Н/м, келесі формулалар арқылы есептеледі:

$$q_{\text{изг}} = \frac{8 \cdot E_0 \cdot I}{9 \cdot \beta^2 \cdot \rho^3} \cdot 10^4 \text{ (дөнес қисықтарға)}, \quad (32)$$

$$q_{\text{изг}} = \frac{32 \cdot E_0 \cdot I}{9 \cdot \beta^2 \cdot \rho^3} \cdot 10^4 \text{ (ойыс қисықтарға)}, \quad (33)$$

$q_{\text{тр}}$ —мұржаның массасынан, есептік жүктемесі, Н/м;

$q_{\text{доп}}$ —өнім салмағынан, есептік жүктемесі, Н/м, бұл пайдалану кезінде, оларды босатып, орнын, ауамен толтыру мүмкіндігі жоқ, газқұбырлары, мұнай құбырлары мен мұнай өнімі құбырлары үшін, есептеледі;

γ_6 —жанама, жүк материалының, нормативті көлемді, массасы, кг/м³;

γ_B —іздістіру деректері бойынша, қабылданатын, су тығыздығы, кг/м³.

I —қарастырылатын бөлімде, құбыр қимасының, серпін сәті, см⁴;

β —құбыр өсінің, бұрылу бұрышы, рад;

ρ —құбыр өсінің, серпінді иілісінің, ең аз радиусы, см.

4.4.4.3.7 Өзендер мен суқоймалар арқылы, өтпе жолдарының, арна бөлімдерінде, топырақпен жабу салмағы, есепке алынбайды. Суланған бөлімдерде, салынатын, мұнай құбыры мен мұнай өнімі құбыры, күйінің, төзімділігін, есептеген кезде, топырақтың, ұстау қабілеттілігі, ескеріледі. Қысылған, өзек ретінде, құбырдың, бойлық төзімділігін, тексергенде, құбырды тереңдетудің, 1 метрден, кем емес, түбіне, талаптарын міндетті сақтаумен, 1,0 м қалыңдығымен, топырақтың, салмағын, ескеруге, жол беріледі.

4.4.4.3.8 Анкерлік құрылғының, есептік, салмақ көтеретін қабілеттігі, $B_{\text{анк}}$, Н, келесі формула арқылы анықталады

$$B_{\text{анк}} = z \cdot m_{\text{анк}} \cdot P_{\text{анк}} \quad (34)$$

мұнда z —бір анкерлік құрылғыдағы, анкерлер саны;

$m_{\text{анк}}$ —анкерлік құрылғының, жұмыс шарттарының, коэффициенті, 1,0 тең, болып қабылданатын, $z = 1$ немесе $z \geq 2$ и $D_{\text{Н}}/D_{\text{анк}} \geq 3$; ал $z \geq 2$ и $1 \leq D_{\text{Н}}/D_{\text{анк}} \leq 3$; $m_{\text{анк}}$ келесі формула арқылы анықталады:

$$m_{\text{анк}} = 0.25 \left(1 + \frac{D_{\text{Н}}}{D_{\text{анк}}} \right) \quad (35)$$

$P_{\text{анк}}$ —анкердің, есептік салмақ көтеретін, қабілеттігі, Н, негіздеме топырақтың салмақ түсетін қабілеттігі шартынан шығатын, формула арқылы анықталатын:

$$P_{\text{анк}} = \frac{\Phi_{\text{анк}}}{k_{\text{Н}}} \quad (36)$$

$D_{\text{анк}}$ —бір анкердің, проекция ауқымы, көлденең жазықтыққа түсетін, максималды желілік көлемі, см;

$\Phi_{\text{анк}}$ —анкердің, салмақ көтеретін қабілеттігі, Н, ҚНЖЕ 2.02.03-85 сәйкес есептеумен немесе өрістік сынаулар нәтижелері бойынша анықталады;

$k_{\text{Н}}$ —анкер сенімділік коэффициенті, 1,4 тең қабылданатын (егер анкердің, салмақ көтеретін қабілеттігі, есеппен анықталған болса) немесе 1,25 тең (егер анкердің, салмақ көтеретін қабілеттігі, статикалық жүктеменің, өріс сынаулар нәтижесімен, анықталған болса).

4.4.4.3.9 Анкерлік құрылғының есептік салмақ түсетін қабілеттігі $B_{\text{анк}}$, Н, формула арқылы анықталады

$$B_{\text{анк}} = z \cdot m_{\text{анк}} \cdot P_{\text{анк}} \quad (34)$$

мұнда z —бір анкерлік құрылғыда анкерлер саны;

$m_{\text{анк}}$ —анкерлік құрылғы жұмыс шарттарының коэффициенті, 1,0 тең болып қабылданатын $z = 1$ немесе $z \geq 2$ и $D_{\text{Н}}/D_{\text{анк}} \geq 3$; ал $z \geq 2$ и $1 \leq D_{\text{Н}}/D_{\text{анк}} \leq 3$ $m_{\text{анк}}$ формула арқылы анықталады:

$$m_{\text{анк}} = 0.25 \left(1 + \frac{D_{\text{Н}}}{D_{\text{анк}}} \right) \quad (35)$$

$P_{\text{анк}}$ —анкердің есептік салмақ түсетін қабілеттігі, Н, негіздеме топырақтың салмақ

түсетін қабілеттігі шартынан шығатын, формула арқылы анықталатын:

$$P_{\text{анк}} = \frac{\Phi_{\text{анк}}}{k_{\text{н}}} \quad (36)$$

$D_{\text{анк}}$ —бір анкердің проекция ауқымы көлденең жазықтыққа түсетін максималды желілік көлемі, см;

$\Phi_{\text{анк}}$ —анкердің салмақ түсетін қабілеттігі, Н, ҚНЖЕ 2.02.03-85 сәйкес есептеумен немесе өрістік сынаулар нәтижелері бойынша анықталады;

$k_{\text{н}}$ —анкер сенімділік коэффициенті 1,4 тең қабылданатын (егер анкердің салмақ түсетін қабілеттігі есеппен анықталған болса) немесе 1,25 тең (егер анкердің салмақ түсетін қабілеттігі статикалық жүктеменің өріс сынаулар нәтижесімен анықталған болса).

4.4.4.4 Жер үсті құбырлардың бекімділігін және төзімділігін тексеру

4.4.4.4.1 Жер үсті (ашық) құбырларды бекімділікке, бойлық тұрақтылық пен төзімділікке тексеру қажет (жел ағынында ауытқулар).

*4.4.4.4.2 4.4.4.4.3-тармағында көрсетілген реттелмеген жағдайларды қоспағанда, жер үсті құбырларының беріктігін тексеру, төмендегі шарттардан тұрады:

$$|\sigma_{\text{пр}}| \leq \psi_2 \cdot R_2, \quad (37)$$

мұнда $\sigma_{\text{пр}}$ — есептік жүктемелер мен әсер етулерден түсетін ең жоғарғы бойлық кернеулер, МПа, 4.4.4.4.4-тармағына сәйкес анықталады;

ψ_2 — металл құбырының екі остік кернеу жағдайын ескеретін коэффициент; созылатын бойлық кернеулерде ($\sigma_{\text{пр}} \geq 0$) бірге тең қабылданады, сығылу кезінде ($\sigma_{\text{пр}} < 0$) — формула бойынша анықталады:

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0.75 \left(\frac{\sigma_{\text{кц}}}{R_2} \right)^2} - 0.5 \frac{\sigma_{\text{кц}}}{R_2}, \quad (38)$$

Төзімділікке есептеген кезде (желдің динамикалық ықпалы) R_2 шамасы ҚР ҚНЖЕ 5.04-23 сәйкес анықталатын ν коэффициентіне көбейтумен төмендетіледі.

$\sigma_{\text{кц}}$ — есептік ішкі қысымнан сақиналы кернеу, МПа, мынадай формула бойынша анықталады:

$$\sigma_{\text{кц}} = \frac{n \cdot p \cdot D_{\text{вн}}}{2 \cdot \delta_{\text{н}}}, \quad (39)»;$$

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)

4.4.4.4.3 Жел ағынында құбыр резонанстық ауытқулар жоқтығында жер үсті салудың көп бойлы арқалық жүйесі есептеуін және бойлық деформацияларды өтеусіз бірбойлы тура желілік өту жолдарын есептеу келесі шарттардың сақталуымен жүргізуге рұқсат етіледі :

— есептік жүктемелер мен ықпалдардан:

$$|\sigma_{\text{пр.Н}}| \leq \psi_2 \cdot R_2, \quad (40)$$

$$|\sigma_{\text{пр.М}}| \leq 0.635 \cdot R_2 \cdot (1 + \psi_2) \cdot \sin \frac{(\sigma_{\text{пр.Н}} + \psi_2 \cdot R_2) \cdot \pi}{(1 + \psi_2) \cdot R_2}, \quad (41)$$

- нормативтік жүктемелер мен ықпалдардан

$$|\sigma_{\text{пр}}^{\text{Н}}| \leq \psi_1 \cdot \frac{m}{0.9 \cdot k_{\text{Н}}} \cdot R_2^{\text{Н}}, \quad (42)$$

– мұнда $\sigma_{\text{пр.Н}}$ – бойлық белағаштық кернеулер, МПа, есептік жүктемелер мен ықпалдардан (иіліс кернеулерді есепке алусыз) созылғанда оңды болып қабылданады;

– $\sigma_{\text{пр.М}}$ – максималды иіліс кернеулердің абсолюттік шамасы, МПа, есептік жүктемелер мен ықпалдардан (белағаштық кернеулерді есепке алусыз);

Ескертпелер

1 Егер есептік қарсыласу $R_2 > R_1$ бірінші және екінші формуларда R_2 орнына R_1 қабылдау қажет.

*2 Төрттен аспайтын бойлау санында жер үсті өтеусіз өтулер үшін 4.4.2.31 және 4.4.2.32 келтірілген формулар бойынша есептгенде, ψ_2 орнында ψ_1 қабылдауға рұқсат беріледі (*Өзгертілген*).
– ҚТҰКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

4.4.4.4.4 Арқалық, шпренгельдік, ілулі және аркалы жер үсті құбырларда бойлық жігерлер мен иілу сәттерін құрылыс механикасының жалпы ережелеріне сәйкес анықтау қажет. Сонымен бірге, құбыр (тура желілік немесе қисық желілік) өзек ретінде қарастырылады.

Тік және көлденең жазықтықтарда иілу сәттері болған кезде есептеуді олардың тең әрекет етуі бойынша орындау қажет. Есептерде жүйенің геометрикалық желілік еместігін есепке алу қажет.

4.4.4.4.5 Жер үсті құбырларда бойлық жігерлер мен иілу сәттерін анықтағанда құбырды құрастыру әдісіне қарай есептеу сұлбасы өзгергенін есепке алу қажет. Құбырлардың өтемсіз өту жерлеріндегі иілу сәттерін бойлық-көлденең иілу есепке алумен анықтау қажет. Жер үсті құбырлар есептеуі жанасатын жер асты құбыр учаскелеріне құбыр жылжу есепке алумен орындалу қажет.

4.4.4.4.6 Жер үсті құбырлардың арқалық жүйелері тіректердегі қажалу есепке алумен есептелу қажет.

4.4.4.4.7 Құбыр қабылдайтын таянышпен құбырлардың арқалық, шпренгельдік, ілулі жүйелері жүйенің ең аз қаталдық жазықтығындағы бойлық төзімділікке есептелу қажет.

4.4.4.4.8 Өз ауытқуларына тең жиілікпен құбыр ауытқусын шақыратын жел жылдамдықта құбырларды жаңғырыққа (резонанс) тексеру есептерді орындау қажет.

Жаңғырықта құбырдың есептік жігерлер мен ауысулар жаңғырықты жігерлер мен ауысулардың геометрикалық сомасы ретінде анықтау қажет.

4.4.4.4.9 Негіздерді, іргетастарды, және тіректердің өзін есептеу салмақ түстеін қабілеттігін жоғалту (бекімділік пен тұрақтылығын жоғалту) немесе пайдалануға жарамсыздық бойынша жүргізу қажет.

4.4.4.4.10 Тіректер және таяныш бөлшектер (негіздемелер мен іргетастарды қоса)

құбырмен қосалқы конструкцияларға тік және көлденең жігерлер мен иілу сәттерді есепке алумен есептеу қажет.

Тіректерді есептеген кезде топырақтың қатып қалу мен еру тереңділігін, топырақтың деформациясын (отыру және тұңғықтау) және жыл мезгіліне, температуралық режиміне, трассаға жататын телімдерді құрғату мен сулату және басқа шарттарға байланысты топырақтың қасиеттерінің ықтимал әр түрлі өзгерістерді есепке алу қажет.

4.4.4.4.11 Жел ықпалы және құбыр қабырғасының температурасы өзгеру мен ішкі қысым әсерінен құбыр ұзындығы өзгеруінен пайда болатын тіректерге жүктемелер тіректерге құбыр жылжу қарсыласуды есепке алумен құбыр деформацияларды өтеусіз салудың қабылданған жүйесіне байланысты анықталуы тиіс.

Аз салмақ түсетін топырақ учаскелерінде және жердің бөктерінде ең аз жүктеме салынатын жылжымайтын тіректермен жер үсті құбырлар салу жүйесі қолданылуы тиіс, мысалы, трассаның бір жағында орналасқан жылжымайтын тіректерде жылан ретінде салу.

4.4.4.4.12 Құбырдың жер үсті арқалық жүйесінің жылжымайтын (өлген) тіректерге жүктеме құбырдың жанасатын учаскелерінен тірекке берілетін жігерлер сомасына тең болып қабылдануы тиіс, егер осы жігерлер бір жаққа бағытталған болса, және жігерлер айырмашылығы ретінде қабылдану тиіс, егер осы жігерлер әр жақтарға бағытталған болса. Соңғы жағдайда жүктеменің азғантайы 0,8 тең коэффициентпен қабылданады.

4.4.4.4.13 Құбырдың арқалық жер үсті жүйелерінің бойлық-жылжитын және бос-жылжитын тіректер тік жүктеме мен көлденең күштер немесе есептік ауысулардың біріккен әрекетіне есептелуі қажет.

Тура желілік арқалық жүйелерде өтемсіз бойлық деформацияларда тура желіден ықтимал ауытқуды есепке алу қажет. Нәтижесінде пайда болатын құбыр осіне белағашына перпендикулярлық аралық тірекке әрекет ететін температура мен ішкі қысым ықпалынан есептік көлденеңгі жігерді құбырдағы максималды баламалы бойлық жігердің 0,01 шамасына тең болып қабылдануы тиіс.

4.4.4.4.14 Арқалық жүйелер тіректерін, ілмелі және басқа жүйелердің анкерлік тіректерін есептегенде аунау мен жылжу ықтималдығына есеп жүргізу қажет.

4.4.4.5 Өтемдеуіштер

4.4.4.5.1 Мұржа қабырғасына температура өзгеру, ішкі қысым және басқа жүктемелер мен ықпалдардан пайда болатын құбыр бойлық жылжу әсеріне өтемдеуіштерді есептеуді келесі шарт бойынша орындау қажет

$$\sigma_{\text{комп}} + |\sigma_{\text{м}}| \leq R_2 - 0.5\sigma_{\text{кц}}, \quad (43)$$

мұнда $\sigma_{\text{комп}}$ — өнімнің ішкі қысымы мен мұржа қабырғасының температурасының өзгеруі ықпалынан құбыр ұзындығы өзгертетінінен өтемдеуіштердегі есептік бойлық кернеулер, МПа;

$\sigma_{\text{м}}$ — өтемдеуіштің есептік қимасында бойлық және көлденең жүктемелер (жігерлер) әрекетінен иілістен пайда болатын қосымша бойлық кернеулер, МПа, құрылыс механикасының жалпы ережелеріне сәйкес анықталады.

Ескертпе - Аз өзгеретін температуралық режимде жұмыс істейтін құбыр учаскесінің өтемдеуіштерді есептеген кезде келтірілген формулада R_2 есептік қарсыласу орнына R_2^H нормативті қарсыласу қабылдауға рұқсат беріледі.

*4.4.4.5.2 Компенсаторда $\sigma_{\text{комп}}$ бойлық кернеулердің есептік шамасы $k_{\text{ж}}$ бұрудың қаттылығын азайту коэффициентін және m_k бойлық кернеулердің ұлғайту коэффициентін ескере отырып құрылыс механикасының жалпы қағидаларына сәйкес анықталады (Өзгерт.ред. – ҚТҰКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

– П-тәрізділер үшін формула:

$$\sigma_{\text{комп}} = \frac{0,5 \cdot E_0 \cdot D_H \cdot l_K \cdot m_K \cdot \Delta_K}{A}, \quad (44)$$

$$A = \frac{1}{k_{\text{ж}}} \cdot (\pi \cdot \rho_K \cdot l_K^2 - 2,28 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K + 1,4 \cdot \rho_K^3) + 0,67 \cdot l_K^3 + l_{\text{П}} \cdot l_K^2 - 4 \cdot \rho_K \cdot l_K^2 + 2 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K - 1,33 \cdot \rho_K^3, \quad (45)$$

– Z- тәрізділер үшін формула

$$\sigma_{\text{комп}} = \frac{E_0 \cdot D_H \cdot l_K \cdot m_K \cdot \Delta_K}{B}, \quad (46)$$

$$B = \frac{1}{k_{\text{ж}}} \cdot (\pi \cdot \rho_K \cdot l_K^2 - 2,28 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K + 1,4 \cdot \rho_K^3) + 0,67 \cdot l_K^3 - 2 \cdot \rho_K \cdot l_K^2 + 2 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K - 1,33 \cdot \rho_K^3, \quad (47)$$

– Г- тәрізділер үшін формула

$$\sigma_{\text{комп}} = \frac{1,5 E_0 \cdot D_H \cdot \Delta_K}{l_K^2}, \quad (48)$$

мұнда l_K – өтемдеуіштің шығуы, см;

m_K – бойлық кернеулер көбею коэффициенті;

Δ_K – температура мен ішкі қысым әрекетінен өтемдеуішке қосылу жерінде құбырдың жиынтық бойлық ауысу, см;

ρ_K – бұрылу осінің иілу радиусы, см;

$l_{\text{П}}$ – өтемдеуіш сөресінің ені, см.

4.4.4.5.3 Өтемдеуіштердің иілген және дәнекерленген бұрылыстар үшін $k_{\text{ж}}$ каталдығын азайту коэффициенті мен m_K кернеулерді көбейту $\lambda_K < 0,3$ кезде формулалар арқылы анықталады:

$$k_{\text{ж}} = \frac{\lambda_K}{1,65} \quad (49)$$

$$m_K = \frac{0,9}{\lambda_K^{2/3}}, \quad (50)$$

$$\lambda_K = \frac{\delta_H \cdot \rho_K}{r_c^2} \quad (51)$$

мұнда δ_H – құбыр қабырғасының номиналды қалыңдығы, см

r_c – кесіп берген жердің ортарадиусы, см.

*4.4.4.5.4 $\sigma_{\text{комп}}, m_K, l_K$ – белгілері 4.4.4.5.1 және 4.4.4.5.2-тармақтарында келтірілген формулалардағы сияқты белгілер(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

– II- және Z-тәрізді өтемдеуіштер үшін

$$H_K = \frac{200 \cdot W \cdot \sigma_{\text{комп}}}{m_K \cdot l_K}, \quad (52)$$

– Г- тәрізді өтемдеуіштер үшін

$$H_K = \frac{100 \cdot W \cdot \sigma_{\text{комп}}}{l_K}, \quad (53)$$

мұнда W – құбыр қимасы қарсыласу сәті, см³;

$\sigma_{\text{комп}}, m_K, l_K$ – 4.4.2.44. келтірілген формуладағы белгілер

4.4.4.5.5 Құбырдың жер үсті учаскесінің бойлық жылжу есептік шамасы құбыр қабырғасының максималды жоғары температурасынан және ішкі қысымнан, сондай-ақ құбырда ішкі қысым болмағанда құбыр қабырғасы температурасының ең көп төмендеуінен анықтау қажет.

4.4.4.5.6 Өтемдеуіштер көлемдері азаю мақсатында алдын-ала созылу мен қысылу қабылдану қажет, сонымен бірге, сызбаларда түйісетін жаспарлар дәнекерленген кезде температураға байланысты созылу мен қысылу шамалары көрсетілуі тиіс.

4.4.5 Сейсмикалық аудандарда салынатын құбыр жолдарын есептеу

4.4.5.1 Жалпы қағидалар

4.4.5.1.1 Салу түріне (жер асты, жер үсті) қарамастан сейсмикалық аудандарда салынатын құбырлар ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 сәйкес сейсмикалық ықпалдар есепке алумен жүктемелердің негізгі және ерекше тіркестеріне есептеледі.

4.4.5.1.2 Сейсмикалық аудандарда салуға арналған құбырлар мен элементтерді есептеу үшін қажет:

– Сейсмикалық ықпал есепке алумен анықталатын шартты статикалық жүктемелер. Сонымен бірге, шекті күйлерді сейсмикалық аудандардан тыс салынатын құбырларға сияқты қабылдау қажет;

– Құрылыс ауданда бұрын болған немесе ұқсас сейсмикалық аудандарда сейсмометрикалық станциялардағы жазуларды (акселерограмм, велосиграмм, сейсмограмм түрінде) талдау негізінде алынатын сейсмикалық ықпалдар. Акселерограммалар бойынша максималды есептік жеделдетудің қабылданатын шамалар 9 кестеде көрсетілгеннен кем болмауы тиіс.

Ең көп қауіпті сейсмикалық ықпалдарды есептегенде құбырды ұстайтын конструкцияларда серпінді емес форма өзгеруі, қалдық деформациялар пайда болуы, жергілікті зақымданулар мен басқалар рұқсат етіледі.

9-кесте – Акселерограмма бойынша ең көп үдеудің аумақтары

Жер сілкіну күші, балл	7	8	9	10
Сейсмикалық жеделдету, a_c , см/с ²	100	200	400	800

4.4.5.1.3 Тіректердегі жер үсті құбырларды есептеу келесіге бағытталған сейсмикалық күштері әрекетіне жүргізу тиіс:

– құбыр осінің бойымен бірге құбырдағы кернеу шамасы анықталады және көлденең сейсмикалық жүктеме әрекетіне тіректердің конструкциялары тексеріледі;

– құбырдың оңды және бойлық осі бойынша (тік және көлденең жазықтықта), сонымен бірге, құбырдың жылжу шамасын және тіректен құбыр түспейтін ригельдер ұзындығының жеткіліктігін, құбырдағы қосымша кернеулерді анықтау қажет, сондай-ақ көлденең және тігінен келетін сейсмикалық жүктемелер әрекетіне тіректер конструкцияларын тексеру қажет.

Тіректер өзара ығысқанда пайда болған жүктемелерге құбырдың тексеру есебін қосымша жүргізу қажет.

Жер үсті құбырларға сейсмикалық жүктемелерді ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 сәйкес анықтау қажет.

4.4.5.1.4 Жер асты құбырларда және үймеде салынатын құбырлардағы қосымша кернеулер топырақтың қауыртты күйімен шақыртылған құбырдың бойлық осі бойымен жіберілген сейсмикалық толқын әрекеті нәтижесі ретінде анықтау қажет. Жер асты құбырларда және үймеде салынатын құбырлардың құбырдың оңды және бойлық остеріне бағытталған сейсмикалық жүктемелер әрекетіне есеп жасалмайды.

*4.4.5.1.5 Құбырдың бойлық осі бойымен жіберілген сейсмикалық күштер әрекетінен пайда болатын тура желілік жерасты және жерүсті құбырлардағы кернеу мынадай формула бойынша анықталады:

$$\sigma_{\text{пр.Н}} = \frac{\pm 0.04 \cdot m_0 \cdot k_0 \cdot k_{\text{н}} \cdot a_c \cdot E_0 \cdot T_0}{c_p}, \quad (54)$$

мұнда m_0 – топырақтағы құбырды қысу коэффициенті 4.4.5.1.9-тармақ және 10-кесте бойынша анықталады;

k_0 – құбыр жауаптылығын есепке алатын коэффициент, 4.4.5.1.9-тармақ, 11-кесте бойынша анықталады;

$k_{\text{н}}$ – 4.4.5.1.9-тармақ және 12-кесте бойынша анықталатын жер сілкінісінің қайталану коэффициенті;

a_c – 4.4.5.1.2-тармақ және 9-кесте талаптарын есепке алумен сейсмикалық ауданға бөлу және шағын ауданға бөлу деректері бойынша анықталатын сейсмикалық үдеу, см/с²;

T_0 – инженерлік іздестіруде анықталатын топырақты массивтің сейсмикалық ауытқуының басымдылық кезеңі, с;

c_p – топырақты массивте бойлық сейсмикалық толқын құбырдың бойлық осі бойымен таралуының жылдамдығы, см/с, инженерлік іздестіруде анықталатын; жобалау құжаттамасын әзірлеу сатысында 10-кесте бойынша қабылдауға рұқсат етіледі

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).

4.4.5.1.6 m_0 топырақта құбыр қысылуы коэффициентін инженерлік іздестіру материалдар негізінде анықтау қажет. Алдын-ала есептеу үшін оны 10-кесте бойынша қабылдауға рұқсат етіледі.

m_0 коэффициенттің мәнін таңдаған кезде пайдалану барысында құбырдың айналысындағы топырақтың күй өзгеруін есепке алу қажет.

4.4.5.1.7 Құбыр жауаптылығы дәрежесін есепке алатын k_0 коэффициенті құбыр сипаттамасына байланысты және 11-кесте бойынша анықталады.

4.4.5.1.8 Сейсмикалық ықпалдардың қайталаушылығын ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 сәйкес ҚР аумағын сейсмикалық ауданға бөлу карталары бойынша қабылдау қажет.

Жер сілкінісі қайталанушылығының k_n коэффициентінің мәндерін 12-кесте бойынша қабылдау қажет.

4.4.5.1.9 Сейсмикалық ықпалдарға жер үсті құбырды есептеуді ҚР ҚНЖЕ 2.03-30 талаптарына сәйкес жүргізу қажет.

10-кесте– Бойлық сейсмикалық толқынның таралу жылдамдығы

Топырақ	Бойлық сейсмикалық толқындар таралу жылдамдығы c_p , км/с	Топырақта құбыр қысылу коэффициенті m_0
Үйілген, үгілгіш құм, құмайт, саздақ және басқалар сумен қанықтан басқа	0,12	0,50
Құмды ылғалы аз	0,15	0,50
Құмды орта ылғалы	0,25	0,45
Құмды суға қанық	0,35	0,45
Құмайт және саздақ	0,30	0,60
Сазды ылғалы, иілмелі	0,50	0,35
Сазды, жартылай қатты және қатты	2,00	0,70
Сары топырақты және сары топыраққа тәрізді	0,40	0,50
Температуралары төмен үсіп қатып қалған (құмды, сазды, үйілген)	2,20	1,00
Жоғары температуралық қатып қалған (құмды, сазды, үйілген)	1,50	1,00
Қиыршық тас, жарықшақталған және малта тас	1,10	2ескертпеге қар.
Әк тас, тақта тас, құмтас (аз желге мүжілген, желге мүжілген, қатты желге мүжілген)	1,50	2ескертпеге қар.
Таулы жыныс (монолиттік)	2,20	–
Ескертпелер 1 Кестеде берілген кезде дәлдеу қажет c_p ең аз мәндері келтірілген. 2 Құбыр қысу коэффициенттер мәндерін көму топырағы бойынша қабылдау қажет		
1. 2,5-тен 10,0 МПа дейін жұмыс қысыммен газ құбырлары; DN 1000-ден DN 1200 дейін номиналды диаметрі мұнай құбырлары мен мұнай өнімдері құбырлары. Газ құбырлары жұмыс қысымына қарамастан, сондай-ақ кез-келген диаметрмен мұнай және мұнай өнімдері құбырлары ерекше жауапты объектілердің қызмет етуін қамтамасыз ететін, 25 м және жоғары межелеу айнасы бойынша су кедергілері арқылы құбыр өткізу		1,5

11-кесте–Құбырдың жауапкершілігінің дәрежесін есептейтін коэффициент

Құбыр сипаттамасы	k_0 коэффициент мәні
2. 1,2-ден 2,5 МПа дейін жұмыс қысыммен газ құбырлары; DN 500 -ден DN 800 дейін номиналды диаметрі кезде мұнай құбырлары мен мұнай өнімдері құбырлары	1,2
3. DN 500 төмен номиналды диаметрмен мұнай құбырлары	1,0
Ескертпе - 9 балл және жоғары сейсмикалық алаңда 1 позициясында көрсетілген құбырлар үшін k_0 коэффициенті қосымша 1,5 коэффициентке көбейеді	

12 кесте - Жер сілкінісі қайталанушылығының коэффициенті

Жер сілкінісі қайталанушылығы, 1 рет	500 жылда	1000 жылда	5000 жылда
k_{II} қайталану коэффициенті	1,10	1,00	0,95

4.4.5.2 Құбырлардың қосқыш бөлшектері

4.4.5.2.1 Құбырлар бөлшектері қабырғасының есептік қалыңдығын δ_d , см, ішкі қысым әрекетінде келесі формула арқылы анықтау қажет:

$$\delta_d = \frac{n \cdot p \cdot D_d}{2 \cdot (R_{I(d)} + n \cdot p)} \cdot \eta_B \quad (55)$$

Үшайыр негізгі мұржа қабырғасының қалыңдығы δ_M , см, келтірілген формула арқылы анықталады, ал тармақ қабырғасының қалыңдығы δ_o , см, келесі формула арқылы анықталады:

$$\delta_o = \delta_M \frac{R_{I(M)}}{R_{I(o)}} \frac{D_o}{D_M} \quad (56)$$

Құбырмен дәнекерленгенде қосқыш ұштарын жонып тегістегеннен кейін қабырға қалыңдығы $\delta_{к.д}$, см (дәнекерленетін жиек қалыңдығы), келесі шарттан анықталады:

$$\delta_{к.д} \geq \frac{n \cdot p \cdot D_d}{2 \cdot (R_{I(d)} + n \cdot p)} \quad (57)$$

*мұнда n, p – 4.4.4.2.3-тармақтағы және 8-кестедегі сияқты белгілелер (*Өзгерт.ред.* – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық);

D_d – қосқыш бөлшектің сыртқы диаметрі, см;

η_B – бөлшектердің тіреу коэффициенті ретінде қабылдау қажет:

- штампталған бұрулардан – 13-кесте бойынша;
- үшайыр үшін – В қосымшасында берілген кесте бойынша; конус жалғастырғыш тетігі үшін $\gamma < 12^\circ$ құрайтын еңкею бұрышымен дөнес түбімен $\eta_B = 1$;

$R_{I(d)}$ – бөлшек материалының есептік қарсыласу (үшайыр үшін $R_{I(d)} = R_{I(M)}$), МПа.

$R_{I(o)}, R_{I(M)}$ – тармақ материалының және үшайыр магистралының есептік қарсыласу,

МПа;

D_o – үшайыр тармақтың сыртқы диаметрі, см;

D_M – үшайырдың негізгі мұржаның сыртқы диаметрі, см.

Ескертпе - Жалғастырғыш тетігінің қабырға қалыңдығын үлкен диаметрі бойынша есептеу қажет.

13-кесте – Тіреу қабілеттілігінің коэффициенті

Бұрудың иілген жерінің орта радиусы оның сыртқы диаметріне қатынасы	1,0	1,5	2,0
η_B бөлшектің тіреу қабілеттілігінің коэффициенті	1,30	1,15	1,00

4.4.5.2.2 Үшайыр қосындылары ішкі қысымнан басқа бір кезде иілу және бойлық күштері ықпалына дұшар болған кезде, жол берілмейтін деформацияларды болдырмау үшін келесі шарт орындалады:

$$(\sigma_1^2 - \sigma_1 \cdot \sigma_2 + \sigma_2^2 + 3\sigma_{кр}^2)^{1/2} \leq R_2^H, \quad (58)$$

мұнда $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_{кр}$ – үшайыр қосындысының ең көп қауыртты нүктесіндегі шеңберлі, бойлық, және жанама кернеулер тиісінше нормативті жүктемелер мен ықпалдардан анықталады.

4.5 Жұмыс өндіру және жұмыс орындалудың сапасын бақылау

4.5.1 Дайындық жұмыстары

4.5.1.1 Тапсырыс беруші құрылыс жасау үшін геодезиялық бөлуші негізін құру және құрылыс-құрастыру жұмыстары басталғанша дейін 10 күннен кем емес бұрын мердігерге техникалық құжаттамасын және құбыр құрылысы трассасында бекітілген осы негіздің пункттері мен белгілерін тапсыру қажет, оның ішінде:

- трасса бұрылыс бұрыштарын бекіту белгілері;
- көру шегінде бұрыштың әр бағытына екіден кем емес санында трасса бұрылысы бұрыштарының жарма белгілері;
- көру шегінде жұппен орнатылған, бірақ 1 км-ден сиректеу емес трассаның тура желілік учаскелерінде жарма белгілері;
- көру шегінде өтудің әр жағында екіден кем емес санында өзендер, ойлар, жолдар және басқа да жаратынды және жасанды кедергілер арқылы туражелілік трасса учаскесінде бекітілген жарма белгілері;
- трасса бойымен 5 км ден сиректеу емес орнатылған биіктік реперлер, су кедергілер арқылы өтпе жолдарынан басқа;
- түсініктеме жазбасы, белгілер орналасу абристері мен олардың сұлбалары;
- геодезиялық негіз пунктерінің белгілері мен координаттар каталогы.

4.5.1.2 Геодезиялық бөлу негізін құрған кездегі рұқсат етілген орта квадраттық ағаттықтар:

- бұрыштық өлшеулер $\pm 2^\circ$;
- желілік өлшеулер 1/1000;
- белгілерді анықтау ± 50 мм.

4.5.1.3 Құрылыс басталу алдында бас мердігерлік құрылыс-құрастыру ұйымы трассада келесі жұмыстарды орындауы қажет:

– 1/500 кем емес, бұрыштық 2` және трассаның 1 км-ге 50мм дәлдігімен реперлер арасында нивелирлеуіп, желілік өлшемдер дәлдігімен геодезиялық бөлу негізді бақылау. Трасса акт бойынша тапсырыс берушіден қабылданады, егер желілердің өлшелген ұзындығы жобаланғаннан 1/300 ұзындығынан аспайтын, бұрыштары 3° аспайтын және реперлер арасында ниверленгеннен анықталған белгілер 50 мм аспайтындай айырмашылығы болса;

– трасса осі және құрылыс жолағының шегі бойынша қосымша белгілер (межелер, бағаналар мен б) орнату;

– Табиғи иілігіш көлденең иінін жаратылысына 10 метр сайын, ал жасанды иілістен -2 метрден кейін шығару;

– Барлық трасса және оның характерлік нүктелерінде пикетажды құру (басында, ортасында, аяғында) Құрылыстан нүктелердің жармалары белгімен бекітілуі тиіс. Қосымша реперлерді трасса бойынша 2 км арқылы орнату.

4.5.1.4 Негізгі құрылыс-құрастыру жұмыстардың басталуы алдында бас мердігер ҚР ҚНЖЕ 1.03-06 талаптарына қосымша келесі дайындық жұмыстарды орындау қажет:

– құбыр трассасы жолағын орманнан, бұталардан, түбірлерден, тазалау;

– жеке ағаштарды және тармақ жолағынан тыс орналасқан, бірақ тармақ жолағына құлау қаупі бар жартаc пен тастардың бөліктерін алып тастау;

– жұмыр бойлық бөктерді кесіп тастау;

– құлауға қарсы және жылжымаға қарсы қорғану іс-шараларды жүзеге асыру;

– ор жолағында топырақтың ең аз қатып қалуын қамтамасыз ететін іс-шараларды жүзеге асыруға;

– уақытша жолдарды салу, су жіберу, су бұру, және трассаға қарай және бойына құрғату құрылыстарды, өзендер, жылғалар мен сайлар арқылы көпірлер мен өтпе жолдарды салу; кірме жолдарды қар басудан қорғау;

– уақытша нысанішкі және станция базаларын немесе материалдар мен жабдық сақтау қоймаларын салу;

– уақытша айлақтарды құру;

– уақытша өндірістік базалар мен дәнекерлеу, битум еріту және басқа жұмыстар үшін алаңдарды орнату;

– жұмыскерлерге қажетті тұрғын, санитарлық және мәдени-тұрмыстық шарттарын қамтамасыз ететін уақытша мекендерді салу;

– тікұшақты алаңдарды дайындау;

– диспетчерлік байланыс жүйесін құру;

– жаратынды және жасанды кедергілерді өту бойынша құрылыс-құрастыру жұмыстарын өндіру үшін құрылыс алаңдарын дайындау;

– құбыр трассасын биіктен түсіру және мемлекеттік геодезиялық желісіне

нивелирлеу су өлшеу посты жабысқан су кедергілер арқылы құбыр өтуді орнатумен жұмыс өндіру аймағынан тыс су өлшеу посттарын құру;

– жердің құнарлы қабатын алып, уақытша сақтау қоймасына оны ауыстыру.

4.5.1.5 Құрылыс кезеңге трасса тазалауға кесіп берген жер жолағы шегінде және жобамен белгіленген басқа жерлерде өндірілуі тиіс.

4.5.1.6 Қысқы кезеңде трасса тазалау екі кезеңде өткізілуі тиіс: негізгі жұмыстар басталу алдында көлік өту және құрылыс машиналар жұмыс істеу аймағында, ал ор қазу аймағында ауысым ішінде жұмыспен қамтамасыз ететін ұзындығына жер қазушы машиналар жұмысы алдында.

4.5.1.7 Трассаның кесілген ағаш түбін қопару кесіп берілген жердің барлық жолақ ені бойынша, ал сазды учаскеде тек ор және құбыр жататын жерде жүргізілуі тиіс. Басқа кесіп берген жерде ағаштарды жер деңгейінде кесіп тастау қажет.

4.5.1.8 Көлік және құрылыс машиналар жүру мақсаттарында қажет жоспарлау ұмыс көлемі құрылысты ұйымдастыру жобасында көрсетілуі тиіс.

4.5.1.9 Құрылыс және көліктік машиналар өту үшін уақытша жолдарды бір жолақты айналу жерлерінде кеңейтілумен орналастыру қажет. Разъездтер тура көру, бірақ 600 метрден аспайтын қашықтықта орналасады.

4.5.1.10 Қысқы жолдар салған кезде мұзды жабынды қатумен қар қабатын тығыздаумен шеттелу қажет.

4.5.1.11 Өзендер, жырғалар мен көлдер арқылы салынған мұзды жолдарды салған және пайдаланған кезде мұздың салмақ түсетін қабілеттігі анықталу және мұзды жабындына жұмыс күйде қуаттау жұмысы жүргізілу қажет.

4.5.1.12 Жолдардың түрі, құрылымы, ені бұрылу радиустері құрылысты ұйымдастыру жобасында анықталады да, жұмыс өндіру жобасында нақтыланады.

4.5.2 Жер қазу жұмыстары

4.5.2.1 Орлардың көлемі құбыр диаметріне, топырақ сипаттамасына гидрогеологиялық және басқа шарттарға қарай жобамен белгіленеді.

4.5.2.2 Түбінде ор ені номиналды диаметрі DN 700 дейін құбырлар үшін DN+300 мм кем болмауы қажет және номиналды диаметрі DN 700 және жоғары құбырлар үшін ор енін $1,5 \times DN$ келесі қосымша талаптарды ескере отырып қабылдау керек:

– номиналды диаметрі DN 1200 және DN 1400 құбырлар үшін 1:0,5 шеттерімен ор қазғанда түбіндегі ор енін DN+500 мм шамаға дейін азайтуға рұқсат етіледі;

– жер қазу машиналармен топырақты әзірлеген кезде, ор ені құрылысты ұйымдастыру жобасымен қабылданған, машинаның топырақ кесу органының еніне тең, болуы қажет;

– мәжбүрлі майыстыру кесіп берген жерлерде қисық телімдерінде ор ені түбі бойынша тура желілік учаскелеріндегі енге қарай екі есе шамаға тең болуы қажет;

– салмақты ауырлататын жүктермен немесе анкерлік құрылғылармен бекітілетін құбырды балластқа отырғызу кезде түбіндегі ор ені $2,2 \times DN$ тең болу қажет, ал жылу оқшаумен құбырлар үшін жобамен белгіленеді.

4.5.2.3 Орлардың жиектері жұмырлығы ҚНЖЕ 3.02.01 сәйкес қабылдану қажет.

4.5.2.4 Лайлы және суға қанық топырақтарда ор жиектерінің сақталуын қаматамасыз етпейтін жерлерде орлар бекітумен және су бұрумен орнатылады. Бекіту түрлері жобамен белгіленеді.

4.5.2.5 Саздарда топырақтарда орды әзірлеу топыраққа қысымы төмендетілген кезде бір ожаулы экскаваторларды немесе арнайы машиналарды қолдана отырып орындау қажет.

4.5.2.6 Жер қазу мен бағаналарды орналастыру арасындағы технологиялық қажетті айыру жұмыс өндіру жобасында көрсетілуі тиіс.

4.5.2.7 Орларды әзірлеу бітеуге әдетте тыйым салынады.

4.5.2.8 Жарылыс тәсілмен жартасты топырақтарды қопыратутрассаға құбырларды шығару дейін жүргізу керек, ал тоңазытқан топырақта, топырақты қазуды, құбырларды трассаға шығарып, жайғаннан кейін жүргізуге болады.

4.5.2.9 Жартасты топырақты алдын-ала қопарумен орларды әзірлеген кезде бұрғылау жару тәсілімен топырақ алынуы жұмсақ топырақ орнына салу және тығыздау есебінен жойылуы тиіс.

4.5.2.10 Жартасты және қатқан топырақтарда құбыр астын 10см кем емес қалыңдығымен жұмсақ топырақпен тегістеу қажет.

4.5.2.11 Номиналды диаметрі DN 1000 және жоғары құбырларды салғанда трасса бойымен ор түбіне ниверлеу жасалу қажет тура трассада 50 м кейін; серпінді майысқан жердегі тік қисық учаскеде 10 м кейін; мәжбүрлі майысқан тік қисықта 2 м; DN 1000 кем құбыр салғанда – тек трассаның қиын телімдерінде және теміржол, автомобилль жолдарын өткенде, сайлар, жырғалар, өзендер мен басқа кедргілер арқылы өтпе жолдарында, оларға жеке жұмыс сұлбалар әзірленеді.

4.5.2.12 Ор түбіне құбыр салу сәтіне түбі жобаға сәйкес тегістелу қажет.

4.5.2.13 Жобаға сәйкес келмейтін құбырды орға салуға тыйым салынады.

4.5.2.14 Орды құбыр салғаннан кейін және балласт жуктемесін (егер, балласт салу, жобада көрсетілсе) немесе анкерлік құрылғыларды орнатқаннан кейін көму керек. Жабу арматура, электрхимиялық қорғаудың бақылау-өлшеу пунктері, орнатылатын құбыр учаскелерінде оларды орнатқаннан соң және катодтық шығаруды жасағаннан кейін орды көмуге рұқсат беріледі.

4.5.2.15 Құбырды қатып қалған кесектерден, қиыршық тастан, малтатастан және көлденең енінде өлшемі 50 мм астам басқа қосылыстардан тұратын топырақпен көмген кезде оқшаулағыш жабынды құбырдың жоғарғы жасаушысынан 20 см қалыңдықта жұмсақ топырақпен себелей отырып, бүлінулерден сақтау керек.

4.5.2.16 Таулы, тасты, қатты үскен жерлерде ор түбін және құбыр салғаннан кейін жұмсақ топырақпен көмуді жобалау ұйымы мен тапсырыс беруші келісуімен бүлінбейтін, экологиялық таза материалдардан жасалған сенімді қорғаумен алмастыруға рұқсат етіледі.

4.5.2.17 Магистралдық құбыр жолдарын салған кезде жер жұмыстары 14-кестеде келтірілген рұқсаттар сақталуымен орындалуы тиіс.

14 кесте – Жер қазу жұмыстарына берілетін рұқсаттар

Рұқсат етілгендер	Рұқсат етілген шамасы (ауытқу), см
Түбі бойынша ор енінің жартысы бөлу осіне қарай	+20, -5
Роторлық экскаватор жұмысы үшін жолақты жоспарлаған кездегі белгілерінен ауытқу	-5
Ор түбі белгілері жобадан ауытқу:	
Жер қазу машиналармен топырақты әзірлеген кезде	-10
Бұрғылау-жарылу тәсілімен топырақты әзірлеген кезде	-20
Ор түбіндегі жұмсақ топырақтан қабат қалыңдығы	+10
Құбыр үстіне жұмсақ топырақтан себу қабатының қалыңдығы (кейінгіде қатты тасты топырақпен сепкенде)	+10
Құбыр үстіне топырақ себу қабатының жалпы қалыңдығы	+20
Үйілу биіктігі	+20, -5

4.5.3 Дәнекерлеу жұмыстары

4.5.3.1 Шеңберлі дәнекерлеу қосындылары электр дәнекерлеу тәсілдері арқылы орындалуы тиіс:

- жабылған электродтармен қолмен имектеп дәнекерлеу;
- белсенді газдар мен қоспалар ортасында еритін электродтармен механикаландырылған дәнекерлеу;
- өзін өзі қорғайтын ұнтақты сыммен механикаландырылған дәнекерлеу;
- белсенді газдар мен қоспалар ортасында ұнтақты сыммен механикаландырылған дәнекерлеу;
- белсенді газдар мен қоспалар ортасында еритін электродтармен автоматтандырылған дәнекерлеу;
- флюс астында автоматты дәнекерлеу;
- аттестатталған технологияларға сәйкес аралас тәсілдермен.

Ескертпе - Техникалық негіздеу, олардың тиімділігін практикалық растау мен түйісу сапасына кепілдік берілгенде құбырлардың сақиналы түйісулерін дәнекерлеудің басқа тәсілдеріне (электрлі-байланысты түйістіріп еріту, өзге магнитті басқарылатын, лазер және басқалар) белгіленген тәртіпте жол беріледі.

4.5.3.2 Құбырларды жинақтауға және дәнекерлеуге белгіленген тәртіпте кіріс бақылаудан өткен мұржалар, құбыр бөлшектері, ілмек арматура, дәнекерлеу материалдар түсу қажет.

4.5.3.3 Құбырларды жинау және дәнекерлеу алдында қажет:

- құбыр үстін құбыр мен қосқыш бөлшектерді жеткізгенде техникалық шарттармен регламенттелген зақымданулар жоқтығын көзбен шолып тексеру;
- құбыр қуысын топырақтан, саздан, қардан тазалау;

- мұржалар ұштарының форма өзгерілген зақымдалған үстерін кесіп тастау;
- жиекті және оған қосылған ішкі мен сыртқы мұржа сыртын таза металға дейін 15 мм кем емес енінде тазалау.

4.5.3.4 Мұржаның кез-келген зақымдануларды, мұржа ұштарындағы ойықтарды, дәнекерленетін жиектердің фаскалары сыдырылғанды қоса жөндеуге рұқсат берілмейді. Мұржаның зақымдалған ұшы кесіліп тасталу керек, ал дәнекерлеуді талап ететін жиектер механикалық өңделу қажет.

Газ оттегі немесе ауа-плазмалық кесуден кейін мұржалар жиектерінің механикалық өңдеу, ал зауыттың өңдеуден жиектер дәнекерлеу технологиясының талаптарына сәйкес келмеген жағдайда арнайы мамандандырылған станоктар пайдаланумен жүргізу қажет..

Газоттегі немесе ауа-плазмалық кесуден кейін кесілген жиектер үстінен механикалық өңдеу арқылы 1,0 мм кем емес қалыңдығымен металл қабатын алып тастау керек.

Ақаулы ұштарды кесіп тастағаннан кейін мұржа ұшына жанасатын телімдер мұржа қабырғасы қатпарлану жоқтығына 40 мм кем емес ені бойынша барлық периметріне тұтас сканерлеп ультрадыбыстық бақылау жүргізіледі.

Мұржалар оқшауланбаған ұштарындағы қабырғаның номиналды қалыңдығынан 5% дейінгі тереңдігімен сызаттар, шүйірлер және сыртқы ақауларды тегістеуге (егер, құбыр қалыңдығы тегістегеннен кейін шектелген рұқсатты өлшемнен кем болмаса) рұқсат етіледі.

Мұржа және бөлшектері фасоктарының 5 мм дейін тереңділігімен ойықтарын, сызаттарын мамандандырылған станок пайдаланумен ұштарын кеспей барлық периметрі бойынша жиектерді өндеуге рұқсат етіледі.

4.5.3.5 DN 300 және жоғары номиналды диаметрімен мұржаларды жинау ішкі орталықтандырушыда орындалуы тиіс. Аз диаметрмен мұржалар ішкі және сыртқы орталықтандырушы пайдаланумен жинауға болады. Мұржалардың диаметріне қарамай, ішкі орталықтандырушы қолдануы мүмкін емес орамалар мен басқа жаспарлар жиналуы сыртқы орталықтандырушы қолданумен жүргізіледі.

4.5.3.6 Бірдей қабырғаның номиналды қалыңдығымен мұржаларды жинағанда жиектердің ауысуына құбыр қабырғасы қалыңдығы 20% дейін, бірақ 3 мм аспайтын шамаға рұқсат беріледі.

Сыртқы үстінен өлшенетін әр түрлі қалыңдығымен мұржаларды жинаған кезде жиектері жылжып кеткенде қабырғаның азғантай қалыңдығы бойынша анықталатын жоғарыда көрсетілген шамадан аспау қажет.

4.5.3.7 Бірдей диаметрлермен әр түрлі қалыңдығымен мұржаларды немесе бөлшектермен (үшайырлар, өтемдеуіштер, жабу арматуралары ж.б) мұржаларды трассада қосуы келесі шарттарда ғана рұқсат беріледі:

- егер түйесетін мұржалардың немесе бөлшектермен мұржалардың қабырға қалыңдығының (12 мм және төмен) айырмашылығы 2,5 мм аспайды;
- егер түйесетін мұржалардың немесе бөлшектермен мұржалардың қабырға қалыңдығының (12 мм және жоғары) айырмашылығы 3 мм аспайды.

Қабырға қалыңдығының көбірек айырмашылығымен мұржалар немесе бөлшектермен мұржалардың қосылуы 250 мм кем емес ұзындығымен жалғастырғыш

мұржа немесе аралық қалыңдығымен ендіріме арасына пісіру жолымен жүзеге асырылады.

Әр түрлі қалыңдығында қабырғаның 1,5 мм дейін қалыңдығымен (δ_1) одан қалындау қабырғамен жиектерді арнайы өңдеумен немесе 1-суретке сәйкес «а» және «б» позициялары $\delta_2 = \delta_1$ қалыңдығына дейін бөлшектерді механикалық өңдеумен тікелей жинау немесе мұржалар дәнекерлеуіне жол беріледі.

Әр түрлі қалыңдығында 1,5 δ_1 астам түйісетін әр түрлі қалыңдығымен бөлшектерді 1-суретке сәйкес «в,г,д» позициялар ұштарын өңдеудің типтік нұсқалары қолдануға болады.

4.5.3.8 Айырмаға әр түрлі нормативті уақытша қарсыласумен болаттан жасалған әр түрлі қалыңдығымен элементтерін тоғысу бойынша сындарлылық шешім шығарған кезде 1-суретте көрсетілген сұлбаларға сәйкес келесі формула бойынша бекімділікке тексерілуі тиіс:

$$\delta_2 / \delta_1 = R_{\text{тон}} / R_{\text{тол}}, \quad (59)$$

мұнда δ_1 , $R_{\text{тон}}$ – жұқа қабырғалы элемент қабырғасының қалыңдығы (мм) және тиісінше оның айырмаға нормативті уақытша қарсыласу (МПа);

δ_2 , $R_{\text{тол}}$ – қалың қабырғалы элементтің дәнекерленетін жиек қалыңдығы (мм) және тиісінше оның айырмаға нормативті уақытша қарсыласу (МПа).

4.5.3.9 Жабулы және тартқыш арматуралармен мұржаларды тікелей қосылуы дәнекерленетін арматура патрубкасының қалыңдығы 1-суретке сәйкес позициялар «в,г» зауыт шарттарында арматура патрубкаларының жиектері арнай дайындалған жағдайда онымен тоғысатын мұржа қабырғасының қалыңдығы 1,5 аспайтын шарттарда рұқсат етіледі.

Арматура келте құбырының жиектерінің арнайы өңдеуі зауыт шарттарында орындалмаған, сондай-ақ арматура келте құбырының дәнекерленетін жиектері онымен тоғысатын мұржа қабырғасы қалыңдығы 1,5 мм асқан барлық жағдайларда, қосуды 1-суретте көрсетілгендей позиция «е» тоғысатын мұржа мен арматура арасында арнайы жалғастырғыш тетік немесе өтпелі шеңберді пісіру жолымен жүргізу қажет.

4.5.3.10 Мұржалар жаспарларын жинаған кезде зауытты бойлық тігістер бір бірне қатысты DN 500 дейін номиналды диаметрімен 75 мм аспайтын и на 100 мм – при DN 500 жоғарыда 100 мм аспайтын жылжыту қажет.

Бұйрынан мұржалар мен бөлшектердің түйісіктердің ішкі орталықтандырушыда тұтқышсыз жүзеге асыру тиіс. Егер түйісікте технологиялық саңылау орнатқан кезде тұтқыштар салу қажеттігі пайда болған кезде тігістің түбі қабатын дәнекерлеу барысында жемірлеу шеңбермен толық алып тасталу қажет.

Тұтқыштар орындалған кезде дәнекерлеу режимдері тігістің түбі қабатын дәнекерлеу режиміне сәйкес келу қажет.

Тұтқыштарды зауыт бойлық тігістерден 100мм кем емес қашықтықта орындалу қажет.



δ_1 – жұқақабырғалы элементтің қабырға қалыңдығы; δ_2 – қалыңқабырғалы элементтің дәнекерленетін ұштың қалыңдығы; δ_3 – қалыңқабырғалы элементтің қабырға қалыңдығы; δ_4 – тесілген элементтің қабырға қалыңдығы.

1-сурет – Тоғысатын әр түрлі қалыңдығымен элементтер ұштарын өндеудің регламенттелген нұсқалары

4.5.3.11 Тұтқыштарды салу немесе тігістің түбі қабатын дәнекерлеу алдында құбырлар (бөлшектер) қабырғасы қалыңдығына, металл көміртек баламасының шамасына, қоршаған ауа температурасына, электродпен жабу түрі мен дәнекерлеу тәсілдеріне қарай 15 кесте деректеріне сәйкес жиектердің жылытуы жүргізілуі тиіс.

Құбырлар жапсарларын алдын-ала жылыту температурасы тігіс түбі қабатын имектеп қолмен целлюлозалық жабынды электродпен пісірген кезде жабынды түрі құрау қажет:

- 0,41 тең және төмен $C_{экр}$, қабырға қалыңдығы 18,0 мм дейін – плюс 100°C, қабырға қалыңдығы 18,0 мм жоғары – плюс 150°C;
- 0,41 ден жоғары 0,46 дейін $C_{экр}$, қабырға қалыңдығы 12,0 мм дейін – плюс 100°C, 12,0 мм жоғары 20,0 мм дейін – 150°C, 20,0 мм жоғары – 200°C.

**15-кесте – Негізгі жабындымен электродтар арқылы тігістің түбі қабаты
дәнекерлеген кезде алдын-ала жылыту температурасы**

Мұржа металл ы көмірте к баламас ы, %	Мұржа қабырғасы қалыңдығында ,мм, алдын-ала жылыту температурасы, °С					
	12 дейін қоса отыры п	12 жоғары 14 дейін қоса отырып	14 жоғары 16дейін қоса отырып	16 жоғары 18дейін қоса отырып	18 жоғары20дейін қоса отырып	20 жоғары
0,41 дейін қоса	+ 50°С жылы ту	+ 50°С жылыту	- 25°С төмен қоршаған орта ауаның температурасы мен + (100+30)°С жылыту	-10°С төмен қоршаған орта ауаның температурасы мен + (100+30)°С жылыту	Қоршаған орта ауаның температурасы мена қарамастан + (100+30)°С жылыту	Қоршаған орта ауаның температурасы мена қарамастан + (100+30)°С жылыту
0,41 жоғ 0,46 дейін қоса	+ 50°С жылы ту	0°С төмен қоршаған орта ауаның температурасы мен + (100+30)°С жылыту	Қоршаған орта ауаның температурасы мена қарамастан + (100+30)°С жылыту	Қоршаған орта ауаның температурасы мена қарамастан + (100+30)°С жылыту	Қоршаған орта ауаның температурасы мена қарамастан + (100+30)°С жылыту	Қоршаған орта ауаның температурасы мена қарамастан + (100+30)°С жылыту

4.5.3.12 Ауыспалы шеңбер немесе мұржамен жабатын арматура жиектерін алдын-ала жылыту температурасын 15. кестеде көрсетілгеннен 20°С төмен алуға болады. Құбыр учаскенің орауын жинаған және дәнекерлеген кезде жиектердің алдын-ала жылыту температурасы (100+30)°С құрайды.

4.5.3.13 Сыртқы орталықтандырушы жаспарларды жинаған кезде тігістің түбі қабаты периметрі 60% кем емес орындалғаннан кейін алып тасталу мүмкін. Бұл ретте, жік қабатының түпкі учаскелері түйісу периметрі бойынша тең орналасуы тиіс. Центраторды шешкеннен кейін барлық дәнекерленген участкілер қорғалуы, ал олардың соңдары түрпілі шеңбермен өңделуі керек.

4.5.3.14 620 МПа астам айырмаға уақытша нормативті қарсыласумен және арнайы дәнекерлеу жұмыстарын орындаған кезде, жылжыту, басқа кез-келген сыртқы ықпалдарға және арнайы дәнекерлеу жұмыстарын: қиғаштарды дәнекерлеу, әртүрлі қалыңдықтағы құбырларды біріктіру және «құбыр – біріктіру бөлшегі», «құбыр – ілмекті арматура» қосылыстар орындау, сондай-ақ дәнекерлеу біріктірулерді орындау кезінде толықтай дәнекерлемеген жаспарларды қалдыруға жол берілмейді.

4.5.3.15 Әр түрлі қалыңдығымен мұржалар жаспарларын тігіс түбі ішінде пісіру DN 1000 және одан астам номинальным диаметрмен «құбыр – біріктіру бөлшегі», «құбыр – ілмекті арматура», «өту шеңбері – ілмекті арматура корпусы» жапсарлары және барлық периметрі бойынша пісіру міндетті, сонымен бірге, қоқыстан пісірілген қабаты тазалануы тиіс, электродтар мен қоқыс қалдықтары жиналып жойылу қажет.

4.5.3.16 Әр жапсарда дәнекерлеуді жасаған дәнекерлеушінің немесе бригадасының

таңбасы болу қажет. Болаттан жасалған мұржа жапсарларына айырылысқа нормативті уақытша қарсыласу 540 МПа дейін таңба механикалық тәсілмен жуылмайтын бояумен, маркермен салынады.

Таңбалар мұржа сыртында жоғарғы жарты шеңберде жапсардан 100-150 мм қашықтықта салынады.

4.5.3.17 Көлденең шеңберлі, серпінділік, және бойлық зауытта дәнекерленген тігістері орнында катодтық шығарулардан басқа қандай да бір элементтер пісіруіне тыйым салынады. Егер жобамен мұржа денесіне бір элемент қосылу жоспарланған болса, құбыр тігістер мен элемент тігісі арасындағы қашықтық 100 мм кем болмауы қажет.

4.5.3.18 Құбырды жіпке дәнекерлеген кезде пісірілген тігістер трасса пикеттеріне байлануы және атқарушы құжаттамасында тіркелуі тиіс.

4.5.3.19 Құбыр құрастыруын тек саймандарда және құрастыру тіректерде орындалуы тиіс. Құбырды құрастырған кезде топырақты және қарлы призмаларды қолдануға жол берілмейді.

4.5.3.20 Жұмыста 2 сағаттан астам үзілісте құбырдың дәнекерленген ұштарын мұржа ішіне қар, кір және т.б. кіруді болдырмау үшін сайманды жапқыштармен жабу қажет.

4.5.3.21 Ауа температурасы минус 50°C төмен дәнекерлеу жұмыстарына рұқсат беріледі.

4.5.3.22 Атмосфералық жауын-шашын түскенде немесе жел жылдамдығы келесі мәндерден асып кеткенде: 10 м/с – қолмен имектеп дәнекерлегенде; 15 м/с – өзін қорғайтын ұнтақты сымдармен механикаландырылған дәнекерлеуде; 6 м/с – көмір қышкыл газда мен қоспаларда ұнтақты сыммен және тұтас кесінді сыммен механикаландырылған дәнекерлеуде; 2 м/с – аргон негізінде газ қоспаларында дәнекерлегенде ашық ауада дәнекерлеу жұмыстарына тыйым салынады.

4.5.3.23 Қолмен электр имектеп дәнекерлеудің аттестатталған дәнекерлеушілерге және механикаландырылған және автоматтандырылған дәнекерлеу құрылғылардың операторларының рұқсат беру сынаулары әр дәнекерлеушінің қажетті біліктілік қабілеттіктерін растау мақсатында дәнекерлеу жұмыстарын орындайтын нысанда , ұйымда жүргізілуі тиіс.

Рұқсат беру сынаулары техникалық қадағалау өкілі көзінше жүргізіледі.

4.5.3.24 Дәнекерлеу жұмыстарын жүргізген кезде әр дәнекерлеуші (бригада немесе дәнекерлеушілер буыны) DN 1000 мм дейін номиналды диаметрмен құбырлар үшін рұқсат ету жапсарын немесе DN 1000 мм және жоғары құбырлар үшін тік белағашқа қатысты жарты жапсарды трассадағы дәнекерлеу шарттарына ұқсас жағдайларда пісіру қажет, егер:

- ол (олар) бірінші рет магистралдық құбыр жолын дәнекерлеуге кірісті немесе жұмысында үш айдан астам үзіліс болса;

- дәнекерлеудің аттестатталған технологияның технологиялық үдерісіне жаңа өндірістік аттестация өткізу қажеттілігімен шартталған өзгерістер енгізілсе.

*4.5.3.25 Рұқсат беру жігі:

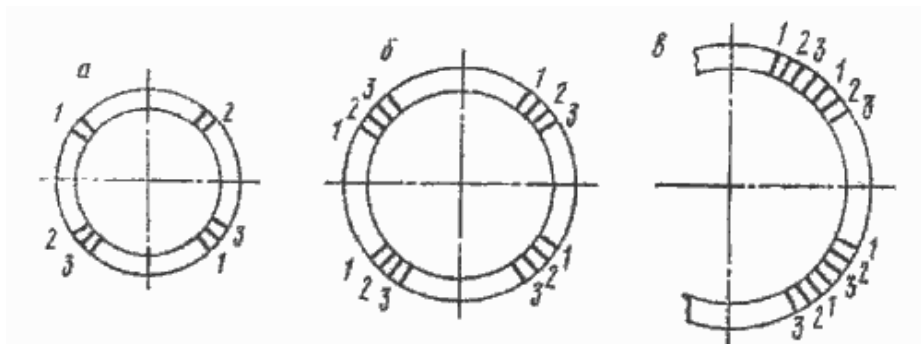
- дәнекерлеу тігісі 4.5.3.33-тармақтың талаптарын қанағаттандыратын көзбен көру мен өлшеуінен өтеді;

- радиографикалық бақылаудан өтеді;

- 4.5.3.28-тармағының талаптарына сәйкес дәнекерленген қосылыстан кесілген үлгі механикалық сынақтарынан өтеді (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

*4.5.3.26 Егер жікті көзбен көру мен өлшеу бойынша немесе радиографикалық бақылау кезінде 4.5.3.35 және 4.5.3.36-тармақтардың талаптарын қанағаттандырмаса, онда тағы да дәнекерлеу жүргізіледі және екі рұқсат беру жігі қайта бақылаудан өтеді, егер қайта бақылауда бір де бір жік қанағаттандырмайтын нәтижелер берсе, бригада немесе жеке дәнекерлеуші сынаудан өтпеген деп саналады (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.5.3.27 Механикалық сынаулармен дәнекерлеу қосындылардан кесілген үлгелері созылу мен иіліске тексеріледі. Кесу сұлбасы мен неше түрлі механикалық сынаулар үшін қажетті саны 2-суретте және 16-кестеде көрсетілгендерге сәйкес келу қажет.



a –DN 400 дейін қоса мұржа үшін;

б –DN 400 –ден DN 1000 дейін мұржа үшін;

в –DN 1000 және жоғары мұржалар үшін;

1 – созылуға сынау үшін үлгі (МЕМСТ 6996, тип XII немесе XIII);

2 – тігіс түбі иіліске сыртына немесе қабырғаға үлгі (ГОСТ 6996, тип XXVII немесе XXVIII);

3 – тігіс түбі иіліске ішіне немесе қабырғаға үлгі (ГОСТ 6996, тип XXVII немесе XXVIII)

2 –сурет– Механикалық сынауларға арналған үлгілерді кесу сұлбасы

16-кесте– Механикалық сынауға арналған үлгілер саны

Мұржаның номи- налдық диаметрі	Механикалық сынау үшін үлгілер саны				
	созылуына	Тігіс түбі орналасуымен иіліске			барлығы
		сыртқа	ішкі	қабырғаға	
12,5 мм қоса дейін мұржа қабырғасының қалыңдығы					
DN 400 қоса дейін	2	2	2	-	6
DN 400 жоғары	4	4	4	-	12
12,5 мм жоғары мұржа қабырғасының қалыңдығы					
DN 400 қоса дейін	2	-	-	4	6
DN 400 жоғары	4	-	-	8	12

4.5.3.28 Механикалық сынауларды өткізу үшін үлгілер МЕМСТ 6996 және осы бап

талаптарына сәйкес әзірленуі тиіс.

4.5.3.29 Алып тасталған күшейтілмеген айырмалы үлгілерде анықталған дәнекерлеу қосындысының айырмасына уақытша қарсыласу мұржа металы айырмасына уақытша қарсыласудың нормативті мәндерінен кем болмауы тиіс.

4.5.3.30 Дәнекерлеудің имектеп әдісімен пісірілген үлгілердің иіліс бұрышының орташа арифметикалық мәні 120° кем болмауы, ал оның минималды мәні 100° төмен болмауы тиіс.

*4.5.3.31 Егер жіктен кесіп алынған үлгілерде 4.5.3.29, 4.5.3.30-тармақтардың талаптарына сәйкес механикалық қасиеттерінде қанағаттандырылғысыз көрсеткіштер болса, сынаулар қайта дәнекерленген жіктен еке еселенген үлгі санында жүргізіледі; қайта сынаудағы қанағаттандырылғысыз нәтижелер кезінде бригада немесе жеке дәнекерлеуші сынаудан өтпеген деп саналады да, қайта дайындықтан өтуі керек (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.5.3.32 Әр дәнекерлеушіге рұқсат сынауларының оңды нәтижелері негізінде, оның ішінде бригада немесе буын құрамында Рұқсат қағазы ресімделеді.

4.5.3.33 Құбырлардың дәнекерлеген жаспарлар бақылауы келесідей жүргізіледі:

– құбырларды жинау және дәнекерлеу барысында жүзеге асырылатын жүйелі операциялық бақылау;

– дәнекерленген қосындылар көзбен қарау және өлшеу;

– бақылаудың бұзбайтын әдістерімен дәнекерлеу тігістерін тексеру;

– флюспен екі жақты автоматты дәнекерлеумен орындалған пісірілген құбырлар қосындыларынан жасалған макрошлифтарда тігістердің геометрикалық параметрлерін тексеру;

– 4.5.3.27-4.5.3.31 сәйкес дәнекерлеу қосындылардың механикалық сынаулар нәтижесі бойынша.

4.5.3.34 Операциялық бақылау жұмыс өндірушілері мен шеберлермен, ал өзін өзі бақылау – жұмыс орындаушыларымен орындалуы тиіс.

Операциялық бақылауда орындалатын жұмыстар белгіленген тәртіпте бекітілген жұмыс сызбаларына, осы тарау талаптарына, мемлееттік стандарттар мен нұсқаулықтарға сәйкес келушілігі тексерілуі тиіс.

4.5.3.35 Имектеп дәнекерлеумен орындалған жапсарлар қоқыстардан тазалып, сыртқы қарауға жатады. Сонымен бірге, оларда 0,5 мм аспайтын жарықтар, кесіктер болмау қажет..

Тігіс күшейтуі 1-ден 3 мм дейін шегімен биіктігімен негізгі металлға жатық өту.

4.5.3.36 дәнекерлеу имек тәсілдерімен орындалған құбырлар жапсарлары физикалық әдістерімен бақылауда дәнекерлеу тігістер жарамды деп саналады:

– кез-келген тереңдігі мен ұзындығымен жарықтары жоқ;

– қоқыс қосындыларының тереңділігі құбыр қабырғасының қалыңдығынан 10% аспайды, олардың жиынтық ұзындығында жапсар периметрі $\frac{1}{6}$ аспайды;

– құбыр қабырғасының қалыңдығына пайыздық қатынаста қуыстардың ең үлкен көлемі 20% аспайды, мұндайда көрші қуыстар қашықтығы қабырғаның 3 қалыңдығынан кем емес; 15% көрші қуыстар қашықтығы қабырғаның 2 қалыңдығынан кем емес; 10% көрші қуыстар қашықтығы қабырғаның 3 қалыңдығынан кем емес, бірақ тігістің 500 мм-

не 30 мм астам емес жалпы ұзындығымен телімдерде қуыстың 3 есе көлемінен кем.

Барлық жағдайларда қуыстың максималды көлемі 2,7 мм аспау қажет.

Тігіс түбінде құбыр қабырғасының қалыңдығының 10% дейін тереңділігімен, бірақ жаспар периметрі $\frac{1}{6}$ дейін жиынтық ұзындығымен 1 мм аспайтын жергілікті дәнекерлеуге рұқсат етіледі.

Ішкі дәнекерлеумен жасалған DN 1000 мм және жоғары номиналды диаметрмен құбыр жаспарларында тігіс түбіндегі дәнекерлеуге жол берілмейді.

Автоматты имектеп дәнекерлеумен жасалған мұржалардың бұрылмайтын жапсарларында жиектері мен қабаттар арасындағы пісірілмеген жиынтық ұзындығы 350 мм ұзындығымен тігіс телімінде 50мм аспауы қажет.

Бір жазықтықта орналасқан пісірмеу мен қоқыс ендірмелердің жиынтық тереңділігі құбыр қабырғасының қалыңдығынан 10%, бірақ 1 мм-ден аспауы қажет, сонымен бірге ақаулы телімнің ұзындығы 350 мм ұзындығымен тігіс телімінде 50мм аспауы қажет.

4.5.3.37 Физикалық әдіспен III санатты құбырлар жапсарлары тексерудің бір де бір қанағаттандырылғысыз нәтижелерінде алдыңғы тексеріс сәтінен орындалған жапсарлар санынан 25% пісірілген жапсарларды сол әдіспен тексеру қажет. Сонымен бірге, ақауды жіберген дәнекерлеуші немесе бригада тексеру аяқталғанға дейін жұмыстан шеттетілмейді. Егер қайталау тексеруде бір де жапсар қанағаттандырылғысыз сапада болса ақауды жіберген дәнекерлеуші немесе бригада қайта сынаудан өткенге дейін дәнекерлеу жұмыстарына жіберілмейді, ал олардың жапсарлары 100%-дық радиографикалық бақылауға тартылады.

4.5.3.38 Флюс қабаты астында екі жақты автоматты дәнекерлеумен орныдалған пісірілген тігістердің геометрикалық параметрлері макрошлифтерінде тексеру мұржапісіру базада екіжүздік жапсарда өткізілуі тиіс. 3 дана санында шлифтерді әзірлеу үшін темплеттер тігіс басталу мен аяқталу жерлерінен басқа жапсар периметрі бойынша біркелкі кесіп алады.

Өлшеу нәтижелері бойынша дәнекерлеу қосындысының геометриясы келесі талаптарға жауап беруге тиіс:

- жапсардың шартты белағашынан сыртқы және ішкі тігістер белағаштарының ауысуы 1,0 мм аспау қажет;
- сыртқы және ішкі тігістер жабындысың шамасы 12,0 дейін құбыр қабырғасының қалыңдығымен 2,0 мм кем болмауы тиіс және 12,0 мм және жоғары қабырға қалыңдығымен 3,0 мм кем емес болмауы қажет;
- қалған параметрлер аттестатталған технологиялар талаптарын қанағаттандыруы тиіс.

Дәнекерленген тігістердің геометрикалық параметрлері талап етілгеннен ауытқу жағдайында дәнекерлеу тоқтатылуы және ауытқуларды жою бойынша шаралар қабылдануы тиіс. Кесіліп берілгендер алдындағы пісірілген жапсарларды (199дана) жарық түсіру арқылы бақылау нәтижесінде жол бересіз ақаулар анықталмғанда жарамды деп саналады.

4.5.3.39 Дәнекерлеу имектеп әдісімен орындалған жапсарларда ақауларды түзетуге келесі жағдайларда жол беріледі:

- егер ақаулы учаскелердің жиынтық ұзындығы жапсарлар периметрінің $\frac{1}{6}$ аспайды;

– егер жапсарда анықталған жарық ұзындығы 50 мм аспайды.

Жиынтық ұзындығында 50 мм асатын жарықтар болғанда жапсарлар жойылуға жатады.

4.5.3.40 Дәнеркерлеудің имектеп әдісімен орындалған жапсарларда ақауларды келесі тәсілдермен түзетуге болады:

– тігіс түбінде ақаулы учаскелерді ішінен пісіру;

– сыртқы және ішкі кесулерді жөндеген кезде 3 мм аспайтын биіктігімен жіп валиктерін пісіру;

– коқыс ендірмелер мен қуыстармен тігістер учаскелерін тегістеу мен кейінгі пісіру;

– 50 мм дейін ұзындығымен жарықпен жапсарды жөндеген кезде жарық шетінен 30 мм кем емес қашықтықта екі тесік бұрғалынады, ақаулы учаске толық тегістеледі де қайтадан бірнеше қабатпен дәнекерленеді;

– көзбен қарағанда анықталған жол берерсіз ақаулар бұзылмайтын әдістермен бақылау жүргізгенге дейін жойылуы тиіс.

*4.5.3.41 Жіктердің барлық түзетілген учаскелері сыртқы қарауға, радиографикалық бақылауға түседі және 4.5.3.35 және 4.5.3.38-тармақтардың талаптарына жауап беруі керек. Жіктерді қайта жөндеуге рұқсат етілмейді (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.5.3.42 Физикалық әдістермен жапсарларды тексеру нәтижелерін қорытындылар түрінде ресімдеу қажет. Қорытындылар, радиографикалық түсірмелер, бақылауға салынған жапсарлардың ультрадыбыстық дефектоскопияның тіркелген нәтижелері құбырды пайдалануға тапсырғанға дейін дала сынау зертханасында (ДСЗ) сақталады.

4.5.3-1 Құбырлардың интерференциялық механикалық қосылысы

(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық).

4.5.3-1.1 Интерференциялық механикалық қосылыста қолданылатын құбырлар стандарттардың талаптарына сәйкес келуі керек, соның ішінде MEMCT ISO 3183.

Құбырлардың ұштарын қалыптау алдында ақаулы құбырларды қабылдамау үшін визуалды және геометриялық бақылау жүргізіледі.

4.5.3-1.2 Интерференциялық механикалық қосылуға арналған құбырлардың «қоңырау» және «түйреуіш» ұштарын қосылысты дайындаушының техникалық құжаттамасына сәйкес бақыланатын өндірістік ортада оқытылған және сертификатталған мамандар дайындайды.

«Қоңыраудың» ұшы диаметрі 7% дейін кеңейіп, суық қалыптаудан өтеді.

«Түйреуіш» ұшы механикалық өңдеусіз айналмалы жабдықтың әсерінен илемдеу операциясы нәтижесінде қалыптасады.

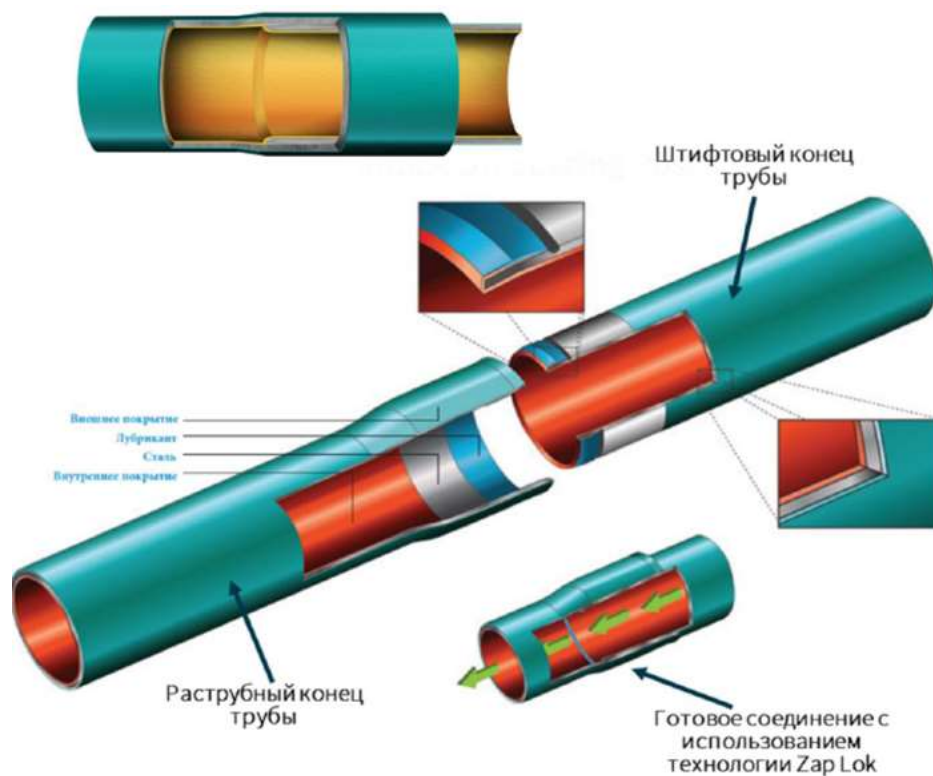
Құбырдың «түйреуіш» ұшын дайындау кезінде фасканың алдында алдыңғы жиек, сондай-ақ байланыстырушы тығыздағышты кейіннен жағу және ұстап тұру үшін таяз резервуар пайда болады.

Эпоксидті майлау-тығыздағыш құбырдың жұмыс температурасына байланысты таңдалады.

4.5.3-1.3 Құбырлардың дайындалған ұштары келесі көрсеткіштер бойынша тексеріледі:

- қоңырау ұзындығы;
- қоңыраудың ішкі диаметрі;
- қабырғаның қалыңдығы;
- құбырдың сыртқы диаметрі;
- ойықтың тереңдігі;
- ойықтың орналасуы;
- ойық геометриясы.

4.5.3-1.4 «Қоңырау» ұшы пресс-машина мен күштік агрегаттың көмегімен құрылыс алаңындағы құбырдың «түйреуіш» ұшына қосылады (3-сурет). Қосылу кезінде тығыз металл тығыздағышты қалыптастыру үшін ҚР СТ 4008 стандартына сәйкес құбырдың диаметріне байланысты монтаждау тереңдігі белгіленеді. Қосылымды монтаждау қосылысты дайындаушының технологиялық карталарымен және техникалық құжаттамасымен реттелетін тәртіппен және дәйектілікпен жүзеге асырылады.



3-сурет – Құбырлардың «қоңырау» және «түйреуіш» ұштарын қосу

4.5.3-1.5 Құбырларды қосу процесінде сыртқы қоңыраудың ішкі бетіне және ішкі түйреуіштің сыртқы бетіне қосылмас бұрын қолданылатын үйкеліске қарсы эпоксидті құрамы қолданылады.

4.5.3-1.6 Құбыржолды пайдалану кезінде нақты жүктемелер жағдайында интерференциялық механикалық қосылыстың беріктік шектерін есептеуді ескере отырып жүргізіледі.

Құбырлар қосылысының сынау қысымы МЕМСТ 3845 стандарты бойынша есептеледі.

4.5.3-1.7 Тапсырыс берушінің тапсырмасы бойынша интерференциялық механикалық қосылысты сынау мыналарды қамтуы мүмкін, бірақ олармен шектелмейді (егер бар болса):

- істен шығуға осьтік созылу;
- істен шығуға осьтік қысу;
- шаршау - сәтсіздікке дейін иілу;
- электр кедергісі;
- саңылау коррозиясы;
- қышқылды орта.

4.5.3-1.8 Интерференциялық механикалық қосылыстың параметрлерін есептеу кезінде мына көрсеткіштерді ескеру қажет:

- рұқсат етілген ең жоғары жұмыс қысымы:

$$MAOP = 0.72 \times SMYS \times \frac{2 \times WT}{OD}, \quad (60)$$

мұнда: $SMYS$ - берілген ең төменгі кірістілік шегі;

OD - құбырдың сыртқы диаметрі;

WT -құбыр қабырғасының қалыңдығы;

- гидростатикалық сынақтар жүргізу кезіндегі ең жоғары қысым:

$$MHTP = 0.9 \times SMYS \times \frac{2 \times WT}{OD}, \quad (61)$$

- максималды созылу қысымы (теңіз құбырлары үшін):

$$MT = 0.70 \times 0.72 \times SMYS \times \frac{\pi}{4} \times [OD^2 - (OD - 2 \times WT)^2], \quad (62)$$

- иілу моменті (теңіз құбырлары үшін) бақыланатын жүктеме жағдайында рұқсат етілген пластикалық моменттің 75% дейін шектелуі керек. Орын ауыстыруды бақылау жағдайлары үшін рұқсат етілген 0,2% иілу деформациясы;

- циклдік жүктеме кезінде интерференциялық механикалық қосылысты F2 типті немесе F сыныбындағы дәнекерленген тігістің баламасы (бұрыш тігісі бар дәнекерлеудің көлденең жағдайы) деп санауға болады.

4.5.3-1.9 Құбырларды интерференциялық механикалық қосу тәсілімен дайындау мен монтаждаудың әрбір кезеңі тиісті түрде құжатталады, оның ішінде құбырларды интерференциялық механикалық қосу журналы толтырылады.

4.5.3-1.10 Құбыр ұштарындағы және құбыржолдардың интерференциялық механикалық қосылыстарындағы ақаулар оларды кесу және қайта өңдеу арқылы түзетіледі.

4.5.4 Құбырлар мен қосылыс бөлшектерін тасымалдау

4.5.4.1 Мұржалар мен қосылыс бөлшектерін автомобиль жолдарымен тасымалдау Қазақстан Республикасының жол қозғалысы ережелеріне сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Мұржалар мен қосылыс бөлшектерін теміржол, су, әуе көліктермен тасымалдау көліктің осы түрлеріне қолданатын талаптарына сәйкес орындалуы тиіс.

4.5.4.2 Мұржалар, құбыр секциялар мен қосылыс бөлшектерін жүктасымалдау көлеміне, тасымалдау алыстығына, жыл мезгіліне, жол және жергілікті шарттарына байланысты тасымалдау техникалық жарамды автомобиль мен тракторлық пойыздар арқылы жүзеге асырылуы тиіс.

4.5.4.3 Автопойыздар сүйреуіш ретінде әдетте, шағыл құм, таулы және сулы жерлер, аз салмақ түсетін қабілеттігімен топырақ және қар шарттарында трассалық жолдар мен технологиялық өту жолдары бойымен жоғары өтімділігімен автомобильдер қолданылады.

4.5.4.4 Мұржалар, құбыр секциялар мен қосылыс бөлшектерін құрастыру-салу жұмыстары өндіру орнына автомобильдік көлік құралдарымен жеткізу мүмкіндігі болмағанда, оларды тракторлық пойыздарға қайта тиеу аралық пунктерін қарастыру қажет. Қайта тиеу пунктері көлік құралдарының орағытуын қамтамасыз ететін өту жолдары мен тиеу-түсіру құралдарымен жабдықталған алаңдары болу қажет.

4.5.4.5 Крандар мен құбыр салушылармен мұржаларды тиеу және түсіру үшін сақталуын қамтамасыз ететін траверстерді, жұмсақ арқандар мен орамалдарды қолдану қажет.

4.5.4.6 Тиеу, тасымалдау, түсіру кезінде көлік құралдарының конструкциялары құбырлар, қосқыш бөлшектер мен жабындардың сақталуын қамтамасыз етуі қажет.

4.5.4.7 Құбырлармен жегілген автопойыздар бұрылысқа сыюдан шыға отырып, жолдың төртбұрышты бұрылысының минималды қажет ені 17 кестеде келтірілген.

4.5.4.8 24 метрге дейін ұзындығымен құбырлармен автомобильдік пойыздар қозғалысты қамтамасыз ету үшін 15° астам еңістермен жол учаскелерінде кезекші шынжырлы сүйрегіштерді (тракторларды) қолдану қажет.

4.5.4.9 Қыста жолдың мұзды учаскелерде 7° және жоғары өрмен автопойыздарды сүйрегіштер (тракторлар) көмегімен тасымалдау қажет.

4.5.4.10 Құмды- шөлді жерде жүктерді жеткізу үшін толық жетікті автомобильдер мен шынжырлы табанды тракторларды қолдану қажет. Шағыл құмда мұржалар мен оның секцияларын көбінесе екібелағашты дөңгелекті тіркіме арқылы тасымалдайды.

4.5.4.11 Шағыл және тізбек құмда көлік құралдарына өтуді қамтамасыз ету үшін құрылыс жолағы бойынша тізбек аралық төмендеу деңгейіне дейін шағыл бөлшектері желдетіп ұшып кетуіне шалдыққандарды жою үшін жоспарлау жүргізілуі тиіс.

Шағылдардың алып тасталатын бөлігі құрылыс жолғынан тыс тізбек аралық төмендеулерінде жиналу қажет.

17-кесте – Автопойыздар өтуге арналған төртбұрышты бұрылыстың минималдық жолының ені

Параметрлер	Құбырлар мен секциялар ұзындығы, м		
	12	18	24
	Автопойыз базасы, м		
	8	12	16
Сүйрегіш соқпағына қатысты тіркеме соқпағының ауысуы, м	1,4	3,8	5,0
Қозғалыс жолағының ені, м	6,0	7,6	8,8

4.5.4.12 Мұржалар мен мұржа секцияларын сүйрелеп жылжытуға және көлік құралынан түсіруге тыйым салынады.

4.5.4.13 Автопойыздарда тасымалданатын құбырлардың шекті саны жүк массасын, көлік құралының тиеу биіктігі, ені мен биіктігі бойынша рұқсат етілген габариттер есепке алумен анықталады.

4.5.4.14 Құрылыс алаңға қосу бөлшектерін тасымалдауын аранйы орамада жүргізуге ұсынылады.

4.5.4.15 Көліктік операциялар орындаған кезде мұржа күйіне және түсіру жерлерінде жеткізілген жүктерді қабылдау мен тапсыру кезеңдерінде қосу бөлшектеріне бақылау жүргізу қажет.

Әр мұржа көзбен қарау мен құралды бақылауға тартылады. Мұржалар мен қосу бөлшектерінің сыртқы және ішкі үстілерін көзбен қарағанда анықталады:

- таңбаларының болу және бар сертификаттар мен ТШ сәйкесболуы;
- ойықтар, жапыралғандар, басқа механикалық зақымданулар жоқтығы;
- құбырлардың оқшаулау жабындының зақымданулар жоқтығы.

Құрыш мұражалардың құралды бақылаумен белгіленеді:

- ұштар сопақтығы;
- ұштарда мен металл үстінде анықталған ойықтар мен жапыралғандар көлемі;
- құбырлардың оқшаулау жабындының зақымданулар сипаты мен көлемдері.

4.5.4.16 Жинаған кезде құбыр белдеулер саны сопақтануды және қатардың төменгі құбырлардың жабындысына әрекет ететін рұқсат етілген сыбағалы жүктемелер қамтамасыз етуді болдырмау шарттарынан анықталуы тиіс.

Құбыр ұштары тасымалдаған және сақтаған кезде бөтен заттар қуыстарына түсуді болдырмау үшін бітеуіштермен жабылуы тиіс.

4.5.5 Магистралдық құбыр жолдарын оқшаулау жабындары арқылы тот басудан қорғау

4.5.5.1 Салудың кез-келген тәсілімен (жер асты, жер үсті, су асты) магистралдық құбыр жолдарының оқшаулау жабындыларымен тоттануға қарсы қорғауды оқшаулау құбырларға және сыртқы бұйымдарға, қолданылатын оқшаулау материалдарға

стандарттар, жоба талаптарына және осы құжат талаптарына сәйкес орындау қажет.

4.5.5.2 Құбырлардың оқшаланбаған элементтерін пайдаланған кезде құбырға оқшаулау жабындыларын салу және тазалау бойынша трассалық шарттардағы жұмыс әдетте осы тарау талаптарына және технологиялық нұсқаулықтар талаптарына сәйкес орындалуы қажет.

4.5.5.3 Жапсарлық қосындылардың оқшаулау жабындылардың қорғау қасиеттері құбырды жабудың қорғау қасиеттеріне сәйкес келуі қажет.

*4.5.5.4 Трассада дәнекерленген және интерференциялық механикалық қосылыстарға, бекіту арматурасына, тармақтарға, ысырмаларға және т.б. жылу оқшаулағышын салу бойынша барлық операциялар белгіленген тәртіппен бекітілген технологиялық нұсқаулықтардың немесе операциялық технологиялық карталардың талаптарына сәйкес жүзеге асырылуы тиіс. *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық).*

4.5.5.5 Жобада тоттанудан қорғау күйіне бақылау үшін бақылау-өлшеу және бақылау-диагностикалық пункттері қарастырылуы тиіс. Оларды орнату жерлері ҚР СТ МЕМСТ 51164-2005 сәйкес анықталады.

Ескертпе - Құбырда орнатылатын бақылау-өлшеу пункттері поляризациялық әлеуетін өлшеу үшін құралдармен жабдықталуы тиіс. Бақылау-диагностикалық пункттері поляризациялық әлеуетін және тоттану жылдамдығын бақылау құралдарымен жабдықталуы тиіс.

4.5.5.6 Жоғары тоттану агрессиялығымен топырақтарда салынған құбыр телімдерінде электрохимиялық қорғау құралдары қорғау құралдарының қашықталған параметрлермен жабдықталуы тиіс.

*4.5.5.7 Құбырлардың жерүсті учаскелерін, магистральдық құбыр жолдар объектілерінің конструкциялары мен жабдықтарын атмосфералық коррозиядан қорғауға арналған лак-бояу жабыны (ЛБЖ):

- температура айырмашылықтарына тұрақты, аязға төзімді, ылғалға төзімді, сыртқы механикалық әсерлерге тұрақты болуы керек;
- металл бетімен берік ілініскен болуы керек;
- тұтас болуы керек *(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).*

4.5.6 Орға құбыр желілерін салу

4.5.6.1 Жалпы ережелер

4.5.6.1.1 Құбыр орға қабылданған технология мен жұмыстар өндіру тәсіліне қарай келесі әдістермен салу қажет:

- ор бермасынан құбыр телімдерін түсіру;
- алдын-ала дайындалған желілерді бойлық сүйреу, кейінгіде оларды түбірге орнатумен.

4.5.6.1.2 Құбырды орға салғанда келесі қамтамасыз етіледі:

- құбырды ойықтардан сақтау мақсатында кран-құбыр салушылар санын және орналасуын дұрыс таңдау;

- құбырдың оқшаулау жабындысының сақталуы;
- ор түбіне құбырды барлық оның ұзындылығы бойынша толық салу;
- құбырдың жобалық орналасуы.

4.5.6.1.3 Төсеу жұмыстары тройлдерлік ілмектері мен жұмсақ орамалдармен жабдықталған кран-құбыр салушыларын қолданумен жүзеге асырылады.

4.5.6.1.4 Кран-құбыр салушылары жұмысындағы кенет жұлуларына, құбырмен ор қабырғасына тиюге және түбіне соғылуға жол берілмейді.

4.5.6.1.5 Орға құбыр орналасу рұқсаттар: құбыр мен ор арасындағы ең аз қашықтық 100 мм, ал жүктерді немесе анкерлік құрылғылар орнатудегі, 0.45D+100 мм, мұнда D – құбыр диаметрі.

4.5.6.1-тармақ Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2016 жылғы 5 наурыздағы № 64-НҚ бұйрығына сәйкес 4.5.6.1.6-тармақпен толықтырылды.

4.5.6.1.6 Магистральдық құбырлардың жер асты трассаларын салу, реконструкциялау және жөндеу, монтаж жұмыстары және құбырларды ауыстыру кезінде жер асты коммуникацияларының немесе олардың сипаттамалық нүктелері үстінде орналасатын, байлау апаратын есептеуге мүмкіндік беретін, сондай-ақ жеке сәйкестендіру нөмірі бар зияткерлік (RFID) электронды маркерлерді орната отырып жүргізу ұсынылады. Трасса іздеу жабдығының көмегімен маркерлерді сәйкестендіру кезінде оларды ГЛОНАСС немесе GPS көмегімен ГАЗ-ге байлауды жүзеге асыру ұсынылады.

4.5.6.2 Балласт пен құбырларды бекіту

4.5.6.2.1 Балласт құрылымын таңдау мен құбырларды бекіту жобамен анықталады.

4.5.6.2.2 Қысқы уақытта анкерлерді орнату әдетте, еріген топырақтарға орларды қазғаннан кейін жүзеге асырылу тиіс..

4.5.6.2.3 Құбырдың бекітуін жобалық белгілерге жүргізу қажет. Күш белдеуін анкерлік тартпалармен қосылуы оларды дәнекерлеу немесе өзінен өзі бекітілу құрылғылар көмегімен жүргізіледі.

4.5.6.2.4 Анкерлік құрылғыларды оқшаулау базалық және зауыт шарттарында орындалады. Трассалық шарттарда анкерлік тартпалардың күш белдеулермен қосылу телімдерін оқшаулау қажет.

4.5.6.2.5 Құбырда анкерлік құрылғылар орнату бойынша жұмыс жүргізген кезде келесі рұқсаттарды сақтау қажет:

- тоыпарққа анкерлер орнату тереңділігі жобадан аз болмау қажет. Анкерлерді қайта тереңдетуге 20 см дейін болады;
- анкерлік құрылғылар арасындағы қашықтықты жобаға қарағанда ұлғайту рұқсат етілмейді. Анкерлік құрылғылар арасындағы қашықтықты 0,5 м дейін қысқартуға болады;
- анкерлер өздері арасында салыстырмалы жылжуы 25 см аспау қажет;
- жарықтағы құбырдан анкерлік күшке дейін қашықтықтар 50 см аспау қажет.

4.5.6.2.6 Анкерлік құрылғылардың салмақтүсетін қабілеттігіне бақылау жұлып

алуды өткізу арқылы жүзеге асыру қажет. Сынауға құбырда орнатылғаннан жалпы санынан 2% анкерлер жатады. Сынау нәтижелері жасырын жұмыстарға актпен ресімделуі тиіс.

4.5.6.2.7 Ауыртылған жүктер мен анкерлік құрылғылар астына құбырға футерлік төсеніш немесе қорғау орамалар салу қажет. Футерлік төсеніш немесе қорғау орамалар конструкциясы жобамен белгіленеді.

4.5.6.2.8 Құбырға топпен жүктерді орнатқанда немесе анкерлік құрылғыларды қолөнер тәсілімен салғанда көрші топтар арасындағы қашықтық 25 метрден аспау қажет.

4.5.6.2.9 Суда жүзіптүрған құбырға балласт құрылдарын орнатуға рұқсат берілмейді.

4.5.6.2.10 Құбырға ауырлататын жүктер еңкейіп орнатуға жол берілмейді.

4.5.7 Табиғи және жасанды кедергілер арқылы өту имараттары

4.5.7.1 Жалпы қағидалары

Жұмыс барысында жылжымалы механикаландырылған коллоналар немесе кешенді ағын әдісімен орындай алмайтын су кедергілер, сайлар, темір және автомобиль жолдары мен басқа инженерлік коммуникациялар арқылы өтпе жолдары құрылыспен осы бағандар келгенше дейін аяқталуы тиіс.

4.5.7.2 Су асты өту жолдары

4.5.7.2.1 Жобалау ұйымымен өзен және көл қатынас жолдарын пайдаланатын ұйымдармен, балық қорғау органдармен және басқа мүдделі органдармен келісілген су асты өту жолдарын салғанда жұмыстар өндіру тәсілдері мен мерзімдері өту жобасында көрсетілуі тиіс.

4.5.7.2.2 Су асты өту жолдарында орларды әзірлеу алдында қажет:

- жобалық жармалар мен реперлерді тексеру және бекіту;
- суқоймасының тереңдігін өлшеу және өзентүбінің нақты профилін жобаға сәйкес келуіне анықтау;
- кездейсоқ кедергілерді анықтау үшін су асты орды жобалық енге өзен немесе суқоймасын үстінен тексеру.

Егер бақылау өлшеулер нақты түп белгілері жобада көрсетілген қара белгілерден жоғары болып көрсетсе, су асты ордың тереңдігін ұлғайту қажет.

Егер нақты түп белгілері жобада көрсетілген қара белгілерден төмен болса, снымен бірге, нақты түп белгілері мен жоба белгілері арасындағы айырмашылық 1 м аз болса, құбыр салынатын жоба белгілері қайта есептелуге жатады.

4.5.7.2.3 Су кедергісінің 30 м астам ені немесе 1,5 м астам тереңдігінде су асты ор бектердің жұмырлығын (орта жұмыс су деңгейде) сүңгіурлік жұмыстар өндірісінің қауіпсіз шарттарын есепке алумен 18 кесте бойынша қабылдау қажет.

18-кесте – Су асты орлар бектерінің жұмырлығы

Топырақтардың атауы және сипаттамасы	Ор тереңдігінде су асты орлар бектерінің жұмырлығы, м	
	2,5 дейін	2,5 астам
Шан секілді және ұсақ құм	1:2,5	1:3
Орта ірілігімен құм	1:2	1:2,5
Бірыңғай емес дәнді құрамды құм	1:1,8	1:2,3
Ірі құмдар	1:1,5	1:1,8
Қиыршық және малта тас	1:1	1:1,5
Құмайт топырақ	1:1,5	1:2
Саздақ	1:1	1:1,5
Саздар	1:0,5	1:1
Алдын-ала қопарланған тастопырақ	1:0,5	1:1

Суландырылған жағалар траншеяларының ең үлкен баурайының құламасын 4.16-кесте бойынша қабылдау тиіс.

Баурайының құламасы 19 кестесі бойынша қабылданатын су асты траншеясының ұзындығы сулы бөгеттің арнасының еніне қосылған сулы бөгеттің әзірле-кесілген телімінің ұзындығына тең.

19-кесте – Суландырылған жағалар баурайының құламасы

Топырақтар атауы мен сипаттамасы	Суландырылған жағалар ордың тереңдігі бойынша баурайының құламасы, м	
	2 дейін	2 аса
Ұсақ құмдар	1:1,5	1:2
Орта түйршіліктік және ірі құмдар	1:1,25	1:1,5
Саздақ	1:0,67	1:1,25
Қиыршық және малта тас	1:0,75	1:1
Саздар	1:0,5	1:0,75
Алдын-ала қопарланған тастопырақ	1:0,25	1:0,25
Ескертпе - Жиек жұмырлығы топырақ суларды есепке алумен берілген.		

4.5.7.2.4 Тайызсулы учаскелердегі су асты орлардың есептік ені, судың ауытқулармен тереңдігі кеме отырудан аз жерде, жобада кеме отыру мен ең есепке алумен қабылдауға қажет.

4.5.7.2.5 Су асты жер қазы жұмыстарының көлемін анықтағанда ҚР ҚНЖЕ 3.02.01 бтарауының талаптарына сәйкес қабылданатын ор тереңдігі бойынша алынуды есепке алу қажет.

Рефулирленген топырақ кеме жүруге кедергі жасамау және өту ауданында өзен ағының орнатылған режимін бұзбау қажет.

4.5.7.2.6 Су асты өтпе жолда жарылыс және бұрғылау жарылыс жұмыстары жұмыс өндіру жобасына, жарылыс жұмыстар кезіндегі ҚР мемлекеттік қадағалаудың тиісті органмен бекітілген Қауіпсіздіктің бірыңғай ережелеріне сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Су асты өтпе жолдаында бұрғылау жарылыс жұмыстарының өндірісін жобалау және құрылыс ұйымдарымен, өзен және көлді пайдаланатын ұйымдармен, балық қорғау органдарымен, басқа мүдделі органдармен келісу қажет.

4.5.7.2.7 алдын-ала дайындалған орға құбыр салу алдында құрылыс компания тапсырыс берушінің техникалық қадағалау өкілі қатысуымен ордың бойлық профилін белгілеуін тексеру қажет. Ор түбінде топырақ тереңдігінің артық қалануы 50 см аспайтын тереңдігіне жіберуге рұқсат етіледі.

Құбыр су асты орының орналасуы бойынша жұмыстар аяқталу сәтіне дайын болу қажет.

4.5.7.2.8 Жиынтық ауырлатқыштарды құрастырған кезде және жылжытқанда және құбырды салғанда механикалық зақымданулардан құбырдың оқшаулау жабындыларын сақтау үшін жобамен көзделген шірімейтін материалдан жасалатын қорғау орамасын қолдану қажет..

4.5.7.2.9 Су асты құбырды салу алдында су ағынының нақты жылдамдығын, су тереңдігін, жіберу құрылғыларының профильдерін есепке алумен салынатын құбырда пайда болатын төзімділік пен кернеулерге тексеру есептер өткізілуі тиіс. Нақты деректер бойынша анықталған кернеулер жұмыс өндірісінің жобасында көрсетілгеннен аспау қажет.

4.5.7.2.10 Су асты құбырларды салуға су тасқыны, көктемгі мұз жүру мен күзгі мұз тұру кездерінде жол берілмейді.

Күзгі мұз тұру кезінде (200 м) су ағының жылдамдығы 0,5 м/с аспайтын шағын су кедергілер арқылы салуға рұқсат етіледі.

4.5.7.2.11 Топыраққа оны тереңдету үшін түбірге құбыр түбінің табиғи белгілеріне арнаға салынғанда құбыр бұрылыс радиусы жобада көрсетілген құбырдың серпінді бұрылыс радиусынан кем болмауы алдын-ала бақылау өлшеу мен есептермен анықталған шартында салынады.

4.5.7.2.12 Жайпақ жиектермен суқоймасының түбіне құбырды тиік понтондар қолданумен түбінде тарту тәсілімен салу қажет.

Көрсетілген тәсілдер және олардың комбинацияларын таңдау құрылыс ұйымы жобасымен белгіленеді.

4.5.7.2.13 Түсіру жолдың құрылымы құбыр салынатын ұзындығына, диаметріне, салмағына және жағалау учаскенің бедеріне қарай жобамен белгіленеді.

Арнайы түсіру құрылғыларсыз жоспарланған топырақты жолмен құбырдың бөлек бөлшектерін тартып тасымалдауы жағалау учаскені міндетті мұқият тексергеннен кейін және оқшаулау жабындысын зақымдауды болдырмаудың қажетті шараларды қабылданғаннан кейін рұқсат етіледі.

Тартып тасымалдау тәсілімен құбырды салған кезде оның бойлық белағашына бағытталған итеру жігер салуға тыйым салынады.

4.5.7.2.14 Салынған су асты құбырды сынау алдында су асты ордағы күйін тексеру қажет. Құбырдың салбыраған учаскелері топырақты салумен жойылу қажет.

Құбыр үстін нақты белгілері жобалаудан асып кетуіне жол берілмейді.

4.5.7.2.15 Жобамен көзделген су асты байланыс кәбілін ортақ орға салу құбыр салғаннан кейін төмендеу деңгейінде салынады. Кәбіл құбыр конструкциясынан 0,5м кем емес қашықтықта өзен ағыны бойынша төмендеу салынады, егер жобада басқа талаптар жобада айтылмаса.

4.5.7.2.16 Су асты орларды көміп тастау алдында салынған құбырдың үстін жобаға сәйкес келуін тексеру қажет..

Газ құбырының үстін нақты белгілерін орда су жоқ кезінде тексеру қажет.

Су асты орға салынған құбырдың көміп тасталған материалының қабат қалыңдығы жобамен белгіленеді. Салынған құбырды көміп тастауы жобалау белгілерін қою алдында, бірақ көму күніне суқоймасының түбінің белгілерінен жоғары емес жүргізіледі.

4.5.7.2.17 Су асты өтпе жолдарын салған кезде жағалау бекіту жұмыстары ҚНЖЕ тарауы талаптарына сәйкес гидротехникалық, көліктік, энергетикалық және жер өңдеу жүйлерінің құрылыстары бойынша орындалуы тиіс.

4.5.7.3 Көлбеу бағытылған бұрғылау (ЕББ) тәсілімен орындалатын су асты өтпе жолдары

4.5.7.3.1 ЕББ тәсілімен өтпе жолдары құрылысына келесі жұмыстар түрлері кіреді:

- құрастыру алаңдаға жұмыстар кешені; дәнекерлеу-құрастыру жұмыстары, құбырдың гидравликалық сынауы, дәнекерленген жапсарларды оқшаулау, түсіру жолын құрастыру, құбырды тартып тасымалдауға дайындау;

- бұрғалау жұмыстарының кешені: пилоттықұңғыманы бұрғылау, оны кеңейту және калибрлеу;

- құбырды тасымалдау;

- тасымалдағаннан кейін құбырды гидравликалық сынау;

- ЕББ учаскесін өтудің жанама учаскесімен қосу;

- Құрылысты аяқтау бойынша жұмыстар кешені: қалған шаятын сұйықтықты жою, құрылыс қалдықтарын көму, аумақты қайта қалпына келтіру.

4.5.7.3.2 Құбырды тасып өткізу үшін түсіру жолы әдеттегідей, жоспарланған негізде өту жарма белағашы бойынша тура орнатылатын саймандық ролик тіректерімен жабдықталады. Өту учаскесіне құбырды кран-құбыр салғыштармен қолдап ұстайды. Түсіру жолдың құрылымы жобамен ЖӨЖ белгіленеді.

4.5.7.3.3 Тірек сырғанақтарында созылымдылық беті (қатты резина, полиуретан) болу қажет және мұржалардың оқшаулау жабындысына рұқсат етілген салмақты қысымға есептелуі тиіс.

4.5.7.3.4 Ұңғымаға кіруге тапсырылған бұрышпен құбырдың бұрылысы үшін келесі инженерлік іс-шаралар көзделуі тиіс:

- трассировканың рұқсат етілген радиусы бойынша тіректерге негіздеме жоспарлау;

- түсіру жолдың жалпы еңісінің ұлғаюмен бірдей құбырдың қисық желілік имек телімінде тіректерге топырақты призмалар орнату;

– ұңғымаға қарай кіреберіс учаскесіне стационарлық немесе жылжымалы тіректер ретінде троллейлік ілмектермен құбыр салғыштарды пайдалану.

Ұңғымаға кірудің берілген бұрышы түсіру жолдың жаратынды еңкеюден, дөңгелек радиусы бойынша түсіру жолда трассировкалаған кезде тік қисық бұрылу бұрышынан, ұңғымаға қарай кіреберсі учаскесінде жоғарлатылған тіректерде құбырдың қосымша бұрылысынан қосылады.

4.5.7.3.5 Ұңғымаға құбыр тартып салу сұлбасы құрылысты ұйымдастыру жобасында (ҚҰЖ) әзірленеді және нақты шарттар мен қолданылатын жабдық есепке алумен жұмыс өндіру жобасында (ЖӨЖ) нақтыланады. Жобамен тетіктер мен жабдық құрамы, олардың орналасу, техникалық параметрлер, құбырға және тіректерге салынатын есептік жүктемелер анықталады.

4.5.7.3.6 Сүйрегіш жігерлердің есептік мәндерін анықтаған кезде келесіні есепке алу қажет:

- құбыр салмағы;
- бұрғылау ерітіндісінің итеру күшін;
- желінің серпінді иілісі;
- құбырдың бас жағында калибр немесе кеңейтуші қозғалысына қарсыласуын жеңуге жігер салу;
- құбырдың ұңғыма қабырғасына қажалу күші;
- роликті тіректердегі және түсіру жолдың троллейлік ілмектердегі егес күші;
- бұрғылау ерітіндісінде бұрғылау мұржалардың колонна салмағы;
- бұрғылау ерітіндісінде бұрғылау мұржалардың колоннасының ұңғыма қабырғасына қажалу күші.

4.5.7.3.7 Сүйреудің әр кезеңі үшін жалпы сүйреу жігері түсіру жолда және ұңғымада құбыр учаскелерін жылжыту кезіндегі құрамдас жігерлер сомасы ретінде анықталады.

4.5.7.3.8 Сүйреу жігердің есептік шамалары есептік коэффициентердің ең көп мәнедері есепке алумен анықталады.

Оңды қалқу құбырлары үшін есепке бұрғылау ерітіндісінің көлемдік салмағын, ал теріс қалқумен құбырлар үшін тиісінше ең аз мәндер есепке алу қажет.

Бұрғылау ерітіндісімен толтырылмаған ұңғыма учаскесінде құбырды тартуға қарсыласу ұңғыма кірісі шығысы нүктелерінің белгілеріне ауысуына тиісінше жеке есептеледі.

Есепке түпкілікті сүйреу жігердің ең көп жиынтық шамасы қабылданады.

4.5.7.3.9 Бұрғылау құрылғы сүйреу жігердің есептік шамасынан екі еседен кем емес жігерді жасау қажет.

4.5.7.3.10 Ұңғыманың бұрғылауын құбыр құрастырумен бірге орындайды. Құбырды тасу үшін ұңғыма дайындығы калибр өткізумен белгіленеді. Осы сәтке барлық дайындық жұмыстар аяқталу қажет.

4.5.7.3.11 Құбырды сүйреп тартуды калибровка ұшымен сүйреу алды арасындағы минималды үзіліспен мүмкіндігінше бір желімен көзделу қажет.

4.5.7.3.12 Сүйреу алдында бұрғалау ерітіндісінің айналуын өткізу қажет.

4.5.7.3.13 Жұмыстар өндіру барасында келесі технологиялық параметрлерді тіркеу қажет:

– әр мұржа бойынша технологиялық операция басталуы және аяқталуы уақытын, операция ұзындығын;

- айналма сәтін;
- кареткаға жүктемесін;
- бұрғылау ерітіндісінің параметрлері;
- бұрғылау ерітіндісінің айдағыш қысымы мен шығыны.

4.5.7.3.14 Пилоттық ұңғыма шығу нүктесінің күндізгі бетіне жоблаудан ауытқусы өту жолының ұзындығынан $\leq 1\%$, бірақ ұңғыма белағашынан плюс 9,0 м-ден, ұңғыма өсі бойынша- минус 3,0 метрден және оған қарай және оған қарай 3 м қалыпты бағытта.

4.5.7.3.15 Пилоттық ұңғыманың кеңістіктік күйін бақылау арнайы навигациялық жабдық көмегімен әр 10 метрден кейін жүргізілуі тиіс.

4.5.7.4 Автомобильдік және темір жолдары астында жер асты өтудің құрылысы

4.5.7.4.1 Автомобильдік және темір жолдары астында құбыр өту құрылысы бойынша жұмыстар өндірудің тәсілдерін, тіртібін және мерзімдерін мердігер осы жолдарды пайдаланатын ұйымдармен келісу қажет.

*4.5.7.4.1-1 Темір және автомобиль жолдарымен құбырдың қиылысу бұрышы әдетте, 90° болуы тиіс. Үйіндінің денесі арқылы құбырдың төселуіне рұқсат етілмейді.

4.5.7.4.1-2 Күрделі және жеңіл типті жабыны жетілген барлық санаттағы темір жолдар және автомобиль жолдары арқылы өтетін өткелдерге төселетін құбырлардың учаскелері болат құбырлардан жасалған футлярда орындалуға тиіс; тиісті негіздемелер кезінде темірбетон құбырларынан жасалған футлярды орындауға рұқсат етіледі.

4.5.7.4.1-3 Футлярдың диаметрі, жұмыстарды жүргізу мен өткелдердің конструкциясы шарттарынан айқындалады және құбырдың сыртқы диаметрінен кемінде 200 мм артық болуы тиіс. Футляр қабырғасының қалыңдығы есептеумен анықталуы тиіс.

Футлярдың ұштары мынадай қашықтыққа шығарылуы тиіс:

а) құбырды темір жол арқылы төсеу кезінде - үйіндінің еңіс табанынан немесе ойық еңісінің жиегінен, ал су бұрғыш құрылыстар болған жағдайда - жер төсемінің шеткі су бұрғыш құрылыстарынан (ҚР ҚН 3.03-14 және ҚР ЕЖ 3.03-114) 50 м кем емес;

б) автомобиль жолдары арқылы құбырды төсеу кезінде - топырақ төсемінің жиегінен - 25 м, бірақ кемінде 2 м үйінді табанынан; құбырды өнеркәсіптік кәсіпорындардың кірме темір жолдары арқылы төсеу кезінде - еңіс үйіндінің табанынан немесе ойық еңісінің жиегінен алу - 25 м;

в) мұнай құбырларының және мұнай өнімдері құбырларының өткелді учаскелерінде III, IV және V санаттағы автомобиль жолдары арқылы, жер төсемінің жиегінен - 5 м (*Толықтырылды – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық*).

4.5.7.4.2 Су қанып тұрған топырақтарда қорғау орамасын салу алдында топырақты сулардың деңгейін төмендетуді, жүргізу керек.

4.5.7.4.3 Жұмыс шұңқырлар ҚР ҚНЖЕ 3.02.01 және ҚНЖЕ 12-04 талаптарына сәйкес әзірленуі тиіс.

4.5.7.4.4 Жер үймесі шегінен тыс сауыт салғаннан кейін топырақ табиғи

тығығыздылықтан 0,95 шамасына дейін тығыздалуы қажет.

4.5.7.4.5 Қорғау сауыты мен құбырды жолдар астына ашық тәсілмен салған кезде оның үйме шегіндегі көмуі ҚР ҚНЖЕ 3.03-09 талаптарына сәйкес жер үсті қабат-қабат топырақты тығыздаумен жүргізілуі тиіс.

4.5.7.4.6 Қатып қалған топырақта ашық тәсілімен қорғау футлярын салған кезде қуыстарда тығыздауымен еріген минералды топырақпен футлярды сеуіп көму қажет.

4.5.7.4.7 Жол асында қорғау сауытын салғанда жобалау күйлерден оның осінің ауытқуларына жол беріледі:

- тігінен – жоба көлбеу сақталумен үйме шегінен тыс сауыт салу тереңдігінен 5% дан астам емес;

- көлденең – қорғау сауытының ұзындығынан 1% дан астам емес.

*4.5.7.4.7-1 Барлық санаттағы автомобиль жолдарының астына төселетін құбырлардың учаскелерін тереңдету жол жабынының үстіңгі бетінен құраушы футлярдың үстіңгі бетіне дейін 1,4 м кем емес, ал ойықтарда және нөлдік белгілерде, сонымен қатар су қайтару арығының немесе дренаждың кювет түбінен 0,4 м кем емес қабылдануы тиіс *(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)*.

4.5.7.4.8 Қорғау футлярдың жиналуы мен дәнекерлеуі орталықтандырғыш көмегімен жүргізілуі тиіс. Қабырғалардың әр түрле қалыңдығына жол берілмейді. Жиектер жылжуы – оралманың қабырға қалыңдығынан 20% аспайтын, бірақ 12 мм астам қабырға қалыңдығымен 2,5 мм аспайтын. Дәнекерлеу сапасы физикалық әдістермен бақыланады.

Шеңберлі жапсарлар тұтас тігіспен мұржа қабырғасының толық қалыңдығына пісірілуі тиіс.

4.5.7.4.9 Дәнекерлеу сапасы 100% көлемінде көру-өлшеу және радиографикалық бақылау әдістерімен бақыланады.

Бақылау нәтижелері бойынша ақаулар жіберуді бағалау III санатты құбырлар учаскелері үшін сияқты қабылданады.

4.5.7.4.10 Қорғау сауыты пісірілген жапсарлар кейінгі оқшаулаумен оқшауланған мұржалардан әзірленуі тиіс. Сауыттың сыртқы үсті күшейтілген типті оқшаулаумен жабылу қажет.

4.5.7.4.11 Қорғау сауытқа жұмыс желісін сүйреп салған кезде мұржаның сыртқы үсті зақымданулардан механикалық қорғанысты және құбырдың электрикалық оқшаулауды қамтамасыз ететін тіректі-орталықтандыру құрылғылармен қорғалуы тиіс.

4.5.7.4.12 Герметикалық құрылғылар орнатқаннан кейін мұржа арасындағы кеңістіктің герметикалығы 6 сағат ішінде 0,01 МПа қысымымен қысылған ауамен тексерілуі тиіс. Сонымен бірге, ауа қызуы өзгеру нәтижесіндегі қысым жоғалуы 1% аспау қажет.

4.5.7.4.13 Өту жолда ЭШЗ құралдарын құрастыру алдында қорғау сауыты мен құбыр арасында элетрикалық түйіспе жоқтығына тексеру қажет.

4.5.7.4.14 Жұмыстар аяқталғаннан кейін құрылыс ұйымы жол элементтерін және жол бойымен өтетін коммуникацияларды қайта қалпына келтіру қажет.

4.5.8 Құбыр жолдарын ерекше табиғи жағдайда салу

4.5.8.1 Саздар мен суланған телімдер арқылы құбыр салу

4.5.8.1.1 Құрылыс техника олардан өту сипаттамасы бойынша ми батпақтар келесі түрлерге бөлінеді:

1-түрі –0,02-0,03 МПа сыбағалы қысыммен сазды техниканың біржолғы емес жылжуына жұмысына жол беретін немесе 0,02 Мпа дейін тыңайған жер үстіне сыбағалы қысым төмендеуін қамтамасыз ететін қалқандар көмегімен кәдімгі техниканың жұмысына жол беретін батпақ;

2-түрі –0,01 Мпатынайған жерге сыбағалы қысымды төмендетуін қамтамасыз етеін қалқандар, тақта тас және жолдар арқылы құрылыс техника жылжуына және жұмысқа жол беретін батпақ;

3-түрі – арнайы техника понтонданда немес кәдімгі техниканы қалкыйтын құрылғылардан жұмыс ітсеуне жол беретін батпақ.

4.5.8.1.2 Жер асты құбыр салу уақыт мерізіміне, жұмыстар өндіру әдістеріне, сулану дәрежесіне, топырақтың тіреу қабілеттілігіне және құрылыс учаскесі жабдықпен қамтамасыз етілгеніне қарай келсі тәсілдер арқылы жүзеге асырылады:

- технологиялық пойыз құрылумен ор бермасынан жылжыту мен түсірумен;
- балласт салынған желіні кейінгі батырумен суланған орда қалқумен;
- дайын желілерді ор түбінде сүйреп тартумен (оқшаулауды, футеровканы, балласт салуды қоса);
- батпақ шегінде арнайы құрылған үйме салумен. Құбыр салу тәсілі жобамен анықталады.

4.5.8.1.3 Ми батпақтарда, суланған жерлерде құбырды қысқы ауқытта үсті қатып қалған кезде салу қажет; сонымен бірге, машина өту үшін топырақты жеделдетілген қатыру іс-шараларын көздеу және ор қазу жолағында топырақ қатып қалуын азайту іс-шараларын орындау қажет.

4.5.8.1.4 Жер үсті құбыр негізін орнату және себу үшін көлденеңі 50 мм астам көлемімен кесекті топырақты пайдалануға тыйым салынады.

4.5.8.1.5 Ми батпақтарда, суланған телімдерде және топырақты сулар жоғары деңгейімен телімдерде жер асты құбырларды салған кезде тікелей құбырды суға салып, кейінгіде жоба белгілеріне батыру және бекітумен салуға жол беріледі. Осындай құбырларды салу әдістері мен балласттың нақты жерлері жобамен белгіленеді және жұмыс өндірісі жобасымен нақтыланады.

4.5.8.1.6 Жазғы уақытта ми батпақтағы орға салынған құбырларды көмуді сазды жүрістегі бульдозерлермен; трассалық жол бойымен жылжыйтын кеңейтілген шынжыр табандағы бір ожаулы экскаваторлармен; тікелей ор бойымен жүретін бір ожаулы экскаваторлармен; жеңіл жылжымалы гидромоторлар көмегімен орға топырақты түсіру жолмен; ал қысқы уақытта топырақ қатқаннан кейін бульдозерлермен, бір ожаулы экскаваторлармен, роторлық ор көмушілермен жүзеге асырылады.

4.5.8.2 Таулы жағдайларда құбырларды салу

4.5.8.2.1 15° жоғары жұмырлығымен бойлық еңістерде және 3° жоғары жұмырлығымен бөктерде жұмыс өндірген кезде мұржалар, секциялар мен мұржа желілерінің өздігінен пайда болған жылжуларды болдырмайтын шаралар қолдану қажет.

Құбыр қатары көлденең учаскеде орналастыруы тиіс; 3° аспайтын еңісі бар алаңдарда мұржалар қатарын қоюға рұқсат беріледі; сонымен бірге төменгі қатардағы құбырлар бір бірімен оралуы тиіс.

Құбырлы желілерге тасу тәсілімен 20° жоғары жұмырлықты бойлық бөктерде құбырды қойғанда құбыр желілеріне қорғау футорвкадан басқа, ағашнемесе пластмасс тақтайшалардан құрастыру футеровка салынуы тиіс.

4.5.8.2.2 15° дейін жұмырлықты бөктерде ағаштарды құлату бағыты ағаш көлбеуіне және әрі қарай тасымалдауға қарай тағайындалады.

15° дейін жұмырлығымен бөктерде ағаштарды құлату бауыр табанына қарай жүргізілуі тиіс.

4.5.8.2.3 22° астам жұмырлықты бөктерде, ал қысқы уақытта 15° астам жұмырлықты бауыр бойымен тракторлармен ағаштарды тасымалдауға рұқсат берілмейді.

4.5.8.2.4 Орларда төбе жапсарлар жерлерінде бөктерге қарай кеңейтулерге жол берілмейді, бұл орлардың қабырғалары түсіп қалмауға қарсы қажетті қауіпсіздік шаралары болып табылмайды.

4.5.8.2.5 Ор әзірлегенге дейін құбырларды сөрелерге шығаруға рұқсат етілмейді.

Өту аймағында топырақ бұруы орналасқан жерде машиналардың жұмысын қамтамасыз ету үшін сөре бойынша бұруды жоспарлау бұрылыс алдын-ала орындалуы тиіс.

4.5.8.2.6 15° жоғары бойлық бөктерде бөлек немесе аралас әдіспен құбырды тазалау, оқшаулау және түсіру бойынша жұмыстар кезінде құбыр, құбыр салушылары, тазалау және оқшаулау машиналар жылжуына қарсы шаралар қолданылуы тиіс.

30° жоғары бөктерде құбырды тазалағанда немесе оқшаулағанда қатардағы құбыр салушылар саны жұмыстар өндіруді оңды шарттарынан гөрі 1 құбыр салушыға аз болу қажет.

*4.5.8.2.7 Құбырлар мен құбыр секцияларын 20° дейінгі еңістердегі жіпке жалғау құбырларды немесе секцияларды жоғарыдан төмен қарай бере отырып, үлкен тіктікпен – аралық көлденең алаңдарда немесе тау шыңының көлденең алаңдарында, содан кейін дайындалған құбыр кірпігін сүйреп апару арқылы жүргізілуі тиіс. **(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық)**

*4.5.8.2.8 Траншеядан жоғары төселген көлденең тіректердегі құбыр учаскелерін қосуға еңістің тіктігі 18°-тан жоғары, механизмдерді өту үшін жартылай жағалауды пайдалану мүмкін емес жерлерде рұқсат етіледі; бұл жағдайларда құбырларды секцияларға қосуды, құбыр учаскелерін төсеу орнына кейіннен жеткізумен еңіске жақын орналасқан ыңғайлы жерлерде де жүргізуге болады. **(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық)**

4.5.8.3 Құбырларды тоннелге салу

4.5.8.3.1 Тоннелдерді жайластыру бойынша өту және жалпы құрылыс жұмыстары және олардың уақытша бекітілуі ҚР ҚНЖЕ 3.03-07 сәйкес жүргізілуі тиіс.

4.5.8.3.2 Тоннелдерді жұмыстар жүргізген кезде (адамдар ішінде болумен) табиғи және жасанды желдету орнатылуы тиіс.

*4.5.8.3.3 Тоннелде құбырды монтаждау және төсеу келесі тәсілдермен жүргізілуі мүмкін:

- туннель арқылы қозғалатын машиналардың көмегімен (өту туннельдерінде) бір құбырдан немесе құбыр секцияларынан тұрақты тіректерде тікелей туннельде құбыр желісін жалғау;

- жалғыз құбырлардан немесе құбыр секцияларынан (өту туннельдерінде) ұзарту кезінде құбыр желісін роликті тіректер немесе тірек арбалар бойымен тарту немесе итеру;

- құбыр желісін микротоннельге алдын ала салынған полимерлі құбыр арқылы тарту немесе итеру арқылы немесе құбыр желісіне орнатылған тірек - орталықтандыру сақиналарын пайдалану.

Шағын тоннелдерде ЖЭП, байланыс, сигналдау кәбілдерін құбырмен бірге өткізуге рұқсат беріледі.

Тоннелдің (шағын тоннелдің) бойлық еңкею болғанда құбыр желісінің тұрақты күйін қамтамасыз ету үшін тежеулік құралдар көздеу қажет. *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық)*

4.5.8.3.4 Құбырдың алдын-ала гидравликалық сынауын тікелей тоннелде жүргізу қажет.

4.5.8.3.5 Дәнекерленген шеңберлі жапсарлар физикалық әдістермен екі есе бақылауға салыну қажет (рентген – дәнекерленген тігіс үшін және ультрадыбыстық – жапсарға жанасатын аймақтар үшін).

4.5.8.4 Құбырларды шөгілетін топырақтарда салу

4.5.8.4.1 III типті топырақ шөгуінде орларды қазу үстінгі сулардың ағып кетуін және құрылыс кезінде және пайдалану кезінде олар орға түсуді болдырмауды қамтамасыз ететін жобамен қарастырылған жұмыстар аяқталғаннан кейін рұқсат етіледі.

II типті топырақ шөгуінде орларды қазу құбырларды тез арада салу және көму шарттарын есепке алумен орындалады.

4.5.8.4.2 I типті топырақ шөгуінде орларды қазу кәдімгі шөгілмейтін топырақтарда жүргізіледі.

4.5.8.4.3 II типті топырақ шөгуінде орларды топырақтың табиғи тығыздылығына дейін тығыздаумен көмеді.

4.5.8.5 Құбырларды шағыл құмда, суарма жерлерде және қиқымдарды кесіп өтіп салу

4.5.8.5.1 Шағыл және тізбекті құмда барлық құрылыс жолақ ені бойынша желмен

ұшып кететін шағыл бөлігі тізбек аралық төмендеуі деңгейіне дейін алып тастау және құрылыс бағандар мен көлік құралдары кедергісіз өткізу мақсатында жоспарлау жасалады.

Шағылдардың алып тасталатын бөлігі құрылыс жолағынан тыс тізбек аралық төмендеуінде жиналуы тиіс. Жоспарлау көлемі жобамен белгіленеді.

4.5.8.5.2 Құрғақ себулі құмда, орларды борандардан қорғау үшін, оларды бір ауысымнан аспай өңдеумен қазу қажет.

4.5.8.5.3 Суармалы жерлерде жұмыстар әдетте, суару толық аяқталғаннан кейін кезеңдерде, ал басқа уақыт аралықта – жер пайдаланушымен келісу бойынша жүргізілуі тиіс.

4.5.8.5.4 Суармалы жерлерде құбырды орнату бойынша жұмыстар алдында құрылыс жолағын суару сулардан сақтау бойынша барлық іс-шаралар жүргізілуі тиіс.

4.5.8.5.5 Қиқымдардағы үймелер екі кезеңде жүргізу қажет, алдында үйме бойынша өтпе жолын қамтамасыз етумен құбыр астын жобалық белгісіне дейінгі биіктігіне келтіріп, содан кейін құбырды жобалық күйіне жатқызғаннан кейін үймені жоба белгісіне дейін көму қажет.

***4.5.8.5-1 Қазылып жатқан аумақтарда құбырларды төсеу**

4.5.8.5-1.1 Тау-кен қазбалары жүргізілетін немесе өткізу жоспарланған аумақтарда құрылыс салуға арналған құбырларды жобалану осы нормалардың талаптарына сәйкес жүзеге асырылуы керек.

Құбырларға жер бетінің деформация әсері құбырлардың беріктігін есептеу кезінде ескерілуі тиіс.

Қазылып жатқан аумақтарда құбырлардың трассасы тау-кен жұмыстарын жүргізу жоспарларымен байланысты болуға тиіс және жерүсті деформация процестері аяқталған басым аумақ бойынша, сондай-ақ қазба жұмыстары алдағы уақытқа жоспарланып отырған аумақтар бойынша көзделуге тиіс.

4.5.8.5-1.2 Кен орындарының (шахтаның) құбырлармен қиылысуы мынаны көздеуі тиіс:

- қиялай құлайтын қабаттарда – айқұш-ұйқыш созылу;
- тігінен құлайтын қабаттарда қабаттардың созылуы бойынша.

4.5.8.5-1.3 Тау-кен қазбалары әсерінен жерасты құбырларын қорғау жөніндегі конструктивтік іс-шаралар құбырлардың беріктігі есебінің нәтижелері бойынша белгіленуі және арнайы қуыстарында компенсаторларды топырақпен қысып қалудан қорғайтын, компенсаторларды қолдану есебінен құбырлардың бойлық бағытта деформативті қабілетін ұлғайту арқылы іске асуы тиіс. Компенсаторлар арасындағы арақашықтық 4.4.4-бөлімнің нұсқауларына сәйкес есеппен белгіленеді.

4.5.8.5-1.4 Созылған мұльды қозғалу аймағынан өтетін жерасты құбырлары II санатты учаскелері ретінде жобалануы керек.

4.5.8.5-1.5 Егер жерасты құбырларында кернеудің есептеу деректері бойынша беріктік талаптары қанағаттандырмаса, құбырлардың жер бетінде төселуін көздеу қажет.

Тау-кен-геологиялық негіздеменің деректері бойынша ойықтарда салынған су кедергілері, жыралар, темір жол және автомобиль жолдары арқылы өтетін өткелдерде, жер бетінде ойықтар пайда болуы мүмкін трасса учаскелерінде жер үсті төселуін қарастыру қажет.

4.5.8.5-1.6 Құбыр жолдарымен қиылысқан учаскелерде тектоникалық бұзушылықтардың шығу орындарында, шахта өрісінің шекараларында немесе толық қалдырылатын шекараларда, олардың тау-кен жұмыстарын жүргізудің шарттары бойынша барлық қазба жұмыстарының тоқтатылуы күтіліп отырған тау-кен жұмыстарын жүргізу мерзіміне қарамастан компенсаторларды орнатуды қарастыру керек.

4.5.8.5-1.7 Құбырға электр химиялық қорғаудың элементтерін бекіту жер бетінің деформациясы кезінде олардың сақталуын қамтамасыз ететін икемді болуы керек *(Толықтырылды – ҚТҮКШК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).*

4.5.8.6 Сейсмикалық аудандарда құбырларды салу

4.5.8.6.1 Сейсмикалық аудандарда құрылыс барысында құбыр салу және ілеспе объектілерді салу аймағында топырақтар қасиеттері өзгеруіне бақылау жүргізілуі тиіс.

4.5.8.6.2 Орманнан трассаны тазалаған кезде ағаштарды барынша төмен және мүмкіндігінше томарларды қопармай кесілуі тиіс (бөктердегі сөрелерді эзірлеу мен ор эзірлеу аймақтардан басқа). Осы телімдерде томарларды қопару және топырақтарды қопсыту үшін жарылыс әдістерді қолдануды шеттетуге қажет.

Қадалар мен шпунттарды орнатқанда, тірек гравитациялық және контрфорстық қабырғаларды салған кезде жарылыс және дірілдеу әдістерді қолдануға жол берілмейді, топырақты негіздерді қабат-қабат және мұқият тығыздау қажет.

4.5.8.6.3 Уақытша жолдарды салған кезде топырақтардың физика-механикалық сипаттамаларына қарай 1:1,8 –дан 1:2,0 дейін құламалық үймелер мен ойықтар бектері орындалуы тиіс. Бектердің құламылығын негізделген ұлғайтылғанда ширақ жүктемелер қабылдауына есептелген тірек қабырғалары мен парапеттер құрылғысын орнату қажет. Жолдардың үймелері оның табанын сулануға жол бермей, қабат-қабат тығыздалуы тиіс. Үймелер үшін қатты топырақтар, ірі фракциялармен құм мен қиыршық тас таңдалады.

4.5.8.6.4 Жер сілкінуден немесе құбыр баяғыдан салынған жылжымалы телімдерде топырақ жылжығаннан кейін ықтимал зақымдануларды анықтау мақсатында трассаны тексеру қажет. Топырақта жарықтар, ойылымдар, валик жылжуы болған жерлерде құбырды тексеру үшін ашу қажет. Зақымданулар анықталғанда құбырды жөндейді және зақымдалған учаскені ауыстырады. Егер апатты үдерістер құбыр сынағаннан кейін өтсе, жоғарыда көрсетілген қайта қалпына келтіру іс-шараларынан кейін қайтадан бекімдігіне және герметикалығына сынаудан өткізілуі тиіс.

4.5.8.6.5 Сейсмикалық аймақтарда құбыр телімдерін салу үшін жөндеуге салынбаған, теріс рұқсаттар шегінде параметрлерінде болмаған, кепілдік сақтау мерзімі өтпеген, зақымдалмаған мұржалар қолдануы тиіс.

Ордың бермесіндегі пісірілген тігіс көлденеңі және бойлау ауыстырулардан бекітілуі тиіс.

Жер үсті құбырларды салған кезде құрастыру барысында құрастырылатын құбыр

тіректерінің құлауды болдырмайтын шаралар қарастырылу қажет.

Жұмыстар тоқтағанда немесе ұзақ үзілісте құрылыс техника ор шетінен 5 м кем емес қашықтыққа апарылуы тиіс.

Қатардағы мұржалар зымырап кетуді болдырмау үшін оларды сенімді бекіту қажет. Қатар биіктігі DN 1000 -дан DN 1400 дейінгі диаметрмен құбырлар үшін екі қатардан кем болмау және диаметрі азғантай құбырлар үшін үш қатардан кем болмауы тиіс.

***4.5.8.7 Құбырларды жерасты төсеу**

4.5.8.7.1 Құбыр жолдарын құбырдың жоғарғы бетіне дейін тереңдету, ал балластау құрылғылары болған жағдайда - құрылғылардың үстіне дейін мынлардан (м) кем емес қабылдауға тиіс:

- DN 1000 кем емес номиналды диаметр кезінде - 0,8;
- DN 1000 және одан да көп (DN 1400 мм) номиналды диаметр кезінде - 1,0;
- құрғатуға жататын батпақтарда - 1,1;
- құмды шағылқұмдарда, шағылқұмдараралық негіздердің төменгі белгілерін есептегенде - 1,0;
- автокөлік және ауыл шаруашылығы машиналарын жүре алмаған кезде тастақты топырақтарда, батпақты жерде - 0,6;
- егістік және суармалы жерлерде - 1,0;
- суармалы және құрғату (мелиоративтік) арналар кесіп өту кезінде - канал түбінен - 1,1.

Мұнай құбырларын және мұнай өнімдері құбырларын тереңдету көрсетілген талаптарға қосымша айдау мен қайта айдалатын өнімдердің қасиеттерінің оңтайлы тәртібін ескере отырып анықталуы тиіс.

4.5.8.7.2 Ыстық азық-түлік тасымалдайтын құбыр жолдарын тереңдету сығатын температуралық кернеулердің әсерінен құбырлардың бойлық орнықтылығын есептей отырып қосымша тексерілуі тиіс.

4.5.8.7.3 Траншеяның төменгі енін мынадай мм кем емес белгілеу қажет:

- DN + 300 - диаметрі DN 700 дейінгі құбырлар үшін;
- $1,5 \times DN$ - диаметрі DN 700 және одан да көп құбырлар үшін. Құбырлардың DN 1200 және DN 1400 номиналды диаметрлерінде және траншеялардың құлама еңісі 1:0,5 жоғары жағдайда траншеяның төменгі енін DN+500 шамаға дейін азайтуға жол беріледі.

Құбырларды жүктермен теңестіру кезінде траншеяның енін жүк және траншеяның қабырғасы арасындағы қашықтықты кемінде 200 мм қамтамасыз ету шарттарынан тағайындау керек.

4.5.8.7.4 Күрт кесіп өткен жер бедері бар трассаның учаскесінде, сондай-ақ батпақты жерлерде мұқият қабатты тығыздаумен орындалатын және жерүсті топырақпен бекітілетін арнайы тұрғызылатын жер үйіндісіне құбырларды төсеуге рұқсат беріледі. Суды ағызу кезінде үйінді денесінде су өткізгіштер көзделуге тиіс.

4.5.8.7.5 Құбырлардың өзара қиылысқан кезде олардың арасындағы арақашықтық 350 мм кем емес, ал қиылысу бұрышы 60° кем емес деп қабылдануға тиіс. Газ құбырлары басқа да инженерлік желілердің (су құбыры, кәріз, кабельдер және т. б.) үстінде орналасуы тиіс.

4.5.8.7.6 Номиналды диаметрі DN 1000 және одан да көп жергілікті жердің бедеріне қарай құбырлар үшін алдын ала жоспарлау трассасы көзделуге тиіс. Жылжымалы шағылқұмдар ауданында құрылыс белдеуін жоспарлау кезінде белдеуді табиғи тығыздалған топырақты қозғамай қатараралық (шағылқұмаралық) негіздер деңгейіне дейін кесу керек. Жатқызылған құбырды көмгеннен кейін оның үстіндегі шағылқұм құмды жолағы және 10 м кем емес қашықтықта құбырдың осінен екі жағынан байланыстырғыш заттармен (қалдықтарды крекинг-битум және т. б.) нығайтылуы тиіс.

Диаметрі 700 мм және одан артық бойлық профильде құбырларды жобалау кезінде жердің белгілері де, сондай-ақ жобалық белгілер де көрсетілуі тиіс.

4.5.8.7.7 Құбырларды тастақты, қиыршықтасты-қайрақтасты және қиыршық топырақта төсеу кезінде және осы топырақтармен көму кезінде қалыңдығы 10 см кем емес жұмсақ топырақтан еселеп салу құрылғысы көзделуі керек. Бұл жағдайда оқшаулау жабынын зақымданудан құбырды қалыңдығы 20 см жұмсақ топырақпен еселеп салу немесе көму кезінде оқшау жабындарын зақымданудан қорғауды қамтамасыз ететін арнайы құрылғыларды қолдану жолымен қорғалуы тиіс.

4.5.8.7.8 II типті топырақтардың таратылатын аудандары үшін жерасты құбырларын жобалау көзделген нормалардың талаптарын ескере отырып жүзеге асырылуы қажет.

Шөгуі I типті топырақтар үшін құбырларды жобалау шөкпейтін топырақтардың жағдайы үшін жүргізіледі.

Ескерту: шөгу түрі мен шөгу ықтимал шамасын нормаларға сәйкес анықтау керек.

4.5.8.7.9 Еңіс бағыты бойынша 20 %-дан астам жерде құбырларды төсеу кезінде табиғи топырақ (мысалы, балшық) және жасанды материалдар ретінде эрозияға қарсы экрандар мен маңдайша арқалығы құрылғысын көздеу қажет.

4.5.8.7.10 Қия беткейде салынатын құбырларды жобалау кезінде құбырлардан жерүсті суларын бұру үшін тау жыраларының құрылғылары көзделуі қажет.

4.5.8.7.11 Трасса жанында құбырлардың қауіпсіз пайдаланылуына әсер етуі мүмкін жұмыс істеп тұрған жыралар мен опырылған болған жағдайда оларды нығайту іс-шараларын көздеу қажет.

4.5.8.7.12 Құбырлардың трассасында бір-бірінен 5 км аспайтын қашықтықта тұрақты реперлер орнатуды көздеу қажет *(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)*.

4.5.9 Электр-химиялық қорғау құралдарының имараты

4.5.9.1 Құбырлардың электрохимикалық қорғау және электр тарату желілерінің коректендіретін қорғау құралдарының орнатуы, сондай-ақ олардың қосылу мен баптау жүйелерін орнатуды құбырды пайдалануға тапсыру сәтіне қарай толық аяқталуы тиіс.

4.5.9.2 Жобамен көзделген құбырларды электрохимикалық қорғау құрылғыларын құбыр салынғаннан кейін 1 айдан кешіктірмей қаңғыма ток аймақтарында жұмысқа қосылуы тиіс, ал басқа жағдайларда құбырды салғаннан және телімін көміп тасғаннан кейін 3 айдан кешіктірмей бітіру керек.

4.5.9.3 Құбыр трассасы бойынша бақылау-өлшеу және бақылау-диагностикалау пункткерін құрылыс ұйымы катодтық поляризация тәсілімен оқшаулау жабындысын

тексеру алдында құрастырып сынап көру қажет.

4.5.9.4 Бақылау-өлшеу пунктерінің маңдайшалары мен сымдарын басқа құрылыстарға қосуды, кәріз кәбілін электрлендірілген рельстік көліктің ток жүретін бөлшектеріне қосуды тиісті пайдаланушы ұйымдардың өкілдері көзінше және рұқсаты болумен жүргізілуі тиіс.

4.5.9.5 Электр қорғау қондырғыларына, бақылау-өлшеу пунктеріне және басқа электр құралдарына енгізілетін кәбілдер мен сымдар жобалау құжаттамасына сәйкес құрылыс-құрастыру ұйымы таңбалау қажет.

4.5.9.6 Құбырға ЭШЗ шығармаларын пісіруі тиіс:

- электродтармен жабылған қол имектеп дәнекерлеу, термиттік дәнекерлеу немесе немес конденсаторлық дәнекерлеумен құбыр үстіне немесе дөңгелек тігістерге – 540 МПа төмен айырылысқа нормативті уақытша қарсыласумен құбырлар үшін;

- электродтармен жабылған қол имектеп дәнекерлеу, термиттік дәнекерлеу немесе немес конденсаторлық дәнекерлеумен құбыр үстіне немесе дөңгелек тігістерге – 540 МПа және одан жоғары айырылысқа нормативті уақытша қарсыласумен құбырлар үшін.

Шығыстарды ерітіп қосудың пайдаланатын технологиялар аттестаттаудан өтілуі тиіс.

4.5.9.7 Электрохимиялық қорғау құрылғыларын орнатқанда жобамен көзделген оларды орналастыру мен қосу жерлерінен ауытқуларға рұқсат беріледі:

катодтық станциялар, электр кәріздер мен терең анодтық жерге қосулар үшін –0,5 м аспайтын радиуста;

протекторлар мен анодтық жерге қосулар үшін, сондай-ақ құбырға және бақылау-өлшеу пунктеріне қосқыш кәбілін қосу жерлері–0,2 м аспайтын;

қосылатын қосқыш сымдары мен кәріз кәбілдері құбырға қосылу жерлері ең жақын бақылау-өлшеу пунктінің қосылу жерінен 6 метрден жақынырақ болмау қажет;

жерге қосуларды, протекторларды және қосқыш кәбілдер мен сымдарды ойға салған кезде 0,1 м аспайтын салу тереңдігінен ұлғайтуға жол беріледі, ал салудың жобалық тереңділігін азайтуына жол берілмейді.

4.5.9.8 Электрохимиялық қорғау жүйесін құру бойынша құрылыс-құрастыру жұмыстарының дайындығына қарай мердігерлік құрылыс-құрастыру ұйымы жобалық мәндерге сәйкес келуіне келесі өлшемдерді жүргізу қажет:

- анодтық және жерге қосылуды қорғаудың жайылып кетуге қарсыласу, кәбілдік желілердің қарсыласуы;

- протекторлық қондырғылар жайылу мен электродтық әлеуеті қарсыласу;

- оқшаулау ендіріме мен шунтирленген кедергі қарсыласу;

- кәбіл оқшаулау қарсыласуын өлшеу,

сондай-ақ келесі тексерулер мен сынауларды орындау:

- анодтық жерге қосу ЭШЗ құралдарына қосылу полярлығын тексеру;

- КИП және КДП электр түйісуді, полярлық әлеует көрсеткіштерінің жұмыс қабілеттігін, салыстыру электродтарын және тоттану жылдамдығы көрсеткіштерін тексеру;

- техникалық шарттарына сәйкес келуге тиіс трансформаторлық майын сынау;

- жобалық мәндерінен $\pm 5\%$ астам айырылмау қажет электр таратқыштың әуе желілер сымдарының иілген жерлері тексеру;

- тоты басуды мониторингілеу құрылғыларын, оның ішінде телекоммуникациялар

мен ЭШЗ құралдарын телебасқару жүйелерінің жұмыс қабілеттілігін тексеру;

- қорғау сауыты мен құбыр арасындағы металлды түйісуге жол бермейтін оқшаулау күйін тексеру.

4.5.9.9 Сынап көру бойынша жұмыстар екі кезеңде жүзеге асыру қажет:

- бөлек қорғау қондырғыларын жекеше сынап көру;
- барлық нысанды тұтас тоттанудан электрохимиялық қорғау жүйесін кешенді байқап көру.

4.5.9.10 Бөлек электр химиялық қорғау құрылғыларын жекеше сынап көруді оларды құрастырғаннан кейін құрылыс-құрастыру ұйымы зауыт-өндіруші мен жоба талаптарына сәйкес тапсырыс беруші және мүдделі ұйымдар өкілдері көзінше орындау қажет.

4.5.9.11 Анодтық жерге қосу құрастырғаннан кейін 8 күн өткеннен бұрын емес жеке сынап көруді өткізеді. Осы жұмыстар барысында қорғау және анодтық жерге қосу жайылуына қарсыласудың нақты мәндерін жобалық мәндерге сәйкес келуін тексереді және максималдық режимде 72 сағаттан кем емес ішінде катодтық құрылғыларды сынайды.

72-сағаттық сынаудан кейін қорғау құрылғысының барлық тораптары мен элементтерінің күйі тексерілуі тиіс, құрылғының әрқайсысына тапсырыс беруші төлқұжат дайындап, жабдықты қабылдау актісін жасауы қажет.

4.5.9.12 Екі және одан көп нысанның біріккен электрохимиялық қорғауды сынап көру жұмыстарын құрылыс-құрастыру ұйым тапсырыс беруші мен мүдделі ұйымдар өкілдері көзінше орындауы қажет, сонымен бірге, қорғау құрылғыларының зиянды әсері жоқтығына тексеру бойынша бақылау өлшеулеріне акт жасалуы қажет.

4.5.9.13 Пайдалануға енгізуге олардың дайындығын анықтау үшін жүргізілетін электрохимиялық қорғау жүйесін кешенді сынап көру жұмыстарын тапсырыс беруші құрылыс және басқа мүдделі ұйымдарымен бірге жүзеге асырады.

4.5.9.14 Әр электр қорғау құрылғысы үшін іске қосу –баптау жұмыстары кезінде келесіні орындау қажет:

- осы жоба деректеріне сәйкес ток шамасында әр қорғау құрылғысы үшін поляризациялық әлеуетін өлшеу бойынша қорғау аймағының ұзындығын анықтау;

- электрқорғау құрылғысының шығыс кернеуінің ең аз, ең көп және аралық режимінде қорғау құрылғысы тогының күші мен кәріз нүктесінде поляризациялық әлеуеттерін өлшеу;

- жоспарланған жұмыс режимінде ортақ жер асты коммуникациялар мен байланыс кәбілдеріне қорғау құрылғының жұмысы әсер етуін бағалау.

4.5.9.15 ЭШЗ әр қондырғысы үшін қорғау аймағының нақты ұзындығы іске қосу – баптау жұмыстары барысында, оның максималды шығыс кернеуінің жартысы үшін жобалық мәннен кем болмау тиіс, сонымен бірге оның поляризациялық әлеуеттері кәріз нүктелері мен қорғау аймағында ҚР СТ МЕМСТ 51164 талаптарына жауап беруі тиіс.

4.5.9.16 Жалпы нысанды тоттанудан электрохимиялық қорғау жүйесін кешенді сынап көруден кейіноны пайдалану режимдері бойынша ұсынымдармен құрылыспен аяқталған электрохимиялық қорғау жүйесін қабылдау туралы жұмыс комиссиясының актісін құру қажет.

4.5.9.17 Егер электрохимиялық өлшеулер деректері электрохимиялық қорғаудың жеткіліксіз көлемі, олардың жеткіліксіз күші, құбырлардың оқшауауы сапасыз орындалуы

жөнінде кәуландырса, тапсырыс беруші, жобалау ұйымы немесе бас мердігер өзара келісілген мерзім ішінде құбырда жер асты тоттанудан қорғау шараларын қолдану қажет.

4.5.9.18 Барлық нысанды тоттанудан қорғау жүйесін кейінгіде пайдаланушы ұйым 6 айдан бұрын емес және оны пайдалану жылы ішінде кешіктірмей реттеуді жүргізу қажет.

4.6 Құбыр жолдарын пайдалануға беру және сынау

4.6.1 Құбырдың қуысын тазалау

4.6.1.1 Сынау алдында құбыр қуысы қоқыстардан, дәнекерлеу қалдықтардан, кездейсоқ түскен топырақтардан, судан және әр түрлі заттардан тазалану қажет.

4.6.1.2 Жер асты құбырларды салғаннан және көміп тастағаннан кейін тазалану; жер үсті – салғаннан және тіректерді бекіткеннен кейін тазалану қажет.

4.6.1.3 Құбырлардың құыстарын тазалау келесі тәсілдерінің беруімен жүргізеді:

- тазалау құрылғыларына су жіберіп, тазалау құрылғыларымен (поршендер (мікбастар), поршен ажыратқыштар, ж.т.б.) өткізу;

- тазалау құрылғыларын желдетумен және тазалау құрылғыларымен өткізу;

- тазалау құрылғыларын желдетумен тазалау құрылғыларысыз өткізу.

4.6.1.4 Ішкі центраторды қолдана отырып, жіпке монтаждалған құбырларды центратормен бірге тазалау құрылғысын тасу арқылы монтаждау процесінде алдын ала тазалауға ұшырату керек. Ішкі центраторларды қолданбай монтаждлатын құбырларда қуыстарды алдын ала тазалау құбырларды жіпке жинау процесінде арнайы тазалау құрылғыларын таси отырып жүргізу керек.

4.6.1.5 Тазалау және бөлшектеу мікбастар өткізумен су жіберіп тазалауға жобада гидравликалық тәсілмен сынау қарастырылған құбырлар тартылады.

4.6.1.6 Құбырларды жуғанда тазалау мен бөлшектеу мікбастар жіберу алдында Кірленуді суландыру үшін тазаланатын учаске көлеміне қарай 10-15 % көлеміндегі су құйылу қажет.

Жуылғанда тазалау құрылғыларының жылжу жылдамдығы 1 км/с кем емес болу қажет.

4.6.1.7 Тазалау мікбастар жіберумен желдетуге DN 200 және жоғары диаметрмен жер астына және жер үстіне салынатын құбырлар тартылады.

4.6.1.8 Желдеткінде көрші желілік арматура арасындағы қашықтығынан аспайтын ұзындығымен құбыр учаскелерінде тазалау мікбастар жіберіледі.

Тазалау мікбастар қозғалысының жылдамдығы 20 км/с аспау қажет.

Мікбастар жылжытуын жанама учаскеде жасаланатын ресиверден қысылған ауа қысымы жіберумен жүзеге асырады.

4.6.1.9 Тіректерде құрастырылатын құбырларда желдету тазалау мікбастар 10 км/с аспайтын жылдамдықпен қысылған ауа қысымымен жүргізілуі тиіс. Тазалау мікбастар жіберілгеннен кейін ластанудан түпкілікті тазалау тазалау құрылғыларсыз желдетумен орындалуы тиіс.

4.6.1.10 DN 200 төмен номиналды диаметрмен құбырлар тазалай мікбастарды жібермей желдетуге салынады. Жанама телімінде жасалатын ресиверден жіберілетін жоғары жылдамдықпен ауа құбырдың қуысын тазартады.

Тазалау микбастарсыз желдетілетін құбыр учаскесінің ұзындығы 5 км аспау қажет.

4.6.1.11 Тазалау құрылғы шығып желдетілген келте құбырдан ласталмаған ауа ағыны шығып тұрғанда желдету аяқталған деп саналады .

Егер құбырдан тазалау құрылғыдан кейін ласталған ауа ағыны шығып тұрса, қосымша учаскені желдету қажет.

Егер құбырдан тазалау құрылғыдан кейін су шығып жатса, құбыр бойынша қайтадан бөлетін микбастарды өткізу қажет.

4.6.1.12 Құбырды желдеткенде желілік арматура арқылы ластануды өткізуге, шығаруға тыйым салынады.

*4.6.1.13 Су асты-техникалық құралдардың көмегімен су тосқауылдары арқылы салынатын құбырлар өткелдерінің қуысын тазалауды гидравликалық сынақтың бірінші кезеңінде сумен толтыру процесінде поршеньдерді өткізе отырып жуу арқылы немесе дәнекерлеу-монтаждау жұмыстарын жүргізу немесе құбырларды механикалық қосу монтаждау процесінде тазарту құрылғысын тарту арқылы желіні төсегенге дейін жүргізу керек. *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 20.06.2025 ж. №96-НҚ бұйрық)*

4.6.1.14 Құбырда желдету немесе жуылу барысында тазалау құрылғысы ішінде тұрып қалса, мердігер сынау бойынша комиссия өкілдері көзінше құбыр ақауын анықтап жою қажет. Құбыр учаскесі қайтадан желдетуге немесе жуылуға, калибровкаға немесе профилометрияға салынады.

Тазалау құрылғысы тұрып қалған жерін табу үшін соңғысы анықтау құрылғысымен жабдықталуы тиіс (трансмиттер).

4.6.1.15 Құбыр қуысын көрсетілген тәсілдердің кез-келгенімен тазалағаннан кейін тазартылған учаске ұштарына уақытша бітеуіштерді орнату қажет.

4.6.2 Құбырларды сынау

4.6.2.1 Магистралдық құбыр жолдарын бекімділікке сынау мен герметикалығына тексеруді учаске толық дайындалғаннан кейін (толық көмгеннен, тіректерге бекітілгеннен, қуыстары тазалағаннан, арматура мен құралдарды, катодтық шығаруларды орнатқаннан, сынаудан өтетін нысанға атқарушы құжаттама ұсынылғаннан кейін) жүргізу қажет.

4.6.2.2 Газ құбырларды бекімділікке сынау мен герметикалығына тексеру гидравликалық немесе пневматикалық тәсілдер арқылы, ал мұнай- және мұнайөнімқұбырлары үшін гидравликалық тәсілмен өткізіледі.

Таулы немесе кедір-бұдырлы жерлерде газ құбырларын сынауды аралас тәсілімен (ауамен және сумен) өткізуге рұқсат етіледі.

Ауаның теріс температурасында құбырларды сумен гидравликалық сынау тек қаттып қалудан сақталған шартында рұқсат етіледі.

4.6.2.3 Сынау тәсілдері, учаске шектері, сынау қысымдарының шамалары, сынау өткізу сұлбасы мүдделі ұйымдармен келісілген және уақытша коммуникациялар жабдықталуы жобада анықталады.

Сыналатын учаскелер ұзындылығы шектелмейді, гидравликалық сынау мен аралас тәсілінен басқа, мұндайда телім ұзындығы гидростатикалық қысым есепке алумен тағайындалады.

4.6.2.4 Құбыр учаскелері санатына және оларды тағайындау кезеңдеріне қарай, қысым шамаларын және құбырларды бекімділікке сынау ұзақтығын 4.17. кесте бойынша қабылдауы тиіс.

4.6.2.5 Бекімділікке сыналатын және герметикалығына тексерілетін магистралдық құбыр жолын бітеуіштермен немесе желілік арматурамен шектелген жеке телімдерге бөлу қажет.

Желілік арматура сынау кезде шектейтін элемент ретінде пайдаланады, егер қысым айырмалығы арматураның осы түріне рұқсат етілген максималды шамадан аспайды.

4.6.2.6 Құбырлардың барлық санаттары үшін учаскелерді герметикалығына тексеру бекімділікке сынағаннан кейін жүргізу қажет.

4.6.2.7 Пневматикалық сынауда құбыр толтыруы және оның ішіндегі қысымды сынаулы ($P_{исп}$) дейінгіге көтеру жабық желілік крандарда байпастық желілер ашық крандары арқылы жүргізілуі тиіс.

4.6.2.8 Құбырға ауа жіберу барысында ағып кетуді анықтау үшін одорантты қосу қажет.

4.6.2.9 Пневматикалық сынауда құбырдағы қысым сазды (бір сағатта 0,3 МПа аспай), 0,3 $P_{исп}$ -тен, бірақ 2,0 МПа жоғары емес қысым шамасында трассаны қарумен жүргізу қажет. Қарау кезінде қысым көтеру тоқталуы тиіс. Әрі қарай қысым сынаулыға дейін тоқтаусыз көтеріледі. Сынаулы қысыммен құбыр қысым және температура тұрақатандыру үшін ашық байпастық желілерде және жабық желілік крандарда 12 сағат ішінде шыдап көтеру қажет. Содан кейін қысымы жұмысқа дейін ($P_{раб}$) төмендету қажет, содан кейін байпастық желілер крандарын жауып, трассаны қарау, 12 с. кем емес уақыт ішінде қысым шамаларын өлшеу және байқау қажет.

4.6.2.10 Қысым 0,3 $P_{исп}$ дейін көтерілсе, және 12 сағат ішінде температура қысымы тұрақтануда трассаны бекімділікке қарауға тыйым салынады.

Трассаны тек сынау қысымы жұмыс қысымына түскеннен кейін құбырды герметикалығына тексеру үшін жүргізу қажет.

4.6.2.11 Құбырды сумен толтырғанда гидравликалық сынау өткізу үшін құбыр қуысынан толық ауа алып тасталады. Ауаны бөлетін микбастар арқылы немесе ауа өткізетін крандар арқылы жүзеге асырылады.

4.6.2.12 Құбыр бекімділікке сынау кезеңінде қысым өзгеріссіз, ал герметикалыққа сынағанда ағып кетуі анықталмаса, құбыр бекімділікке сынаудан және герметикалығына тексеруден өткен деп саналады.

Құбырды бекімділікке пневматикалық сынағанда қысымды 12 с. ішінде 1% төмендетуге рұқсат беріледі.

4.6.2.13 Ағып кетулер анықталған жағдайда құбыр телімі жөндеуге және қайта сынауға жатады.

4.6.2.14 Құбырды гидравликалық тәсілмен бекімділікке сынағаннан және герметикалығына тексергеннен кейін одан су толық алып тасталу қажет.

4.6.2.15 Газ құбырдан су толық алып тастау екі бөлетін микбастардан кем емес (негізгі және бақылау)жіберумен қысылған ауа қысымымен жүргізілуі тиіс.

Газ құбырладан су шығарған кезде бөлетін микбастардың қозғалыс жылдамдығы (3-10) км/с шегінде болуы тиіс.

4.6.2.16 Га құбырдан су шығару нәтижелері бақылау бөлу микбас алдында судың

болмауында және ол газқұбырдан бұзылмай шықса, қанағаттандырылдық деп есептеледі. Қарсы жағдайларда қайталау қажет.

4.6.2.17 Тапсырыс берушінің талабы бойынша газ құбырлары табиғи газбен немесе азотпен толтыру алдында 20°C температурасымен құрғақ ауа жіберумен кептірілуі тиіс..

4.6.2.18 Мұнай- және мұнайөнімқұбырлардан су шығару тасымалданатын өнім қысымымен жылжытатын бір бөлу микбаспен жүргізіледі.

Сынау аяқтау сәтінде өнім жоқтығында су қысылған ауа қысымымен жылжытатын екі бөлу микбас арқылы шығарылады.

4.6.2.19 Мұнай- және мұнайөнімқұбырлардан су шығару тәсілін тапсырыс беруші анықтайды.

Су кедергілері арқылы өтетін құбырды мұнай- және мұнайөніммен толтыру құбыр қуысына ауа жіберу мүмкіндігін алып тасталғанда жүргізіледі.

4.6.2.20 Бекімділікке сынау және герметикалыққа тексерудің барлық тәсілдерінде қысым өлшеу үшін таңбаланған және дипломдары бар қашықтық аспаптарыжәнесынаудан 4/3 шамамен қысымға шекті шкаласы 1 төмен емес дәлдік санаттағы манометрлер пайдаланады.

4.6.2.21 Қуыс тазалау өндірісі мен нәтижелері туралы және бекімділікке сынау мен герметикалыққа тексеру туралы актілер жасалу қажет.

5 Табиғи ресурстарды үнемдеу және тиімді пайдалану

5.1 Магистралдық құбыр жолдары объектілерінің энергетикалық тиімділігі

5.1.1 Ғимараттар мен құрылыстар, құрылыс конструкциялар, инженерлік-техникалық қамтамасыз етудің ішкі жүйелері (жылыту және салқындату жүйелері, желдету мен ауа баптау, жарықтандыру жүйелері), ғимараттар мен құрылыстардың құрылысы мен жөндеуде қолданылатын құрылыс материалдары энергетикалық тиімділік талаптарына сәйкес келуі тиіс және осы мақсатында ғимараттар мен құрылыстарды пайдалану барысында энергетикалық ресурстарды үнемдеу және шығындарын қысқартуды қамтамасыз етуге тиіс.

5.1.2 Ғимараттар мен құрылыстардың құрылысы және жойылуы минималды мүмкін энергетикалық ресурстар шығынымен жүргізілуі тиіс.

5.1.3 Энергия тұтыну келесі көрсеткіштермен сипатталатын ғимараттар мен құрылыстар бірыңғай жүйе ретінде қарастырылуы тиіс:

- пайдалану кезде энергетикалық ресурстардың сыбағалы шығыны;
- ғимараттар мен құрылыстардың, құбырлар мен жабдықтардың құрылыс конструкцияларының жылуқорғау қасиет элементтері.

5.1.4 Ғимараттар мен құрылыстарды энергетикалық тиімділік талаптарына сәйкес келуін бағалау үшін қажетті зерттеу (сынау) және өлшеу әдістері «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдар мен бұйымдардың қауіпсіздігі туралы» кедендік одағының техникалық регламентінің 12 бабында көзделген стандарттарда белгіленеді.

5.2 Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану

5.2.1 Магистралдық құбыр жолдарыобъектілерін салған кезде табиғи ресурстарын тиімді пайдалану қызмет ету есептік мерзімі ішінде конструкциялар, материалдар мен бұйымдар элементтерінің талап етілетін қасиеттерін сақтау және өнеркәсіптік және құрылыс өндірістік қоқыстардан құрылыс материалдар жасау мен құрылыс конструкциялар элементтерін қайта пайдалану.

5.2.2 Металлды құрылымдар элементтерін (профильдер, арқалық, мұржалар, парақтар, қадалар, шпунттер мен басқалар) қайта пайдалану олардың механикалық қасиеттері мен жарыстарға төзімділік қасиеттеріне сынаулармен міндетті расталу және үстінде маңызды тоттану мен стресс-тоттану жоқтығын расталу шарттарымен, сонымен бірге пайдаланудың болжамды шарттарында қалдық ресурсын анықтаумен салмақ түсетін конструкцияларында және ғимараттар мен құрылыстар іргетастарында, инженерлік-техникалық қамтамасыз ету жүйелерінде қайта пайдалануға рұқсат беріледі. Құрылыс барысында металл конструкцияларының пайдаланған элементтерін жобаның бас инженерімен келіспей қайта пайдалануға жол берілмейді.

5.2.3 Табиғи ресурстардың тиімді пайдалануын қамтамасыз ететін техникалық шешімдер нысандар құрылысы мен жойылуыдың жобалық құжаттамасында, конструкциялық және технологиялық құжаттамасында белгіленеді.

6 Қоршаған ортаны қорғау

6.1 Барлық құрылыс-құрастыру жұмыстарын орындағанда қоршаған ортаны қорғау талаптарын қатал сақтау, оның тұрақты экологиялық тепеңдігін сақтау және табиғатты қорғау туралы заңнамасымен белгіленген жер пайдалану шарттарын бұзбау қажет.

Зиянды газдар мен буларды атмосфераға жіберумен байланысты жұмыстар санитарлық-эпидемиологиялық қызметтер мен жергілікті органдармен, санитарлық зертханалармен келісу бойынша қолайлы метрологиялық жағдай болуында орындалуы тиіс.

6.2 Құбырдың желілік бөлігін салған мердігер, құрылыс кезеңінде қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шаралар мен жобалық шешімдердің сақталуына, сондай-ақ табиғатты қорғау бойынша мемлекеттік заңнамасы мен халықаралық келісімдер сақталуына жауапты.

6.3 Магистралдық құбыр жолы құрылысы кезеңінде жер кесіп беру жолақ ені магистралдық құбыр жолы үшін жерді кесіп беру нормаларына сәйкес жобалау құжаттамасымен белгіленеді.

6.4 Құрылыс-құрастыру жұмыстар өндірісі, машиналар мен механизмдер қозғалысы мен жұмыстарды өндіру жобасымен қарастырылмаған жерлерді материалдарды сақтауға тыйым салынады.

6.5 жер қабатының мүжілуін болдырмау бойынша іс-шаралар, құлауға қарсы және жылжымаға қарсы қорғау іс-шаралары жоба шешімдеріне қатал сәйкестігінде орындалуы тиіс.

6.6 Жұмыс өндірісі үшін механизациялау әдістері мен құралдарын таңдау кезде технологиялық үдерістерді (ағаш қалдықтарын өнеркәсіптік жоңқаларға айналдыру,

құбыр қуысын тазалаған және сынаған кезде суды бірнеше рет пайдалану және т.б.) орындалғанда минимум қалдық қалуын қамтамасыз ететін шарттарды сақтау қажет .

6.7 Орлар мен шұңқырлар орналасқан алаңдағы топырақтың құнарлы қабаты негізгі жер қазы жұмыстары басталғанға дейін алып тасталып қайта қалпына келтіру үйіндісіне қойылу қажет. Көрсетілген жұмыстар өнідірісі кезде жерді қайта қалпына келтіру бойынша жобалық құжаттамасы талаптарын қатал сақтау қажет («Құбырларды салу кезде жерлерді қайта қалпына келтіру бойынша нұсқаулық» және «Топырақтың құнарлы қабатын тиімді пайдалану, жерлерді қайта қалпына келтіру, алып тастау мен сақтау бойынша негізгі қағидалар»).

6.8 Топырақтың құнарлы қабатын алып тастау, тасымалдау, сақтау және қайта салу оның сапалы көрсеткіштерін жоғалтпайтын және оны жылжытқан кезде бүлінуін болдырмайтын әдістермен орындалуы тиіс.

6.9 Құрылыс мақсаттарында еселіп құю, маңдайшалар, мен басқа уақытша жер құрылыстары үшін топырақтың құнарлы қабатын пайдалануға жол берілмейді.

6.10 Құбырдан шыққан суды оны алдын-ала тазалаусыз өзендерге, көлдерге, басқа суқоймаларына ағып тастауға жол берілмейді.

6.11 Негізгі жұмыстар аяқталғаннан кейін мердігер жерді кесіп беру жолағы шегінде орналасқан немесе оны кесіп өтетін су жинау арналары, кәріз жүйелері, қар тоқтататын құрылыстар мен жолдарды қайта қалпына келтіруге және осы жерге жобалық бедер келтіруге немесе табиғи қайта қалпына келтіруге тиіс.

А қосымшасы

(міндетті)

Магистралдық құбыр жолдарының санаттары

А.1 А1-кестесінде берілген учаскелерден басқа барлық құбыр жолдарын III санатқа жатқызу керек.

***А1-кесте – Магистральдық құбыр жолдарын төсеген кездегі учаскелердің санаттары**

Құбыр жолдары учаскелерінің мақсаты	Көрсетілгендерді төсеу кезіндегі учаскелердің санаты					
	төмендегідей газ жолдарын			төмендегідей мұнай және мұнай өнімдерінің жолдарын		
	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік
1. Су кедергісі арқылы өтетін өткелдер:						
а) кеме жүретін – арналық бөліктегі және құбыр жолының номиналдық диаметрі кезінде әрқайсысының ұзындығы 25 м кем емес (судың орташа сабалық горизонтынан) жағалық учаскелер						
1000 және одан артық	II	-	II	I	-	I
1000 кем	II	-	II	II	-	II
б) су айнасының ені сабада 25 м және арналық бөлікте одан да көп кеме жүрмейтін және құбыр жолының номиналдық диаметрі кезінде әрқайсысының ұзындығы 25 м кем емес (судың орташа сабалық горизонтынан) жағалық учаскелер						
1000 және одан артық	II	-	II	I	-	II
1000 кем	II	-	II	II	-	II
в) арналық бөлікте – су айнасының ені сабада 25 м дейінгі кеме жүрмейтін өтпе, суаратын және деривациялық арналар, тау ағыстары (өзендер), 10% қамсыздықтың биік суларының горизонты бойынша өзен алқаптары	II	-	II	II	-	II
г) 10% қамсыздықтың биік суларының көлденеңінің шекарасынан 1000 м ұзақтықтағы учаскелер	-	-	-	II	-	II
2. Көрсетілген типтегі сазды су арқылы өтетін өткелдер:						
а) I	-	-	-	II ¹⁾	II ¹⁾	II ¹⁾

***А1-кесте – Магистральдық құбыр жолдарын төсеген кездегі учаскелердің санаттары (жалғасы)**

Құбыр жолдары учаскелерінің мақсаты	Көрсетілгендерді төсеу кезіндегі учаскелердің санаты					
	төмендегідей газ жолдарын			төмендегідей мұнай және мұнай өнімдерінің жолдарын		
	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік
б) II	II	-	-	II	II	-
в) III	II	II	II	I	I	II
3. Темір және автомобиль жолдары арқылы өтетін өткелдер (аралықтардағы):						
а) шашпа еңісінің табанынан немесе шұңқыр еңісінің жиегінен бастап, ал су бұратын имараттар бар болған кезде – шеткі су бұратын имараттан бастап жолдың екі жағы бойынша әрқайсысы 50 м ұзындықты учаскелерді қоса, 1520 мм колеяның көпшілікке ортақ темір жолдары	II	-	II	II	-	II
б) шашпа еңісінің табанынан немесе шұңқыр еңісінің жиегінен бастап жолдың екі жағы бойынша әрқайсысы 25 м ұзындықты учаскелерді қоса, 1520 мм колеяның өнеркәсіптік кәсіпорындардың өтпелі темір жолдары	II	-	II	-	-	II
в) шашпа еңісінің табанынан немесе жолдың жер төсенішінің шұңқырының жиегінен бастап жолдың екі жағы бойынша әрқайсысы 25 м ұзындықты учаскелерді қоса, I-IV санаттағы автомобиль жолдары	II	-	II	-	-	II
г) барлық темір жолдар және I-II санаттағы автомобиль жолдары арқылы барлық өткелдерге жанасатын, Б1-кестеде берілген қашықтықтың шегіндегі құбыр жолдарының учаскелері	II	II	II	-	II	II
4. Көрсетілгендерде төсеген кезде таулы жердегі құбыр жолдары:						
а) сөрелерде	-	-	-	II	II	-
б) туннельдерде	-	II	II	-	II	II
5. Мақта және күріш плантацияларының суғарылатын және суармалы жерлеріне төселген құбыр жолдары	II			II		

***А1-кесте – Магистральдық құбыр жолдарын төсеген кездегі учаскелердің санаттары (жалғасы)**

Құбыр жолдары учаскелерінің мақсаты	Көрсетілгендерді төсеу кезіндегі учаскелердің санаты					
	төмендегідей газ жолдарын			төмендегідей мұнай және мұнай өнімдерінің жолдарын		
	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік
6. Сел ағысы, шығарым конусы және сор топырақ арқылы өтетін өткелдер	II	-	II	II	-	II
7. Сызықтық арматураны орнату тораптары (I санаттың учаскесінен басқа)	II	II	II	-	-	-
8. Сызықтық тиекті арматурадан, газ құбыр жолдарының ұшайыр қосылыстары – бұру мен суастылық өткелдердің тарақтарын орнату орындарынан бастап 250 м ұзындықтағы газ құбыр жолдары (I санаттың учаскесінен басқа)	II	II	II	-	-	-
9. ГЖСС аумақтарына, газды тазалау және кептіру қондырғыларына, коллектор мен құбыр жолдары жақтағы бас имараттарға жанасатын құбыр жолдары	II	-	II	II	-	II
10. Кәсіпаралық коллекторлар	II	II	II	-	-	-
¹⁾ DN 700 және одан да артығы үшін ғана						
11. Тазалау құралдарын іске қосу және қабылдау тораптары, сонымен қатар оларға жанасатын, ұзындығы 100 м құбыр жолдарының учаскелері	II	II	II	II	II	II
12. Газ құбыр жолдарының сызықтық бөлігіндегі ГРП аумағы шегіндегі құбыр жолдары	I	I	I	-	-	-
13. Ғимараттың ішінде және КС, ГРП, ГЖСС, ДКС, ГРС, НПС аумағы, отын және қосылатын газдың құбыр жолдарын қоса, газ өлшеу станцияларының шегінде орналасқан құбыр жолдары	I	I	I	II	II	II
14. Газ құбыр жолына қосу тораптары, қорғау крандарының арасындағы учаскелер, КС, ГЖСС, УКПГ, УППГ, ДКС соратын және басатын газ құбыр	II	II	II	-	-	-

***А1-кесте – Магистральдық құбыр жолдарын төсеген кездегі учаскелердің санаттары (жалғасы)**

Құбыр жолдары учаскелерінің мақсаты	Көрсетілгендерді төсеу кезіндегі учаскелердің санаты					
	төмендегідей газ жолдарын			төмендегідей мұнай және мұнай өнімдерінің жолдарын		
	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік
жолдары (шлейфтер), сонымен қатар қосу тораптарынан көрсетілген имараттардың аумақтарын қоршауға дейінгі өзіндік мұқтаждықтың газ құбыр жолдары						
15. Б1-кестенің 8 поз. берілген қашықтықтың шегіндегі ГРС жанасқан газ құбыр жолдары, сонымен қатар 250 м ұзындықты қорғау кранының артындағы учаскелер, ППС және АПН, ұзындығы 250 м мұнай базасына жанасқан мұнай құбыр жолдары мен мұнай өнімдері жолдары	II	II	II	II	-	-
16. Екі жағына қарай 250 м ұзындықты УЗРГ және ГРП қиятын кранына жанасқан құбыр жолдары	II	II	II	-	-	-
17. Қиылысатын коммуникацияның екі жағы бойынша 50 м шектегі жерастылық коммуникациялармен (кәріз коллекторлары, мұнай құбыр жолы, мұнай өнімі құбырлары, газ құбыр жолдары, күш шоғырсымдары мен байланыс шоғырсымдары, жер астылық, бер бетіндегі және жер астындағы суармалы жүйелер ж.б.) қиысу	II	-	-	II	-	-
18. 17-поз. берілген коммуникациялармен, және номиналдық диаметрі DN 1000 асатын және қысымы 7,5 МПа және одан да артық көп жіктік Магистральдық құбыр жолдары мен қиысатын коммуникацияның екі жағы бойынша 100 м шегіндегі номиналдық диаметрі DN 700 асатын мұнай құбыр жолдарының өзара қиысуы	II	-	-	II	-	-

***А1-кесте – Магистральдық құбыр жолдарын төсеген кездегі учаскелердің санаттары (жалғасы)**

Құбыр жолдары учаскелерінің мақсаты	Көрсетілгендерді төсеу кезіндегі учаскелердің санаты					
	төмендегідей газ жолдарын			төмендегідей мұнай және мұнай өнімдерінің жолдарын		
	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік	жерастылық	жер бетіндегі	жерүстілік
19. Б1-кестенің 12 поз. берілген қашықтықтың шегіндегі (екі жағынан) кернеуі 330 кВ электр беретін ауа желілерімен қиысу	II	II	II	II	II	-
20. Қосымша өңделетін аумақтарға және қарстық құбылыстарға шалдыққан аумақтарға төселетін құбыр жолдары	II	II	II	II	II	II
21. Су айнасының ені сабада 25 м дейінгі өзендердің және одан артық арналардың, көлдердің және балық шаруашылығы мақсатына ие басқа да су қоймасының бойына, елді мекендерден жоғары және олардан құбырдың DN 700 және одан кем номиналдық диаметрі кезінде олардан 300 м дейінгі; құбырдың DN 1000 дейінгі номиналдық диаметрі кезінде 500 м дейінгі, құбырдың DN 1000 асатын номиналдық диаметрі кезінде 1000 м дейінгі қашықтықтағы өнеркәсіптік кәсіпорындардан жоғары төселетін мұнай өнімдерінің құбыр жолдары	-	-	-	II	II	II
				(трассада алдын-ала гидравликалық сынаусыз)		
22. УЗРГ, ГРП орналастыру, сызықтық тиекті арматураны УКПГ, УППГ, ГЖСС, ДКС, ГС осы кестенің 7, 8, 11-12 және 14,16 поз.көрсетілген қашықтық шегіндегі құбыр жолына орнату орындарына, ал КС құбыр жолына олардың екі жағынан 250 м шегіндегі құбыр жолына қосу тораптарынан төселетін газ құбыр жолдары, мұнай және мұнай өнімдерінің құбыр жолдары	II	II	II	II	II	II
(егер олар төсеу түрлері және басқа параметрлері бойынша аса жоғары санатқа жатпайтын болса)						
Ескертпелер:						
1. Құбыр жолдарының жеке учаскелерінің санаттарын тиісті негіздеме болған кезде бір санатқа көтеруге жол беріледі.						
2. Батпақтың типін 4.5.8.1.1-тармақ талаптарына сәйкес қабылдау керек.						
3. Құбыр жолдары әртүрлі типтегі батпақ алабын қиып өткен кезде, тиісті негіздеме кезінде барлық						

***А1-кесте – Магистральдық құбыр жолдарын төсеген кездегі учаскелердің санаттары (жалғасы)**

учаскенің санатын батпақтың сол алабындағы ең жоғары санат ретінде қабылдауға жол беріледі.
4. Төменгі су сабасында 10 м кем емес су айдынымен су кедергілері бар төселетін құбыр жолдарының учаскелерін сынауды бір кезеңде монтаждалған құбыр жолының құрыманда көздеу қажет.
5. Қанағаттандырылғық техникалық жай-күйдегі (пайдалануға беретін ұйымның және тиісті мемлекеттік қадағалау органының қорытындысы бойынша) қолданыстағы құбыр жолдарының учаскелері олар жобаланатын құбыр жолдарымен, электр беру желілерімен, сондай-ақ 17 және 18 позицияларда көрсетілген жерасты коммуникациялармен қиысқан кезде және 22 позицияға сәйкес қатар төселген кезде өзінен жоғары санаттың құбыр жолдарымен ауыстыруға болмайды.
6. Соғылып жатқан темір жолмен және автомобиль жолымен қиылысатын қолданыстағы құбыр жолдарының учаскелері 3 позицияға сәйкес реконструкциялауға тиіс.
7. Су қоймасының астынан су басуға тиесілі өзендердің алқаптарына төселетін құбыр жолдарының учаскелерінің санаттарын кеме жүретін су кедергісі сияқты қабылдау керек.
8. Ылдиға бағыттап бұрғылау әдісімен монтаждалатын, 1 позиция бойынша өткелдерді І санатты етіп қабылдау керек.
9. Су қоймасы, тоған, көл арқылы өтетін өткелдердегі құбыр жолдарының учаскелерінің санатын былай қабылдау керек: кеме жүретін өтпе үшін – 1а позициясы бойынша; кеме жүрмейтін өтпе үшін – 1б және 1в позициясы бойынша.
10. Кестедегі «-» белгісі санаттың регламенттелмейтіндігін білдіреді.

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)

***А2-кесте – Құбырдың жұмыс шарттарының коэффициенті**

Құбырдың санаты және оның учаскесі	Құбырдың жұмыс шарттарының коэффициенті, <i>m</i>
I	0,70
II	0,85
III	1,00

(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)

Б қосымшасы

(міндетті)

Құбыр жолдарынан елді мекендерге (объектілерге) дейінгі қашықтық

Б.1 Жерастылық және жер бетіндегі (шашпадағы) құбыр жолдарының осынен елді мекендерге, жеке тұрған өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық кәсіпорындарына, ғимараттар мен имараттарға дейінгі қашықтық құбыр жолдарының класы мен номиналдық диаметріне, объектілердің жауапкершілік дәрежесіне және олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажеттілігіне байланысты, бірақ Б1-кестесінде берілген мәндерден кем емес етіп қабылдануы керек.

Б1-кестесі– Құбыр жолдарынан объектілерге дейінгі минималдық қашықтық

Объектілер, ғимараттар мен имараттар	Төмендегілердің осьтен минималдық қашықтығы (м)											
	газ құбыр жолдары								мұнай құбыр жолдарымен мұнай өнімдерінің құбыр жолдары			
	кластары											
	I				II		IV	III	II	I		
	номиналдық диаметрі											
	300 және одан аз	300 аса 600 дейін	600 аса 800 дейін	800 аса 1000 дейін	1000 аса 1200 дейін	1200 аса 1400 дейін	300 және одан аз	300 аса 300 дейін	300 және одан аз	300 аса 500 дейін	500 аса 1000 дейін	1000 аса 1200 дейін
*1.Қала және басқа да елді мекендер; бау-бақшалы үйлері бар коллективтік бау-бақшалар, саяжай мекені, жеке өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық кәсіпорындары; жылыжай комбинаттары мен шаруашы-лықтары; фабрикасы; сүт зауыттары; гараждар мен жеке автокөлік иелері үшін 20-дан аса көлікке арналған ашық тұрақтар; жеке тұрған адамдардың көп шоғырланатын ғимараттары (объектілері)	100	150	200	250	300	350	75	125	75	100	150	200
*2. Жалпы темір жол желісі және параллель құбыр төселген I-III категориялық авто-жолдар, жеке тұрған: бақшалық үйлер, саяжайлар; желі тексерушілердің үйлері; зираттар; ауыл шаруашылық фермалары мен қоршалған мал жаятын учаскелер; далалық қостар	75	125	150	200	225	250	75	100	50	50	75	100

Б1-кестесі– Құбыр жолдарынан объектілерге дейінгі минималдық қашықтық (жалғасы)

*3. Жеке тұрған тұрғын емес және көмекші құрылым; бұрғылау сағасы мен мұнай, газ және артизан ұңғымасын пайдалану, оның ішінде:	50	50	100	150	175	200	50	50	50	50	50	50
	ғараждар мен жеке автокөлік иелері үшін 20-дан аса көлікке арналған ашық тұрақтар; кәріз құрылымы; өнеркәсіп кәсіпорындарының темір жолдары; IV, V категориялық параллель құбыр төселген автокөлік жолдары											
*4. Өнеркәсіп кәсіпорындарының темір жол көпірлері, 20м –ден жоғары аралықтағы автокөлік жолдары (көпір астында ағыспен мұнай құбыры мен мұнай өнімдерінің құбырын төсегенде)	75	125	150	200	225	250	75	125	75	100	150	200
*5. Мұнайды қайта айдау станцияларының аумағы, ком-прессорлық станция, мұнай мен газды кешенді дайындау қондырғысы, жер асты газ сақтау станциялары, кәсіпшіліктің топтық және жинау пунктері, кәсіпшіліктің газ тарату станциялары, газды тазалау және кептіру қондырғысы	75	125	150	200	225	250	75	125	50	50	50	50
6. Вертодромдар мен оларға тікұшақтардың базасы жоқ қондыру алаңдары	50	50	100	150	175	200	50	50	50	50	50	50
7. Төмендегілердің ағысынан жоғары суастылық мұнай құбыр жолдары мен мұнай өнімдерінің құбыр жолдарын төсеген кезде:	-	-	-	-	-	-	-	-	300	300	300	500
- темір және автомобиль жолдарының, өнеркәсіптік кәсіпорындардың және гидротехникалық имараттардың көпірлерінен бастап	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	1000	1000	1500
- кемежайлар мен өзен вокзалдарынан;	-	-	-	-	-	-	-	-	3000	3000	3000	3000
- су тоғанынан;												
**8. Газбен қамтамасыз етуге арналған газ тарату станциясының аумағы, автоматтандырылған газ тарату станциясы, реттеу станциясы, шкафты үлгідегі реттеу станциясы:												
а) қалаларды, елді мекенді; кәсіпорындарды; жеке тұрған ғимарат пен құрылыстарды; басқа да тұтынушыларды	100	100	100	125	150	175	100	100				
б) газ құбырларының объектілерін (газ шығынын өлшеу пункті, жылу электр генераторлары және т.б.)	100	100	100	100	100	100	100	100				

Б1-кестесі– Құбыр жолдарынан объектілерге дейінгі минималдық қашықтық (жалғасы)

**9. Термоэлектрлік генераторлары бар автоматтандырылған электр станциялары; байланыс, телемеханика және автоматика аппаратурасы	Шеткі жіктен кемінде 50											
*10. Магистралды суару арналары мен коллекторлар, жанында құбыр тартылған өзендер мен тоғандар; су жинау құрылғылары мен суару жүйесінің станциясы	50	50	50	50	50	50	50	50	75	100	150	200
11. Арнайы кәсіпорындар, имараттар, алаңдар, күзетілетін аймақтар, жарылатын және жарылу қаупі бар заттардың қоймалары, пайдалы қазбалардың карьерлері	Мүдделі ұйымдармен және мемлекеттік қадағалаудың тиісті органдарымен келісу бойынша											
12. Оларға параллель құбыр жолдары төселетін жоғары кернеулі электр берудің әуе желілері; оларға трассаның қысылған жағдайында параллель құбыр жолдары төселетін жоғары кернеулі электр берудің әуе желілері, оның ішінде:	«ҚР электр орнату қондырғыларының ережелері» талаптарына сәйкес оларқұбыр жолдарымен қиысқан кезде жоғары кернеулі электр берудің әуелік желілерінің тіректері; ашық және жабық трансформаторлық шағын станциялар мен кернеуі 35 кВ және одан да көп жабық тарату құралдары											
*13. Құбырдан апаттық жағдайда мұнай мен конденсаттың төгілуіне арналған жер асты қоймасы (қамбасы)	50	75	75	75	100	100	50	50	50	50	50	50
14. Халықаралық байланыс шоғырсымдары мен күш электр шоғырсымдары	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
**15. Діңгектер (мұнаралар) мен құбыр жолдарының қызмет көрсетілмейтін көп арналы радиорелейлік байланыстың имараттары; термоэлектрлік генераторлар магистральдық құбырлар объектілері	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
**16. Жерастылық термокамералардағы магистралдық құбырлардың шоғырсым байланысының қызмет көрсетілмейтін күшейткіш орындары	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
17. Құбыр жолдарына қызмет етуге ғана арналған трасса маңындағы тұрақты жолдар	10 кем емес											

Б1-кестесі– Құбыр жолдарынан объектілерге дейінгі минималдық қашықтық(жалғасы)

Ескертпелер

1 Кестеде берілген қашықтықтарды: қалалар мен басқа да елді мекендер үшін – жобалық қала шетінен 25 есептік жылға; жеке өнеркәсіптік кәсіпорындар, темір жол станциялары, аэродромдар, теңіз және өзен порттары мен кемежайлары, гидротехникалық имараттар, жанатын және тез тұтанатын материалдардың қоймалары, артезиан ұңғымалары үшін – олардың дамуының есебімен оларға бөлінген аумақтың шекарасынан; темір жолдары үшін – шашпа табанынан немесе құбыр жолы жағындағы шұңқырдың жиегінен, бірақ жолды бұру сызығының шекарасынан 10 м кем емес; автомобиль жолдары үшін – жер төсенішінің шашпасының табанынан; барлық көпірлер үшін – конус табанынан; жеке тұрған ғимараттар мен құрылыстар үшін – олардың жақын шығыңқы бөліктерінен қабылдау керек.

2 Жеке тұрған ғимараттар мен құрылыстар елді мекеннен тыс орналасқан, оған жақын ғимараттар немесе имараттардан кемінде 50 м қашықтықтағы ғимарат немесе құрылыс мағынасын білдіреді.

3 4 және 7-позицияларда көрсетілмеген темір және автокөлік жолдарының көпірлерінен ең аз қашықтықты тиісті жолдарға сәйкестендіріп қабылдау қажет..

4 Тиісті негіздеме болған жағдайда, кестенің 3-9 т. (5, 8, 10, 13-16 поз. басқа) көрсетілгендерді және 2 т. тек 1-6 поз. үшін газ құбыр жолынан қашықтықты құбыр жолдарының телімдерін рентген немесе гамма-сәулелермен монтаждық дәнекерлеп қосуды 100% бақылау арқылы II санатқа жатқызу және оларды I санатына жатқызған кезде 50 % бақылау шарты бойынша 30 % асырмай қысқартуға жол беріледі, бұл жерде 3-поз. берілген қашықтықты құбыр жолдарын I санатқа жатқызу шарты бойынша 30 % асырмай қысқартуға жол беріледі.

1, 4 және 10-поз. берілген мұнай құбыр жолдары мен мұнай өнімдерінің құбыр жолдарына арналған қашықтықты құбыр қабырғасының номиналдық (есептік) қалыңдығын қашықтық қысқартылатын пайыздағы шамаға ұлғайту шарты кезінде 30 % асырмай қысқартуға жол беріледі.

5 1-поз. қарастырылған газ құбыр жолдарының осынен ғимараттар мен имараттарға дейінгі минималдық қашықтықты 2 есе ұлғайтып қабылдау керек. Бұл талап ұзақтығы 150 м асатын жер бетінде төселетін телімдерге қатысты.

6 Осы кестеде жоқ объектілерге дейінгі қашықтықты мемлекеттік қадағалаудың тиісті органымен және мүдделі ұйымдармен келісу бойынша қабылдау керек.

7 Ғимараттар мен имараттарды мұнай құбыр жолдары мен мұнай өнімдерінің құбыр жолдарының белгілерінен жоғары белгілерге орналастыру кезінде, қабылданған қашықтық 50 м кем еместігінің шарты бойынша 1, 2, 4 және 10-поз. көрсетілгендерден 25% дейін қысқартуға жол беріледі.

8 Мұнай құбыр жолдары мен мұнай өнімдерінің құбыр жолдарын жер бетінде төсеу кезіндегі елді мекеннен, өнеркәсіптік кәсіпорыннан, ғимараттар мен имараттардан құбыр жолдарының осыне дейінгі рұқсатты минималдық қашықтықты 2-кесте бойынша жерастылық мұнай құбыр жолдарына сияқты, бірақ 50 м кем емес етіп қабылдау керек.

9 Орман аудандарында төселетін газ құбыр жолдары үшін темір және автомобиль жолдарынан минималдық қашықтықты 30% қысқартуға жол беріледі.

10 7-поз. берілген суастылық мұнай құбыр жолдарынан және мұнай өнімдерінің құбыр жолдарынан минималдық қашықтықты осы құбыр жолдарын болат футлярға қалау шарты кезінде 50% дейін кішірейтуге жол беріледі.

11 Газ құбырлары мен газдың атмосфераға атылуы немесе ағуы мүмкін басқа да объектілерді аэродромдар мен вертодромдарға қарай келетін ауа барысының сызықтарының шегінде орналасуы керек.

12 Кестедегі «-» белгісі санаттың регламенттелінбейтіндігін білдіреді

*(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 11.10.2017 ж. №214-НҚ бұйрық *, ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық**)*

Б.2 Газ құбыр жолдарының КС, ГРС, НПС, мұнай құбыр жолдары мен мұнай өнімдерінің құбыр жолдарынан, немесе конденсаттардан елді мекендерге, өнеркәсіптік кәсіпорынға, ғимараттар мен имараттарға дейінгі қашықтықты газ құбыр жолының класы мен диаметріне және мұнай қотаратын сору станцияларының санаттары мен олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажеттілігіне байланысты, бірақ Б2-кестесінде берілген мәндерден кем емес етіп қабылдау керек.

***Б2-кесте – Магистральдық құбыр жолдарының КС, ГРС, НПС елді мекендерге, өнеркәсіптік кәсіпорынға, ғимараттар мен құрылыстарға дейінгі қашықтығы**

Объектілер, ғимараттар мен құрылыстар	Көрсетілгендерден минималдық қашықтығы, м										
	КС және ГРС бастап								НПС бастап		
	Газ құбырының сыныптары								НПС санаты		
	I						II		III	II	I
	Газ құбырының номиналдық диаметрі										
	300 және одан кем	300 жоғ. 600-ге дейін	600 жоғ. 800-ге дейін	800 жоғ. 1000 дейін	1000 жоғ. 1200 дейін	1200 жоғ. 1400 дейін	300 және одан кем	300 жоғары			
Қалалар мен басқа да елді мекендер; бау-бақша үйі бар ұжымдық бақтар, саяжай кенттері; жеке өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы кәсіпорындары, оның ішінде: жылыжай комбинаттары мен шаруашылықтары; құс фабрикалары; сүт зауыттары; пайдалы қазбаларды өңдейтін карьерлер; гараждар мен автомобиль саны 20 асатын жеке адамдардың автомобильдеріне арналған ашық тұрақтар; мұнай мен газды кешенді дайындауды орнату және олардың топтық және жиналмалы орындары; адамдар көп баратын (мектеп, аурухана), жеке тұрған ғимараттар (объектілер)	<u>500</u> 150	<u>500</u> 175	<u>700</u> 200	<u>700</u> 250	<u>700</u> 300	<u>700</u> 350	<u>500</u> 100	<u>500</u> 125	100	150	200
	1. Клубтар, балабақшалар мен бөбек бақшалар, вокзалдар және т.б.; 3 қабаттық және одан биік тұрғын үй ғимараттары, темір жол станциялары, әуежайлар, теңіз және өзен порттары мен кемежайлары; гидроэлектр станциялары; I-IV кластың теңіз және өзен көліктерінің гидротехникалық имараттары; дінгектер (мұнаралар) мен құбыр жолдарының технологиялық байланысының көп арналы радиорелейлік желілердің құрылыстары, дінгектер (мұнаралар) мен байланыстың көп арналы радиорелейлік желілердің имараттары; телевизиялық мұнаралар										
	<u>250</u> 150	<u>300</u> 175	<u>350</u> 200	<u>400</u> 225	<u>450</u> 250	<u>500</u> 300	<u>250</u> 100	<u>300</u> 120	100	150	200
	2. Жалпы желінің темір жолдарының және 20 м жоғары аралығы бар (мұнай құбыр жолдары мен мұнай өнімдерінің құбыр жолдарын ағыс бойынша көпірден төмен төсеген кезде) I және II санаттың автомобиль жолдарының көпірлері;сақтаудың 1000 м3 жоғары көлемі бар оңай тұтанатын және жанатын сұйықтықтар мен газдардың қоймасы; авто жанармай станциялары; Магистральдық құбыр жолына жатпайтын су жіберетін құрылыстар										
	<u>100</u> 75	<u>150</u> 125	<u>200</u> 150	<u>250</u> 200	<u>300</u> 225	<u>350</u> 250	<u>75</u> 100	<u>150</u> 100	50	75	100
3. Жалпы желінің (айдаудағы) темір жолдары мен I-III санаттарының автожолдары; жеке тұрған: 1-2 қабаттық тұрғын ғимараттар; сызықтық жол қараушылардың үйлері; зираттар; ауыл шаруашылығы фермалары мен малды ұйымдастырып жаюға арналған қоршалған учаскелер; егістіктегі тұрақтар											

***Б2-кесте – Магистральдық құбыр жолдарының КС, ГРС, НПС елді мекендерге, өнеркәсіптік кәсіпорынға, ғимараттар мен құрылыстарға дейінгі қашықтығы (жалғасы)**

Объектілер, ғимараттар мен құрылыстар	Көрсетілгендерден минималдық қашықтығы, м										
	КС және ГРС бастап								НПС бастап		
	Газ құбырының сыныптары								НПС санаты		
	I						II		III	II	I
	Газ құбырының номиналдық диаметрі										
	300 және одан кем	300 жоғ. 600-ге дейін	600 жоғ. 800-ге дейін	800 жоғ. 1000 дейін	1000 жоғ. 1200 дейін	1200 жоғ. 1400 дейін	300 және одан кем	300 жоғары			
4. Өнеркәсіп кәсіпорындарының темір жолдарының және аралығы 20 м асатын III-V санаттарының автомобиль жолдарының көпірлері	<u>125</u> 100	<u>150</u> 125	<u>200</u> 150	<u>250</u> 200	<u>300</u> 225	<u>350</u> 250	<u>100</u> 100	<u>150</u> 125	100	150	200
5. Өнеркәсіп кәсіпорындарының темір жолдары	<u>75</u> 100	<u>100</u> 100	<u>150</u> 100	<u>175</u> 150	<u>200</u> 175	<u>250</u> 200	<u>50</u> 100	<u>100</u> 100	50	75	100
6. IV және V санатты автомобиль жолдары	<u>75</u> 100	<u>100</u> 100	<u>150</u> 100	<u>175</u> 150	<u>200</u> 175	<u>250</u> 200	<u>50</u> 100	<u>100</u> 100	20	20	50
7. Жеке тұрған тұрғын емес және қосалқы құрылыстар (сарай және т.б.); бұрғыланатын және пайдалануға берілетін мұнай, газ және артезиан ұңғымаларының сағалары, оның ішінде:	<u>50</u> 100	<u>75</u> 100	<u>150</u> 100	<u>200</u> 150	<u>225</u> 175	<u>250</u> 200	<u>50</u> 100	<u>25</u> 100	30	50	75
	гараждар мен 20 және одан аз автомобиль саны бар жеке адамдардың автомобильдеріне арналған ашық тұрақтар; тазалау имараттар мен кәріздің сорғыш станциялары										
8. Магистральдық құбыр жолдарының және басқа тұтынушылардың КС мен НПС қоректендіретін 35, 110, 220 кВ электр шағын станцияларының ашық тарату құралдары	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9. 35, 100, 230 кВ электр шағын станцияларының ашық тарату құралдары	Ғимараттар мен құрылыстардан жарылыс-өртке қауіпсіз үзіктерді сақтау арқылы КС және НПС аумағында										
10. Орман алқаптары	50	50	50	75	75	75	50	50	50	50	50

***Б2-кесте – Магистральдық құбыр жолдарының КС, ГРС, НПС елді мекендерге, өнеркәсіптік кәсіпорынға, ғимараттар мен құрылыстарға дейінгі қашықтығы (жалғасы)**

Объектілер, ғимараттар мен құрылыстар	Көрсетілгендерден минималдық қашықтығы, м										
	КС және ГРС бастап								НПС бастап		
	Газ құбырының сыныптары								НПС санаты		
	I				II				III	II	I
	Газ құбырының номиналдық диаметрі										
	300 және одан кем	300 жоғ. 600-ге дейін	600 жоғ. 800-ге дейін	800 жоғ. 1000 дейін	1000 жоғ.1200 дейін	1200 жоғ.1400 дейін	300 және одан кем	300 жоғары			
11. Вертодромдар мен оларға тікұшақтардың базасы жоқ қондыру алаңдары, магистральдық құбырлар объектілеріне жататын:											
ауыр типті МИ-6, МИ-10	100	100	150	200	225	250	100	100	100	100	100
орта типті МИ-4, МИ-8	75	75	150	200	225	250	75	75	75	75	75
Жеңіл типті МИ-2, КА-26	60	75	150	200	225	250	60	60	60	60	75
12. Арнайы кәсіпорындар, құрылыстар, алаңдар, күзетілетін аймақтар, жарылатын және жарылу қаупі бар заттардың қоймалары	Мүдделі ұйымдармен және мемлекеттік қадағалаудың тиісті органдарымен келісу бойынша: өңдеу жарылыс жұмыстарын, сұйытылған жанатын газдардың қоймаларын қолдану арқылы жүргізілетін пайдалы қазбалардың карьерлері										
13. Жоғары кернеулі электр энергиясын берудің әуе желілері	Электр қондырғыларын орнату қағидалары талаптарына сәйкес										
14. Газды жандыруға арналған факел	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-	-
Ескертпелер 1 Сызық үстінде берілген қашықтық КС, ал сызық астындағы қашықтық - ГРС жатады. 2 Б1-кестенің 1-3 ескертпелері осы кестеге де таралады. 3 НПС санаттарын: резервуарлық бақтың 100 000 м3 асатын сыйымдылығы кезінде – I санат; резервуарлық бақтың 20 000 аса 100 000 м3 дейін қоса алғандағы сыйымдылығы кезінде – II санат; резервуарлық бақтың 20 000 м3 дейінгі сыйымдылығы және резервуарлық бағы жоқ НПС кезінде – III санат етіп қабылдау керек. 4 Қашықтықты: 1-поз. бойынша ғимараттар мен имараттар үшін – компрессорлық цехтің маниясынан бастап; 1-14 поз. бойынша НПС, ГРС және ғимараттар мен имараттар үшін және 2-14 поз. бойынша КС үшін – станция											

***Б2-кесте – Магистральдық құбыр жолдарының КС, ГРС, НПС елді мекендерге, өнеркәсіптік кәсіпорынға, ғимараттар мен құрылыстарға дейінгі қашықтығы (жалғасы)**

қоршауынан бастап қабылдау керек.

5 Құбыр жолдары байланысының радиорелейлік желілерінің діңгектерін (мұнараларын) КС және НПС аумағында орналастыруға жол беріледі, бұл жерде діңгектерді орналастыру орнынан технологиялық жабдыққа дейінгі қашықтық діңгек биіктігінен кем болмауы керек.

6 Аз арналы қызмет көрсетілмейтін радиорелейлік байланыстың діңгектерін (мұнараларын) ГРС аумағында орналастыруға жол беріледі, бұл жерде діңгектерді орналастыру орнынан газ тарату станциясының технологиялық жабдығына дейінгі қашықтық діңгек биіктігінен кем болмауы керек.

7 Әдетте, НПС елді мекендердің және басқа объектілердің белгілерінен төмен орналасуы керек. Апат кезінде мұнайдың немесе мұнай өнімдерінің төгілуіне жол бермейтін тиісті шараларды әзірлеген кезде көрсетілген станцияларды бірдей белгілерде немесе елді мекендер мен өнеркәсіптік кәсіпорындардан жоғары орналастыруға жол беріледі.

8 Кестедегі «-» белгісі санаттың регламенттелінбейтіндігін білдіреді.

9 ГРС және КС одоризациялық қондырғыларды орналастырған кезде олардан бастап елді мекендерге дейінгі қашықтықты ҚР Денсаулық сақтау министрлігімен белгіленген елді мекеннің ауа атмосферасында зиянды заттардың шекті рұқсатты концентрациясының есебімен қабылдау керек.

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық)

Б.3 Бір техникалық коридорда төселетін құбыр жолдарының параллель екі жігінің арасындағы минималдық қашықтықты:

газ құбыр жолдарын, мұнай және мұнай өнімдерінің құбыр жолдарын жерастылық төсеген кезде – Б3-кестесінің талаптарына сәйкес;

газ құбыр жолдарын аудандарда (таулы жерден басқа) жерүстілік, жер бетінде және аралас төсеген кезде – Б4-кестесінің талаптарына сәйкес;

мұнай және мұнай өнімдерінің құбыр жолдарын жерүстілік, жер бетінде және аралас төсеген кезде – төсеу жағдайына байланысты қабылдау керек.

Б3-кестесі– Бір техникалық коридорда төселетін құбыр жолдарының параллель екі жігінің арасындағы минималдық қашықтық (жер астында төсеген кезде)

Құбыр жолының номиналдық диаметрі	Төмендегілердің жанасқан құбыр жолдарының осьтері арасындағы минималдық қашықтық, м	
	газ құбыр жолдары	мұнай құбыр жолдары және мұнай өнімдерінің құбыр жолдары
400 дейін, қоса алғанда	8	5
400 аса 700 дейін, қоса алғанда	9	5
700 аса 1000 дейін, қоса алғанда	11	6
1000 аса 1200 дейін, қоса алғанда	13	6
1200 аса 1400 дейін, қоса алғанда	15	-
Ескертпелер		
1 Өртүрлі диаметрлі жанасқан құбыр жолдарының осьтері арасындағы қашықтықты үлкен диаметрлі құбыр жолы үшін белгіленген қашықтыққа тең етіп қабылдау керек.		
*2 Бір уақытта бір траншеяға төселетін екі мұнай құбырының немесе мұнай өнімдері құбырының арасындағы қашықтықты Б3 кестеде берілген мәннен кем деп қабылдайды, бірақ құбырлар қабырғаларының арасында 1 м кем емес қабылдауға рұқсат етіледі (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 29.08.2018 ж. №185-НҚ бұйрық).		

Б4-кестесі– Бір техникалық коридорда төселетін құбыр жолдарының параллель екіжігінің арасындағы минималдық қашықтық (жерүстілік, жер бетінде немесе аралас төсеген кезде)

Газ құбыр жолдарының параллель жіктерін төсеудің амалы		Газ құбыр жолдарының параллель жіктерінің арасындағы жарықтағы төмендегілердің минималдық қашықтығы (м)					
		ашықжерде немесе газ құбыр жолдары арасында ені 10 м кем емес орман алқабы бар болған кезде			газ құбыр жолдары арасында ені 10 м асатын емес орман алқабы бар болған кезде		
газ құбыр жолының көрсетілген номиналдық диаметрікезінде, мм							
бірінші	екінші	700 дейін	700 аса 1000 дейін	1000 аса 1400 дейін	700 дейін	700 аса1000 дейін	1000 аса 1400 дейін
Жер бетіндегі	Жер бетіндегі	20	30	45	15	20	30
«	Жерастылық	20	30	45	15	20	30
Жерүстілік	«	20	30	45	15	20	30
«	Жерүстілік	40	60	75	30	40	60
«	Жер бетіндегі	40	50	75	25	35	50
Ескертпе - Жерастылық газ құбыр жолдарында 100 м аспайтын ұзақтықты жеке жер бойындағы немесе жерүстілік телімдер (шұңқырдан өтетін өткелдер ж.с.с.) бар болған кезде, осы телімдердегі 25 м дейінгі параллель жіктердің арасындағы минималдық қашықтықты кішірейтуге жол беріледі, ал осы телімдерді II санатқа жатқызу кезінде, көрсетілген қашықтықтарды жерастылық төсеудің қашықтығы сияқты қабылдау керек							

Б.4 Бір техникалық коридордағы параллель салынып жатқан және қолданыстағы құбыр жолдарының арасындағы қашықтықты жұмыс өндірісінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және олардың пайдалануға беру кезіндегі сенімділігінің шартынан шыға қабылдау керек, бірақ Б4 және Б5 кестелерінде берілген мәндерден кем емес.

Б5-кестесі– Жобаланатын және қолданыстағы жерастылық құбыр жолдарының осьтерінің арасындағы минималдық қашықтығы

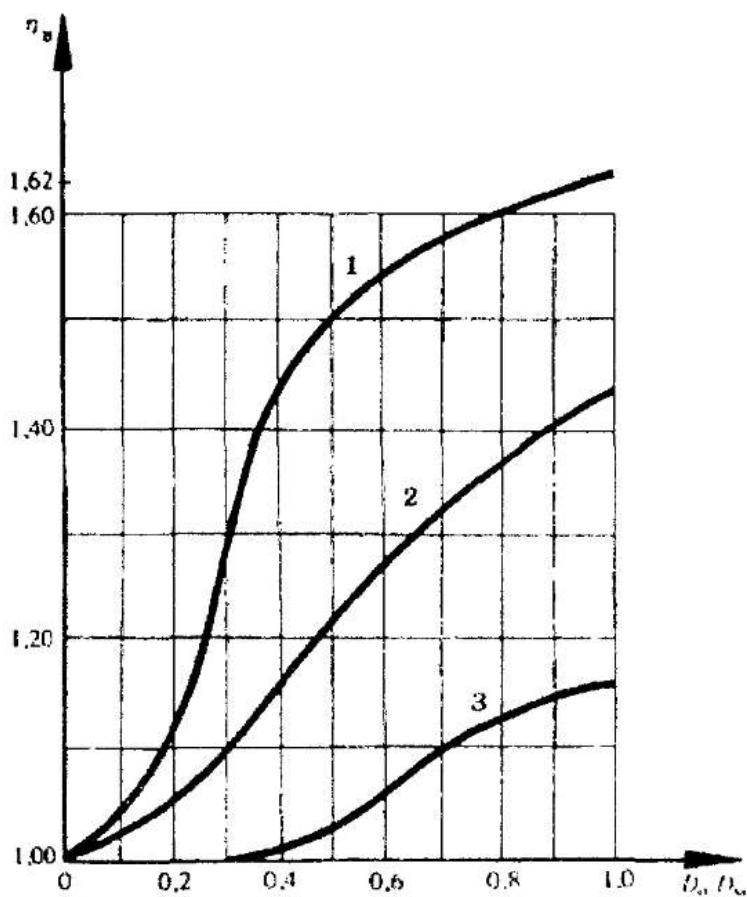
Жобаланатын құбыр жолының номиналдық диаметрі	Көрсетілген жерлердегі жобаланатын және қолданыстағы жерастылық құбыр жолдарының осьтерінің арасындағы минималдық қашықтық (м)	
	ауыл шаруашылығы мақсаттағы емес немесе ауыл шаруашылығы үшін жарамсыз; орман қорының жері	ауыл шаруашылығы мақсаттағы (құнарлы қабатын алған немесе орнына келтірген кезде)
400 дейін, қ.а.	11	20
400 аса 700 дейін, қ.а.	14	23
700 аса 1000 дейін, қ.а.	15	28
1000 аса 1200 дейін, қ.а.	16	30
	(газ құбыр жолы үшін)	
	32	32
(диаметрі 1200 мм мұнай құбыр жолдары және мұнай өнімдерінің құбыр жолдары үшін)		
1200 аса 1400 дейін, қ.а.	18	32
	(газ құбыр жолы үшін)	
Ескертпе - Таулы жерлер үшін, сонымен қатар табиғи және жасанды кедергілер арқылы өтетін өткелдер үшін кестеде көрсетілген қашықтықтарды қысқартуға жол беріледі		

Б.5 Газ құбыр жолдары мен мұнай және мұнай өнімдерінің құбыр жолдарының параллель жіктерінің арасындағы қашықтықты газ құбыр жолдарының қашықтығы сияқты қарастыру керек.

Өртүрлі диаметрлі құбыр жолдарын параллель төсеген кезде олардың арасындағы қашықтықты үлкен диаметрлі құбыр жоланың қашықтығы сияқты қабылдау керек.

В қосымшасы
(ақпараттық)

Үшайырдың тіреу қабілеттілігінің коэффициентін анықтауға арналған кесте



η_B – бөлшектердің салмақ түсетін коэффициенті;

D_O/D_M – үшайырдың негізгі құбырдың сыртқы диаметріне үшайыр тармағының сыртқы диаметрінің қатынасы

1 – күшейтетін қаптамасыз дәнекерлеу үшін

2 – ескі үлгімен істелгендер үшін

3 – күшейтетін қаптамалармен үшайырлар үшін

В.1-сурет – Үшайырдың тіреу қабілеттілігінің η_B коэффициентін анықтауға арналған кесте

Г қосымшасы

(міндетті)

Магистралдық құбыр жолдарын беріктілікке сынаудың кезеңдері мен өлшемдері

Г1-кестесі– Магистралдық құбыр жолдарын беріктілікке сынаудың кезеңдері мен параметрлері

Магистралдық құбыр жолдары телімдерінің мақсаты	Беріктілікке сынаудың кезеңдері	Көрсетілгендей беріктілікке сынаудың қысымы			Көрсетілген амал арқылы беріктілікке сынау кезіндегі ұзақтық (сағ)	
		гидравликалық амал мен		пневматикалық амалмен	гидравликалық амалмен	пневматикалық амалмен
		жоғарғы нүктеде (кем емес)	төменгі нүктеде			
Ғимараттардың ішіндегі және компрессорлық және тарату станцияларының, газды жерастында сақтау станцияларының аумақтарының шегіндегі газ құбыр жолдары, сонымен қатар отын және қосу газының құбыр жолдары	1-кезең – төсеу немесе шашқаннан не тіректерге бекіткеннен кейін (техникалық мүмкіндік болса қосылған агрегат және аппаратпен бірге)	-	$P_{\text{зав}}(I)$	Сыналмайды	24	-
Мұнай және мұнай өнімдері құбыр жолдарының үздіксіз кедергілер мен жанасқан жағажай телімдері арқылы өткелдері	1-кезең – стапелде немесе алаңда дәнекергеннен кейін, бірақ түйісуді оқшаулағанға дейін (суастылық-техникалық құралдар және ННБ әдісі арқылы төселетін учаскелер ғана)	-	$P_{\text{зав}}(I)$ артық емес $P_{\text{зав}}(II)$	Сыналмайды	6	-
	2-кезең – төсегеннен кейін, бірақ берілген санаттағы құбыр жолдарына арналған шашпаға дейін:					
	I	$1,5P_{\text{раб}}$	$P_{\text{зав}}(I)$ артық емес	»	12	-
	II	$1,25P_{\text{раб}}$	$P_{\text{зав}}(II)$ артық емес	»	12	-
	3-кезең – көрсетілген санаттың жанасқан учаскелерімен бір уақытта:					

Г1-кестесі– Магистралдық құбыр жолдарын беріктілікке сынаудың кезеңдері мен параметрлері(жалғасы)

	II	$1,25P_{\text{раб}}$	$P_{\text{зав}}(\text{II})$ артық емес	»	24	-
	III	$1,1P_{\text{раб}}$	$P_{\text{зав}}(\text{III})$ артық емес	»	24	-
Ғимарат ішіндегі және қотаратын сорғыш станцияларының аумақтарының шегіндегі мұнай және мұнай өнімдерінің құбыр жолдары	Бір кезеңде – төсеу немесе шашқаннан не тіректерге бекіткеннен кейін (техникалық мүмкіндік болса қосылған агрегат және аппаратпен бірге)	-	$P_{\text{зав}}(\text{II})$	Сыналмайды	24	-
Қотаратын сорғыш және компрессорлық станцияларды қосу тораптары, соратын және басатын құбыр жолдары, сонымен қатар газ құбыр жолдарының қорғау крандарының арасындағы немесе мұнай және мұнай өнімдері құбыр жолдарының тартпаларының арасындағы тазалау құрылғыларын қосу мен қабылдау тораптары	1-кезең – төсегеннен немесе шашқаннан, не тіректерге бекіткеннен кейін	-	$P_{\text{зав}}(\text{II})$	Сыналмайды	24	-
	2-кезең – көрсетілген санаттың жанасқан учаскелерімен бір уақытта:					
	II	$1,25P_{\text{раб}}$	$P_{\text{зав}}(\text{II})$ артық емес	»	24	-
	III	$1,1P_{\text{раб}}$	$P_{\text{зав}}(\text{III})$ артық емес	»	24	-
Магистралдық құбыр жолдарының су кедергілері мен жанасқан жағажай телімдері арқылы өткелдері	1-кезең – стапелде немесе алаңда дәнекергеннен кейін, бірақ түйісуді оқшаулағанға дейін (суастылық-техникалық құралдар және ННБ әдісі арқылы төселетін телімдер ғана)	-	$P_{\text{зав}}(\text{II})$	Сыналмайды	6	-
	2-кезең – төсегеннен кейін, бірақ шашқанға дейін	$1,25P_{\text{раб}}$	$P_{\text{зав}}(\text{II})$ артық емес	$1,1P_{\text{раб}}$	12	12
	3-кезең – көрсетілген санаттың жанасқан учаскелерімен бір уақытта:					

Г1-кестесі– Магистралдық құбыр жолдарын беріктілікке сынаудың кезеңдері мен параметрлері (жалғасы)

	II	1,25P _{раб} б	P _{зав} (II) артық емес	1,1P _{раб}	24	12
	III	1,1P _{раб}	P _{зав} (III) артық емес	1,1P _{раб}	24	12
Темір және автомобиль жолдары арқылы өтетін өткелдер; 500 кВ және одан да жоғары кернеуі бар электр берудің ауа желілерімен қиысу	1-кезең – төсеу және шашуға дейін немесе кейін не тіректерге бекіткеннен кейін 2-кезең – көрсетілген санаттың жанасқан учаскелерімен бір уақытта:					
	II	1,25P _{раб} б	P _{зав} (II) артық емес	1,1P _{раб} (тек газ құбыры)	24	12
	III	1,1P _{раб}	P _{зав} (II-III) артық емес	1,1P _{раб} (тек газ құбыры)	24	12
III типті сазды су арқылы газ-мұнай және мұнай өнімдері құбыр жолдарының өткелдері	Бір кезеңде (егер екі кезеңде сынауға қатысты талаптар жобада қарастырылмаған болса) – берілген санаттағы жанасқан учаскелерімен бір уақытта:					
	II	1,25P _{раб} б	P _{зав} (II) артық емес	1,1P _{раб} (тек газ құбыры)	24	12
	III	1,1P _{раб}	P _{зав} (II-III) артық емес	1,1P _{раб} (тек газ құбыры)	24	12
Көрші сызықтық тартпалар арасындағы қашықтықтан кем емес ұзақтықты мұнай және мұнай өнімдерінің құбыр жолдарының учаскелері	1-кезең – төсеу немесе шашқаннан не тіректерге бекіткеннен кейін					
	2-кезең – көрсетілген санаттың жанасқан учаскелерімен бір уақытта:					
	II	1,25P _{раб} б	P _{зав} (II) артық емес	Сыналмай ды	24	-
	III	1,1P _{раб}	P _{зав} (II-III) артық емес	Сыналмай ды	24	-
	Бір кезеңде – барлық құбыр жолымен бір уақытта	1,1P _{раб}	P _{за} (II-III) артық емес	1,1P _{раб} (тек газ құбыры)	24	12
Құбыр жолдары немесе олардың жоғарыда көрсетілгеннен басқа учаскелері	Бір кезеңде – барлық құбыр жолымен бір уақытта	1,1P _{раб}	P _{за} (II-III) артық емес	1,1P _{раб} (тек газ құбыры)	24	12

БЕЛГІ ҮШІН

ӘОЖ 621.643.053

МСЖ 01.120: 91.040.01

Негізгі сөздер:магистралдық құбыр жолдары, механикалық қауіпсіздік, өрт қауіпсіздігі, құрылыс талаптары, ережелер жиыны, функционалдық талаптар, жіктеу, есептер, жобалау, талаптар, ықпалдар, жүктемелер, кедергілер, ор, протектор, туннель, қосалқы құбыр, технологиялық құбыр, құбыр алқабы, сорғыш станциясы, техникалық дәліз, жұмыс өндірісі, қорғаныштық қаптама, қысым, байланыс, өткізгіштік қасиет, құбыр сынағы, металлдар қасиеттері, байланыстырғыш материалдар, құбырларды пайдалану, бағытталған бұрғылау, электрохимиялық қорғаныш, қоршаған ортаны қорғау, жерлерді рекультивациялау, бауланыстар желісі, мұнай, мұнай өнімдері, сұйытылған көмірсутегі газы, кептегіштік арматура, электр желілері, тасымалдау, энергетикалық тиімділік, сапаны бақылау

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	IV
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	2
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	4
4 ПРИЕМЛЕМЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	7
4.1 Общие положения	7
4.2 Надежность и долговечность	9
4.3 Пожарная безопасность магистральных трубопроводов.....	11
4.4 Проектирование магистральных трубопроводов	12
4.4.1 Общие положения.....	12
4.4.2 Предельные состояния при расчетах магистральных трубопроводов	12
4.4.3 Требования к материалам и изделиям	14
4.4.4 Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость.....	25
4.4.5 Расчет трубопроводов, прокладываемых в сейсмических районах.....	43
4.5 Производство работ и контроль качества выполнения работ.....	47
4.5.1 Подготовительные работы.....	47
4.5.2 Земляные работы	49
4.5.3 Сварочные работы	51
4.5.3-1 Интерференционное механическое соединение труб.....	60
4.5.4 Транспортировка труб и соединительных деталей	63
4.5.5 Защита магистральных трубопроводов от коррозии изоляционными покрытиями	65
4.5.6 Укладка трубопровода в траншею	66
4.5.7 Сооружение переходов через естественные и искусственные препятствия.....	68
4.5.8 Строительство трубопроводов в особых природных условиях	75
4.5.9 Сооружение средств электрохимической защиты.....	82
4.6 Сдача в эксплуатацию и испытание трубопроводов.....	84
4.6.1 Очистка полости трубопроводов.....	84
4.6.2 Испытание трубопроводов.....	86
5 ЭКОНОМИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	88
5.1 Энергетическая эффективность объектов магистральных трубопроводов	88
5.2 Рациональное использование природных ресурсов.....	89
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	89
Приложение А (обязательное) Категорий магистральных трубопроводов.....	91
Приложение Б (обязательное) Расстояния от трубопроводов до населенных пунктов (объектов).....	98
Приложение В (информационное) График для определения коэффициента несущей способности тройников.....	107
Приложение Г (обязательное) Этапы и параметры для испытания на прочность магистральных трубопроводов	108

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил разработан в развитие СН РК 3.05-02 «Магистральные трубопроводы» и содержит правила применения материалов, расчета и проектирования сооружений входящих в состав магистральных трубопроводов, детализируя требования указанных строительных норм.

Кроме того, настоящий свод правил устанавливает правила производства и контроль качества строительно-монтажных работ при сооружении линейной части магистральных трубопроводов.

Настоящий нормативный документ входит в перечень государственных нормативно – технических документов Республики Казахстан, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований Технического Регламент Республики Казахстан «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

MAIN PIPELINES

Дата введения 2015-07-01

1 Область применения

*1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование и строительство новых, реконструкцию действующих магистральных трубопроводов и ответвлений от них номинальным диаметром DN до 1400 включительно с избыточным давлением среды не более 10 МПа (100 кгс/см²) для транспортирования:

а) нефти, нефтепродуктов, природного и попутного, естественного и искусственно-го углеводородных газов из районов их добычи (от головных перекачивающих насосных и компрессорных станций), производства или хранения до мест потребления (нефтебаз, перевалочных баз, пунктов налива, газораспределительных станций городов и населенных пунктов, отдельных промышленных и сельскохозяйственных предприятий и портов);

б) сжиженных углеводородных газов (фракций C₃ и C₄ и их смесей), а также нестабильного бензина и нестабильного конденсата и других сжиженных углеводородов с упругостью насыщенных паров не выше 1,6 МПа (16кгс/см²) при температуре плюс 45°С из районов их добычи или производства (от головных перекачивающих насосных станций) до мест потребления (нефтебаз, перевалочных баз, пунктов налива, промышленных предприятий, портов, газораздаточных станций и кустовых баз);

в) товарной продукции в пределах головных и промежуточных компрессорных и нефтеперекачивающих насосных станций, станций подземного хранения газа, газораспределительных станций, замерных пунктов;

г) импульсного, топливного и пускового газа для компрессорных станций, станций подземного хранения газа, дожимных компрессорных станций, газораспределительных станций, газоизмерительных станций и пунктов редуцирования газа.

В состав магистральных трубопроводов входят:

- трубопровод (от места выхода с промысла подготовленной к дальнему транспорту товарной продукции) с ответвлениями и лупингами, запорной арматурой, переходами через естественные и искусственные препятствия, узлами подключения нефтеперекачивающих, компрессорных, газоизмерительных станций и пунктов редуцирования газа, узлами пуска и приема очистных устройств, конденсатосборниками и устройствами для ввода метанола;

- установки электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, линии и сооружения технологической связи, средства телемеханики трубопроводов;

- линии электропередачи, предназначенные для обслуживания трубопроводов и устройства электроснабжения и дистанционного управления запорной арматурой и установками электрохимической защиты трубопроводов;
- противопожарные средства, противоэрозионные и защитные сооружения трубопроводов;
- емкости для хранения и разгазирования конденсата, земляные амбары для аварийного выпуска нефти, нефтепродуктов, конденсата и сжиженных углеводородов;
- здания и сооружения линейной службы эксплуатации трубопроводов;
- постоянные дороги и вертолетные площадки, расположенные вдоль трассы трубопровода, и подъезды к ним, опознавательные и сигнальные знаки местонахождения трубопроводов;
- головные и промежуточные перекачивающие и наливные насосные станции, резервуарные парки, компрессорные и газораспределительные станции;
- станции подземного хранения газа;
- пункты подогрева нефти и нефтепродуктов;
- указатели и предупредительные знаки (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование трубопроводов, прокладываемых на территории городов и других населенных пунктов, в морских акваториях и на промыслах, а также трубопроводов, предназначенных для транспортирования газа, нефти, нефтепродуктов и сжиженных углеводородных газов, оказывающих коррозионные воздействия на металл труб или охлажденных до температуры ниже минус 40 °С.

1.3 Проектирование линейной части трубопроводов и ответвлений от них, предназначенных для прокладки в районах с сейсмичностью свыше 6 баллов для надземных и свыше 8 баллов для подземных трубопроводов, необходимо выполнять с учетом сейсмических воздействий в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30.

2* Нормативные ссылки

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК)

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы и стандарты:

РДС РК 1.03-01-2018 Геодезическая служба и организация геодезических работ в строительстве.

СН РК 1.03-00-2022* Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.

СН РК 2.01-01-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.

СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

СН РК 3.03-01-2013 Автомобильные дороги.

СН РК 3.03-11-2013 Тоннели железнодорожные и автодорожные.

СН РК 3.05-01-2013 Магистральные трубопроводы.

- СП РК 2.01-101-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.
- СП РК 2.02-101-2022 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
- СП РК 2.03-30-2017* Строительство в сейсмических зонах.
- СП РК 3.03-101-2013 Автомобильные дороги.
- СП РК 3.03-111-2013 Тоннели железнодорожные и автодорожные.
- СП РК EN 1990:2002 + A1:2005/2011 с Национальным приложением. Основы проектирования несущих конструкций.
- СП РК EN 1993-4-3:2007/2011 с Национальным приложением. Проектирование стальных конструкций. Часть 4-3. Трубопроводы.
- ВСН 012-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов.
- СТ РК 4008-2025 Промышленность нефтяная и газовая. Трубопроводы. Интерференционное механическое соединение стальных труб. Общие требования.
- СТ РК ГОСТ 51164-2005 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
- ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
- ГОСТ 3845-2017 Трубы металлические. Метод испытания внутренним гидростатическим давлением.
- ГОСТ 5457-75 Ацетилен растворенный и газообразный технический. Технические условия.
- ГОСТ 5583-78 Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия.
- ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств.
- ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.
- ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.
- ГОСТ 8733-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования.
- ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент.
- ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.
- ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов.
- ГОСТ 9567-75 Трубы стальные прецизионные. Сортамент.
- ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия.
- ГОСТ 20448-2018 Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия.
- ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть.
- ГОСТ 31447-2012 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия.
- ГОСТ 31448-2012 Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов. Технические условия.

ГОСТ ISO 3183-2015 Трубы стальные для трубопроводов нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия.

ГОСТ ISO 10893-12-2017 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 12. Ультразвуковой метод автоматизированного контроля толщины стенки по всей окружности.

Примечание - При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Каталог национальных стандартов и национальных классификаторов технико-экономической информации РК» и «Каталог межгосударственных стандартов», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год, и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням - журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом, если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

***3 Термины, определения, обозначения и сокращения**

В настоящем своде правил применяются термины и определения, приведенные в СН РК 3.05-01, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Анодное глубинное заземление: Анодное заземление, устанавливаемое в скважине глубиной более 10 метров.

3.2 Анодное протяженное заземление: Анодное заземление длиной более 5 м.

3.3 Земляной амбар: котлован с изоляционным покрытием стен и дна для обеспечения сохранности сливаемой в него нефти.

3.4 Катодный преобразователь: Электрический агрегат, предназначенный для преобразования переменного напряжения сети в регулируемое постоянное напряжение, служащее для поляризации защищаемого сооружения.

3.5 Катодный вывод: Кабель, приваренный к металлической стенке трубопровода и выведенный на поверхность земли.

3.6 Длина защитной зоны: Протяженность трубопровода, на котором обеспечены защитные потенциалы от установки электрохимической защиты.

3.7 Защитный потенциал: Потенциал металла, при котором достигается определенная степень защиты и основан на снижении скорости растворения металла по мере смещения его потенциала коррозии в область более отрицательных значений, чем естественный потенциал.

3.8 Станция нефтеперекачивающая: Объект магистрального нефтепровода, включающий в себя комплекс зданий, сооружений и устройств для приема, накопления, учета и перекачки нефти по магистральному нефтепроводу.

3.9 Поляризационный потенциал: Потенциал без омической составляющей (падения напряжения в грунте и изоляции).

3.10 Упругий изгиб: Изменение направления оси трубопровода (в вертикальной или горизонтальной плоскостях) без использования отводов.

3.11 Рекультивация земель: Комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

3.12 Проезд вдоль трассовый: Объект магистрального трубопровода, предназначенный для перевозок грузов и персонала вдоль трассы магистрального трубопровода в период его строительства и эксплуатации.

3.13 Защищенность по протяженности и во времени: Непрерывная по времени катодная поляризация трубопроводов на всем его протяжении (на всей его поверхности) таким образом, чтобы значения поляризационных потенциалов на трубопроводе (по абсолютной величине) были не меньше минимального и не больше максимального значений.

В настоящем своде правил применены следующие обозначения и сокращения:

АГРС - автоматизированная газораспределительная станция.

ГВВ - горизонт высоких вод.

ГРС - газораспределительная станция.

ДКС - дожимная компрессорная станция.

КИП - контрольно-измерительный пункт.

КС - компрессорная станция.

ННБ - наклонно-направленное бурение.

НПС - нефтеперекачивающая станция.

ППР - проект производства работ.

ПРГ - пункт редуцирования газа.

ПХГ - подземное хранилище газов.

СПХГ - станция подземного хранения газа.

УКПГ - установка комплексной подготовки газа.

УППГ - установка предварительной подготовки газа.

ЭХЗ - электрохимическая защита.

a_c - сейсмическое ускорение, см/с².

c_p - скорость распространения продольной сейсмической волны, см/с.

$D_{вн}$ - внутренний диаметр трубы, см.

D_n - наружный диаметр трубы, см.

$D_{н.и}$ - наружный диаметр трубы с учетом изоляционного покрытия и футеровки, м.

D_c - диаметр ствола скважины перехода, прокладываемого способом ННБ.

DN - диаметр номинальный.

E_0 - модуль упругости стали, МПа.

g - ускорение свободного падения, м/с².

KCV - тип образца для испытаний на ударную вязкость по Шарпи.

KCU - тип образца для испытаний на ударную вязкость по Менаже.

k_1, k_2 - коэффициенты надежности по материалу.

$k_{жс}$ - коэффициента уменьшения жесткости отвода.

k_n - коэффициент надежности по ответственности трубопровода.

$k_{н.в}$ - коэффициент надежности устойчивости положения трубопровода против всплывания.

k_o - коэффициент, учитывающий назначение трубопровода.

k_n - коэффициент применимости карт сейсмического районирования.

m - коэффициент условий работы трубопровода.

m_0 - коэффициент заземления трубопровода в грунте.

m_k - коэффициента увеличения продольных напряжений в отводе.

$N_{кр}$ - продольное критическое усилие, Н.

n - коэффициент надежности по нагрузке.

p - рабочее давление, МПа.

p_c^N - нормативная снеговая нагрузка, Н/м².

q_B - выталкивающая сила воды, действующая на единицу длины трубопровода, Н/м.

$q_{вет}$ - нормативная ветровая нагрузка на 1 м трубопровода, Н/м.

$q_{газ}$ - нормативный вес газа в 1 м трубопровода.

$q_{лед}$ - нормативная нагрузка от обледенения 1 м трубы, Н/м.

$q_{прод}$ - вес транспортируемой нефти в 1 м нефтепровода, Н/м.

R_1 - расчетные сопротивления растяжению (сжатию) металла труб по временному сопротивлению, МПа.

R_1^H - нормативные сопротивления растяжению (сжатию) металла труб по временному сопротивлению, МПа.

R_2 - расчетные сопротивления растяжению (сжатию) металла труб по пределу текучести, МПа.

R_2^H - нормативные сопротивления растяжению (сжатию) металла труб по пределу текучести, МПа.

r_c - средний радиус отвода.

S - эквивалентное продольное осевое усилие в сечении трубопровода, Н.

TN - система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников.

TN-S - система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении.

TN-C-S - система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания.

T_0 - преобладающий период сейсмических колебаний грунтового массива, с.

α - коэффициент линейного расширения стали, 1/град.

γ_v - плотность воды с учетом растворенных в ней солей, кг/м³.

δ - расчетная толщина стенки трубопровода, см.

δ_n - номинальная толщина стенки трубопровода, см.

ρ_k - радиус изгиба оси отвода, см.

$\rho_{ст}$ - плотность стали, кг/м³.

ρ_n - плотность транспортируемой нефти, кг/м³.

$\sigma_{комп}$ - расчетное продольное напряжение в компенсаторе, МПа.

$\sigma_{кц}$ - кольцевое напряжение от расчетного внутреннего давления, МПа.

$\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}}$ - кольцевое напряжение от рабочего давления, МПа.

$\sigma_{\text{пр.Н}}$ - продольное осевое напряжение (положительное при растяжении), МПа.

$\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}}$ - максимальное (фибровое) суммарное продольное напряжение от нормативных нагрузок и воздействий, МПа.

$\sigma_{\text{пр}}$ - максимальное (фибровое) суммарное продольное напряжение от расчетных нагрузок и воздействий, МПа.

$\sigma_{\text{пр.М}}$ - абсолютная величина максимальных изгибных (без учета осевых) напряжений от расчетных нагрузок и воздействий, МПа.

ψ_1, ψ_2, ψ_3 - коэффициенты, учитывающие двухосное напряженное состояние труб.

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

4 Приемлемые строительные решения

4.1 Общие положения

4.1.1 Строительство нового магистрального трубопровода должно осуществляться на основании разрешения уполномоченного органа исполнительной власти Республики Казахстан.

4.1.2 При строительстве магистральных трубопроводов, кроме требований настоящего документа должны соблюдаться требования технических регламентов, стандартов и сводов правил, регламентирующих производство и приемку отдельных видов работ в комплексе строительства магистрального трубопровода и утвержденных в установленном порядке.

*4.1.3 Категории магистральных трубопроводов и их участков определяются в проектной документации в соответствии с таблицей А1 Приложения А (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

*4.1.4 Строительство магистральных трубопроводов должно вестись поточным методом передвижными механизированными колоннами или комплексами, обеспечивающими непрерывность производства всех работ в строгой технологической последовательности (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

4.1.5 Подготовительные работы и сооружения переходов через естественные и искусственные препятствия следует выполнять специализированными строительно-монтажными подразделениями.

4.1.6 Ширина полосы отвода земель на время строительства магистральных трубопроводов определяется проектной документацией в соответствии с нормами отвода земель для магистральных трубопроводов.

4.1.7 При пересечении строящегося магистрального трубопровода с подземными коммуникациями производство строительно-монтажных работ допускается при наличии разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации, и в присутствии ее представителей.

4.1.8 При обнаружении на месте производства работ строительной организацией подземных коммуникаций и сооружений, не значащихся в проектной документации,

дальнейшее продолжение работ должно быть согласовано представителем заказчика с организацией, эксплуатирующей указанные коммуникации и сооружения, с привлечением проектной организации.

4.1.9 При вскрытии кабельных линий связи, пересекающих трассу трубопровода, должны соблюдаться требования правил охраны линий и сооружений связи Республики Казахстан.

4.1.10 При строительстве магистральных трубопроводов участниками строительства должен осуществляться строительный контроль в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-06.

4.1.11 При производстве строительно-монтажных работ подрядчик должен осуществлять операционный контроль их качества (по всем технологическим процессам).

Представители заказчика, а также представители органов государственного строительного надзора должны осуществлять оценку выполняемых работ, результаты которых влияют на безопасность объектов магистрального трубопровода.

4.1.12 Применение материалов, изделий, технологического оборудования и других технических устройств, на которые отсутствуют сертификаты, ТУ и другие документы, подтверждающие их параметры и качество, не допускается.

Замена предусмотренных проектной документацией материалов, изделий, конструкций, грунтов, входящих в состав конструкции сооружаемого трубопровода или его основания, не допускается без согласования с проектной организацией, заказчиком и органом государственного контроля.

4.1.13 При строительстве магистральных трубопроводов следует применять преимущественно изолированные в заводских или базовых условиях трубы. Сооружение трубопроводов из изолированных труб следует выполнять по специальной технологической инструкции.

*4.1.14 Состав и порядок ведения исполнительной документации при строительстве, требования к актам освидетельствования работ, включая акты освидетельствования скрытых работ, должны соответствовать требованиям ВСН 012-88 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.1.15 Перед началом строительства трубопровода, планируемые к использованию основные технологические процессы должны пройти производственную аттестацию.

Использование неаттестованных технологий: сварки, нанесения на стыки антикоррозионной и тепловой изоляции и изготовления отводов холодного гнущего, не допускается.

4.1.16 Сварщики и специалисты, участвующие в выполнении сварочно-монтажных работ на объектах магистральных трубопроводов, должны быть аттестованы на право выполнения сварочных работ на объектах подконтрольных уполномоченному органу в области промышленной безопасности. Применение сварочных материалов, сварочного оборудования и сварочных технологий должно отвечать порядку, регламентированному соответствующими Правилами.

4.1.16-1 Специалисты, осуществляющие интерференционное механическое соединение труб должны иметь соответствующую квалификацию по технологии подготовки концов труб и монтажа труб в соответствии с СТ РК 4008. (*Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК*).

4.1.16-2 Оборудование, механизмы, оснастка и материалы, используемые при интерференционном механическом соединении труб, должны иметь документы, подтверждающие соответствие требованиям безопасности. *(Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

4.1.17 Контроль качества сварных швов монтажных соединений трубопроводов должен производиться аттестованными лабораториями. Специалисты, производящие неразрушающий контроль качества, должны быть аттестованы в соответствии с установленными Правилами.

4.1.17-1 При интерференционном механическом соединении каждая труба должна быть подвергнута полному визуальному контролю наружных и внутренних поверхностей концов труб для выявления дефектов поверхности, также проверяются подготовленные концы труб на наличие дефектов: вмятины, царапины, загнутые концы и т.д. в соответствии с СТ РК 4008.

Контроль качества после соединения труб включает визуальную и количественную проверку размеров раструба и штифта.

По заданию заказчика может быть проведен инспекционный контроль подготовки концов и монтажа труб по СТ РК 4008. *(Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

4.1.18 Технический надзор за строительством должны проводить привлекаемые заказчиком (застройщиком) специалисты, аттестованные в ГАСИ.

Представители технического надзора заказчика должны осуществлять приемку скрытых работ промежуточных этапов строительства и ответственных конструкций (переходы через естественные и искусственные преграды, узлы кранов и задвижек, узлы пуска и приема внутритрубных устройств и др.) с оформлением отдельных актов приемки.

4.1.19 При строительстве должны быть использованы технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан.

Замена предусмотренных проектом материалов, изделий, конструкций, грунтов, входящих в состав конструкции сооружаемого трубопровода или его основания, не допускается без согласования с проектной организацией и заказчиком.

4.1.20 Оформление исполнительной производственной документации, включая акты освидетельствования скрытых работ, должно производиться в соответствии с установленным порядком.

4.1.21 По окончании строительства до приемки в эксплуатацию вновь построенных трубопроводов, а также участков трубопроводов, завершенных реконструкцией или расширением, строительно-монтажные организации должны подготовить топографические материалы фактического положения трубопроводов (исполнительная съемка), оформленные в соответствии с ГОСТ Р 51872. Материалы предоставляются заказчику для передачи в ЦОН.

4.2 Надежность и долговечность

4.2.1 Основным условием обеспечения надежности строительных объектов, входящих в состав магистрального трубопровода, является невозможность превышения в них

предельных состояний при действии наиболее неблагоприятных сочетаний расчетных нагрузок в течение расчетного срока службы, т.е. расчетные значения эффектов воздействий (усилий, напряжений, деформаций, перемещений, раскрытий трещин) для каждого учитываемого предельного состояния не должны превышать предельных значений, устанавливаемых нормами проектирования.

4.2.2 Принятые проектные решения объектов магистрального трубопровода должны обеспечивать в течение расчетного срока службы их:

- а) конструктивную прочность (несущую способность),
- б) эксплуатационную пригодность,
- в) долговечность.

4.2.3 Для каждой учитываемой расчетной ситуации надежность обеспечивается за счет:

а) выполнения нормативных требований при проектировании, строительстве и эксплуатации, а также при изготовлении и транспортировке строительных объектов;

б) расчета магистрального трубопровода в целом и его отдельных конструктивных элементов по всем учитываемым предельным состояниям;

в) использования для всех учитываемых предельных состояний коэффициентов надежности по материалу, коэффициентов надежности по нагрузке, коэффициентов условий работы и коэффициентов надежности по ответственности;

г) учета при расчете и проектировании:

- запаса прочности строительных конструкций;
- их долговечности, включая выбор проектного срока эксплуатации;
- степени и качества предварительных исследований грунта и возможных влияний окружающей среды;
- точности использованных расчетных моделей;
- качества технической документации;

д) выбора оптимальных конструктивных решений, материалов, технологических процессов изготовления и монтажа строительных конструкций;

е) создания условий, гарантирующих нормальную эксплуатацию объектов магистрального трубопровода;

ж) контроля поведения сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов при их эксплуатации;

и) применения профилактических и защитных мероприятий (например, использование барьеров безопасности, использование активных и пассивных противопожарных мероприятий, защиты от коррозии и других), направленных, в том числе, на снижение риска появления аварийных ситуаций, которые ведут к реализации особых воздействий на несущие конструкции;

к) контроля качества проектирования, изготовления и возведения строительных объектов;

л) контроля технического состояния сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов в соответствии с требованиями, определенными в проектной документации;

м) минимизации возможных последствий ошибочной деятельности человека.

4.2.4 При особых воздействиях надежность объектов магистрального трубопровода следует обеспечивать за счет проведения одного или нескольких специальных мероприятий, включающих в себя:

а) предотвращение или снижение возможности реализации подобных воздействий на несущие конструкции;

б) выбор материалов и конструктивных решений, которые при аварийном выходе из строя или локальном повреждении отдельных несущих элементов конструкций препятствуют прогрессирующему развитию разрушения сооружения;

в) использование комплекса специальных организационных мероприятий, обеспечивающих ограничение и контроль доступа к основным несущим конструкциям магистрального трубопровода.

4.2.5 Для каждой расчетной ситуации коэффициенты надежности (для воздействий или эффектов воздействий, для расчетных сопротивлений и др.) должны назначаться из условия того, что не происходит превышения ни одного из возможных предельных состояний.

4.2.6 Объекты магистральных трубопроводов должны быть спроектированы таким образом, чтобы в течение расчетного срока службы их эксплуатационные характеристики не снижались ниже проектного уровня.

4.2.7 Для обеспечения требуемой долговечности объектов магистрального трубопровода при проектировании необходимо учитывать:

- а) условия эксплуатации по назначению;
- б) расчетное влияние окружающей среды;
- в) свойства применяемых материалов и грунтов, возможные средства защиты от негативных воздействий среды, а также возможность деградации их свойств;
- г) качество изготовления и уровень контроля;
- д) плановое техническое обслуживание в течение расчетного срока эксплуатации.

4.3 Пожарная безопасность магистральных трубопроводов

4.3.1 Здания и сооружения объектов магистральных трубопроводов должны быть запроектированы и построены таким образом, чтобы обеспечивалась возможность предотвращения или уменьшения опасности возникновения пожара в соответствии с СН РК 2.02-20. В случае возникновения пожара требуется обеспечить защиту людей, имущества и окружающей среды от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничить воздействия этих факторов с учетом необходимой безопасности пожарных при тушении пожара, спасения людей и проведении аварийно-спасательных работ.

4.3.2 Огнестойкость зданий и сооружений объектов магистральных трубопроводов, их строительных конструкций и элементов внутренних инженерных систем должна отвечать требованиям сохранения несущей способности конструкций на время эвакуации людей в безопасную зону и спасения людей, своевременная эвакуация которых не представлялась возможной, а также экономически обоснованными требованиями по обеспечению сохранности зданий и сооружений и сокращению ущерба при пожаре.

4.4 Проектирование магистральных трубопроводов

4.4.1 Общие положения

*4.4.1.1 Уровень ответственности, классификация и категории магистральных трубопроводов приведены в СН РК 3.05-01 и в приложении А (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

*4.4.1.2 Минимальные значения коэффициента надежности по ответственности в зависимости от уровня ответственности и коэффициенты условий работы трубопровода при расчетах его на прочность, устойчивость и деформативность в зависимости от категории трубопровода и его участка приведены в таблице А2 приложения А и в таблице 6 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.4.2 Предельные состояния при расчетах магистральных трубопроводов

4.4.2.1 При проектировании объектов магистральных трубопроводов учитываются следующие предельные состояния первой и второй групп, а также аварийные предельные состояния:

а) первая группа предельных состояний (предельные состояния по несущей способности) – состояния строительных объектов, превышение которых ведет к потере несущей способности строительных конструкций;

б) вторая группа предельных состояний (предельные состояния по эксплуатационной пригодности) – состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация строительных конструкций, исчерпывается ресурс их долговечности или нарушаются условия комфортности;

в) аварийные предельные состояния – состояния, возникающие при особых воздействиях и аварийных ситуациях и превышение которых приводит к разрушению зданий и сооружений с катастрофическими последствиями.

4.4.2.2 Первая группа предельных состояний, не превышение которых обеспечивает безопасность людей и/или сооружений, подразделяется следующим образом:

а) Подгруппа 1а характеризуется потерей статического равновесия сооружения в целом или его одного или нескольких несущих элементов, при этом прочность строительных материалов или основания, как правило, не является определяющей;

б) Подгруппа 1б:

– разрушение любого характера за исключением усталостного (например, пластическое, хрупкое или квазихрупкое);

– чрезмерные деформации сооружения или его несущих элементов, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации (например, чрезмерные деформации в результате деградации свойств материала, пластичности, сдвига в соединениях, а также чрезмерное раскрытие трещин);

в) Подгруппа 1с: Разрушение или чрезмерные деформации основания, которые являются определяющими в обеспечении несущей способности объектов магистральных трубопроводов;

г) Подгруппа 1д: Усталостное или коррозионное трещинообразование и разрушение несущих элементов сооружения.

Примечание - При определенных обстоятельствах предельные состояния, которые связаны с сохранностью материальных ценностей, содержащихся в здании, рассматриваются как предельные состояния по несущей способности. Эти обстоятельства устанавливаются с учетом действующего законодательства.

4.4.2.3 Ко второй группе предельных состояний (по эксплуатационной пригодности) относятся:

- а) достижение предельных деформаций конструкций (например, предельных прогибов, углов поворота) или предельных деформаций оснований, устанавливаемых исходя из технологических, конструктивных или эстетико-психологических требований;
- б) достижение предельных уровней колебаний конструкций или оснований;
- в) образование хрупких и усталостных трещин, не нарушающих нормальную эксплуатацию строительного объекта;
- г) достижение предельной ширины раскрытия трещин;
- д) нарушение условий комфортности;
- е) повреждения, которые нарушают внешний вид сооружений;
- ж) другие явления, при которых возникает необходимость ограничения во времени эксплуатации здания или сооружения из-за неприемлемого снижения их эксплуатационных качеств или расчетного срока службы (например, поверхностные коррозионные повреждения, стресс-коррозия).

4.4.2.4 Для каждой расчетной ситуации (включая аварийную) перечень предельных состояний, которые необходимо учитывать при проектировании строительного объекта, устанавливают в нормах проектирования и (или) в задании на проектирование.

Предельные состояния могут быть отнесены как к конструкции в целом, так и к отдельным элементам и их соединениям.

4.4.2.5 Для каждого предельного состояния, которое необходимо учитывать при проектировании, устанавливаются соответствующие расчетные значения нагрузок и воздействий, характеристик материалов и грунтов, а также геометрические параметры конструкций зданий и сооружений (с учетом их возможных наиболее неблагоприятных отклонений), коэффициенты надежности, предельно допустимые значения усилий, напряжений, прогибов, перемещений и осадки фундаментов.

4.4.2.6 Для каждого учитываемого предельного состояния устанавливаются расчетные модели сооружения, его конструктивных элементов и оснований, описывающие их поведение при наиболее неблагоприятных условиях их возведения и эксплуатации. Допущения, принятые при выборе расчетных моделей, должны быть учтены при разработке рабочей документации.

4.4.2.7 Расчет строительных объектов по предельным состояниям проводится с учетом:

- а) их расчетного срока службы;
- б) прочностных и деформационных характеристик материалов, устанавливаемых в нормативных документах или задании на проектирование, а для грунтов – по результатам инженерно-геологических изысканий;
- в) наиболее неблагоприятных вариантов распределения нагрузок, воздействий и их сочетаний, которые могут возникнуть при возведении и эксплуатации зданий и сооружений;

г) неблагоприятных последствий в случае достижения строительным объектом предельных состояний;

д) деградации свойств материалов, включая поверхностную коррозию и стресс-коррозию;

е) условий изготовления конструкций, возведения зданий и сооружений и особенностей их эксплуатации.

4.4.3 Требования к материалам и изделиям

4.4.3.1 Общие положения

4.4.3.1.1 Материалы и изделия, применяемые для строительства магистральных трубопроводов, должны соответствовать требованиям технических регламентов и других нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, а также требованиям действующих стандартов и настоящих строительных норм.

4.4.3.1.2 Для строительства магистральных трубопроводов должны применяться трубы стальные бесшовные, электросварные прямошовные, спиральношовные и другие специальные конструкции, изготовленные из спокойных, низколегированных сталей номинальным диаметром до $DN\ 500$ включительно, из спокойных и полуспокойных низколегированных сталей номинальным диаметром до $DN\ 1000$ и из низколегированных сталей в термически или термомеханически упрочненном состоянии для труб номинальным диаметром до $DN\ 1400$.

Трубы бесшовные следует применять по ГОСТ 8731, ГОСТ 8732 и ГОСТ 8733, ГОСТ 8734 – группы В и при соответствующем технико-экономическом обосновании по ГОСТ 9567.

*Трубы стальные электросварные следует применять по ГОСТ 20295 для труб номинальным диаметром до $DN\ 800$ включительно, по ГОСТ Р 52079 для труб номинальным диаметром до $DN\ 1400$, а также в соответствии с техническими условиями, утвержденными в установленном порядке с выполнением при заказе и приемке труб требований, изложенных в пунктах 4.4.3.1.3 – 4.4.3.1.15 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

*Допускается применение труб, соответствующих строительным нормам и требованиям настоящего раздела (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

*4.4.3.1.3 Сварные швы труб должны быть плотными, непровары и трещины любой протяженности и глубины не допускаются. (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК*).

4.4.3.1.3-1 Технология интерференционного механического соединения труб применяется по заданию на проектирование с учетом следующих условий:

а) при необходимости и предварительном согласовании с заказчиком проекта, если ожидается вибрация, усталость, циклические условия, низкая температура, тепловое расширение или другие суровые условия, в контрольные испытания могут быть включены применимые условия;

б) предприняты соответствующие меры для предотвращения разделения соединения

и предотвращения продольного или бокового смещения;

в) стык соединения должен иметь прочность не ниже показателя металла трубы.
(Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).

4.4.3.1.4 Отклонения от номинальных размеров наружных диаметров торцов труб на длине не менее 200 мм не должны превышать для труб номинальным диаметром до DN 800 включительно, величин, приведенных в соответствующих стандартах, по которым допускается применение труб для магистральных трубопроводов, а для труб номинальным диаметром свыше DN 800 – ± 2 мм.

Овальность концов труб (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметрами в одном сечении к номинальному диаметру) не должна превышать 1 %. Овальность труб толщиной 20 мм и более не должна превышать 0,8 %.

4.4.3.1.5 Кривизна электросварных труб не должна превышать 1,5 мм на 1 м длины, а общая кривизна труб всех конструкций - не более 0,2 % длины трубы.

4.4.3.1.6 Длина труб, поставляемых изготовителем, определяется при их заказе.

4.4.3.1.7 Отношение предела текучести к временному сопротивлению разрыву металла труб должно быть не более:

а) 0,87 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву до 470 МПа включительно;

б) 0,90 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву свыше 470 до 590 МПа включительно;

в) 0,92 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву более 590 МПа.

Трубы номинальным диаметром DN 500 и более должны изготавливаться из листовой и рулонной стали, прошедшей 100 % контроль физическими неразрушающими методами.

4.4.3.1.8 Относительное удлинение металла труб на пятикратных образцах должно быть, %, не менее:

а) 20 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву до 590 МПа включительно;

б) 18 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву свыше 590 МПа.

Таблица 1* - Ударная вязкость на образцах Шарпи (KCV)
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).

Номинальный диаметр труб DN	Рабочее давление, МПа	Ударная вязкость KVC при температуре, равной минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации, Дж/см ² , не менее		Процент доли волокна, составляющей в изломе образца ИПГ при температуре, равной минимальной температуре стенки газопровода при эксплуатации, %, не менее
		основного металла	сварного соединения	
до 500	10,0 и менее	25	25	–
500 - 600	10,0 и менее	29	29	–
700 - 800	10,0 и менее	29	29	50
1000	5,5 и менее	29	29	50

Таблица 1* - Ударная вязкость на образцах Шарпи (KCV) (продолжение)

Номинальный диаметр труб DN	Рабочее давление, МПа	Ударная вязкость KVC при температуре, равной минимальной температуре стенки трубопровода при эксплуатации, Дж/см ² , не менее		Процент доли волокна, составляющей в изломе образца ИПГ при температуре, равной минимальной температуре стенки газопровода при эксплуатации, %, не менее
		основного металла	сварного соединения	
1000	7,5	39	34	60
1000	10,0	59	34	60
1200	5,5 и менее	39	34	60
1200	7,5	59	34	70
1200	10,0	78	39	80
1400	7,5	78	39	80
1400	10,0	108	39	85
Примечания 1 Для трубопроводов, транспортирующих жидкие продукты, требования по волокну в изломе не предъявляются. 2 Требования по ударной вязкости и волокну в изломе для труб с нормативным временным сопротивлением свыше 590 МПа должны быть установлены в стандартах на трубы. 3 При интерференционном механическом соединении труб значение ударной вязкости (KVC) принимается как для основного металла труб.				

4.4.3.1.9 Ударная вязкость на образцах Шарпи (KCV) и процент доли вязкой составляющей в изломе образцов из основного металла и сварных соединений труб должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1. Ударную вязкость на образцах Шарпи следует определять для основного металла труб по ГОСТ 9454 в зависимости от толщины стенки трубы на образцах типов 11 – 13, а для сварных соединений в соответствии с ГОСТ 6996 типов IX – XI.

Процент доли вязкой составляющей в изломах полнотолщинных образцов основного металла труб после испытаний падающим грузом (ИПГ) следует определять по ГОСТ 30456.

Ударную вязкость на образцах Менаже (KCU) следует определять при температуре минус 40 °С и принимать в зависимости от толщины стенки труб по таблице 2.

Образцы из основного металла для определения ударной вязкости на образцах Менаже изготавливаются в соответствии с ГОСТ 9454 типов 1 – 3, а для сварного соединения на образцах типов VI - VIII по ГОСТ 6996.

4.4.3.1.10 Кольцевые сварные соединения должны выполняться с применением дуговых методов сварки, в том числе ручной, автоматической под флюсом, механизированной в среде защитных газов, механизированной самозащитной порошковой проволокой, а также электроконтактной сваркой оплавлением. Сталь труб должна хорошо свариваться

дуговыми методами и электроконтактной сваркой.

Эквивалент углерода металла $[C]_9$ низкоуглеродистых низколегированных сталей, независимо от состояния их поставки – горячекатаные, нормализованные и термически упрочненные – определяется по формуле:

$$[C]_9 = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}, \quad (1)$$

где C, Mn, Cr, Mo, V, Ni, Cu – содержание, % от массы, в составе металла трубной стали углерода, марганца, хрома, молибдена, ванадия, никеля, меди соответственно. Величина эквивалента углерода углеродистых марок стали, например, Ст3, а также сталей 10, 20 и низколегированной стали только с кремнемарганцевой системой легирования, например, сталей марок 17ГС, 17Г1С, 09Г2С рассчитывается по формуле:

$$[C]_9 = C + \frac{Mn}{6}, \quad (2)$$

Cu, Ni, Cr , содержащиеся в трубных сталях как примеси, в расчете не учитываются.

Величина $[C]_9$ не должна превышать 0,46.

Фактическую величину эквивалента углерода следует включать в сертификат и обозначать на каждой трубе.

4.4.3.1.11 Пластическая деформация металла в процессе производства труб (экспандирования) должна быть не более 1,2 %.

4.4.3.1.12 Сварные соединения труб должны иметь плавный переход от основного металла к металлу шва без острых углов. В сварных соединениях не должно быть трещин, непроваров, осевой рыхлости, прожогов, свищей, не отремонтированных кратеров. Усиление наружного шва должно находиться в пределах 0,5 - 3,0 мм. Высота усиления внутреннего шва должна быть не менее 0,5 мм. На концах труб на длине не менее 150 мм усиление внутреннего шва должно быть снято до высоты 0 - 0,5 мм.

Смещение наружного и внутреннего слоев заводского сварного шва не должно превышать 20 % толщины стенки при номинальной толщине до 16 мм и 15 % - при номинальной толщине свыше 16 мм.

Отклонение профиля наружной поверхности труб от окружности в зоне сварного соединения по дуге периметром 200 мм не должно превышать 0,15 % наружного диаметра трубы для труб номинальным диаметром свыше DN 800 и 1,2 мм - для труб номинальным диаметром от DN 500 до DN 800 включительно.

Смещение свариваемых кромок не должно превышать 10 % номинальной толщины стенки.

4.4.3.1.13 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и иметь разделку кромок под сварку. Форма разделки кромок определяется действующими стандартами.

Косина реза торцов труб должна быть не более 2 мм.

4.4.3.1.14 Каждая труба должна проходить на заводах-изготовителях испытания гид-

ростатическим давлением в течение не менее 20 с, величина которого должна быть не ниже давления, вызывающего в стенках трубы напряжение, равное 95 % нормативного предела текучести.

Величина гидростатического давления испытания на заводе для всех типов труб должна определяться согласно ГОСТ 3845 в зависимости от способа герметизации полости трубы во время гидравлического испытания.

Таблица 2* - Ударная вязкость основного металла и сварных швов
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).

Номинальная толщина стенки труб и соединительных деталей трубопроводов, мм	Ударная вязкость типов 1 - 3 по ГОСТ 9454 при температуре минус 40 °С – КСУ, Дж/см ² , не менее		
	основного металла		Для сварного соединения труб и деталей
	труб	соединительных деталей	
От 6 до 10	29	29	25
Св. 10 до 15 включительно	39	29	29
Св. 15 до 25 включительно	49	29	39 – для сварных соединений труб 29 – для сварных соединений деталей
Св. 25 до 30 включительно	59	39	39
Св. 30 до 45 включительно	—	49	39
Примечание - При интерференционном механическом соединении труб значение ударной вязкости (КСУ) принимается как для основного металла труб.			

4.4.3.1.15 Все сварные соединения труб должны быть полностью проверены физическими неразрушающими методами контроля (ультразвуком с последующей расшифровкой дефектных мест рентгеновским просвечиванием).

Сварные соединения на концах труб на длине 200 мм должны проходить дополнительный рентгеновский контроль.

4.4.3.1.15-1 По требованию заказчика после подготовки концов труб для интерференционного механического соединения может быть проведен неразрушающий контроль на соответствие требованиям ГОСТ ISO 10893, ГОСТ 21105. (Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).

*4.4.3.1.16 Соединительные детали трубопроводов – тройники, переходники, отводы и днища (заглушки), переходные кольца – должны изготавливаться в соответствии с

действующими стандартами, из труб или листовой стали. Сталь в готовых соединительных деталях должна удовлетворять требованиям пунктов 4.4.3.1.15, 4.4.3.1.7 – 4.4.3.1.10.

Ударная вязкость основного металла и сварных швов должна соответствовать требованиям таблицы 2. Требования к ударной вязкости для соединительных деталей диаметром 57-219 мм не регламентируются (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.4.3.1.17 Для магистральных трубопроводов и коллекторов, обвязочных трубопроводов КС, НПС, ПС должны применяться следующие конструкции соединительных деталей:

- тройники горячей штамповки;
- тройники штампосварные с цельноштампованными ответвлениями горячей штамповки;
- тройники, изготовленные методом гидроштамповки;
- переходники конические концентрические и эксцентрические штампованные, штампосварные и сварные;
- отводы гнутые гладкие, изготовленные из труб путем протяжки в горячем состоянии, гнутые при индукционном нагреве или штампосварные из двух половин;
- заглушки эллиптические;
- переходные кольца.

4.4.3.1.18 Соединительные детали должны удовлетворять следующим требованиям:

- длина сварных тройников должна быть равна не менее чем двум диаметрам ответвления;
- длина ответвления неусиленных сварных тройников должна быть не менее половины диаметра ответвления, но не менее 100 мм;
- ширина накладки усиленного тройника на магистрали и на ответвлении должна быть не менее 0,4 диаметра ответвления, а толщина накладок приниматься равной толщине стенки усиливаемого элемента.

Для усиленных накладками тройников с отношением диаметра ответвления к диаметру магистрали не менее 0,2 накладки не предусматриваются, а с отношением менее 0,5 они не предусматриваются на ответвлении.

Расстояние от накладки до торца тройника должно быть не менее 100 мм.

Общая длина цельноштампованных тройников должна быть не менее $D_0 + 200$ мм, а высота отверстия – не менее $0,2 D_0$, но не менее 100 мм. Радиус закругления в области примыкания ответвления должен быть не менее $0,1 D_0$.

Длина секторов сварных отводов по внутренней образующей должна быть не менее $0,15 D$.

Длина переходников должна удовлетворять условию:

$$l = \frac{D - d}{2} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \gamma} + 2 \cdot a, \quad ((3))$$

где D и d – наружные диаметры концов переходника, мм;

γ – угол наклона образующей переходника, принимаемый менее 12° ;

a – длина цилиндрической части на концах переходника, принимаемая равной от 50 до 100 мм включительно.

*Кромки соединительных деталей должны быть обработаны в заводских условиях для присоединения к привариваемым трубам без переходных колец (с учетом требований пункта 4.4.3.1.13) (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

Эллиптические днища должны иметь следующие размеры:

- высоту $H \geq 0,40D$;
- высоту цилиндрической части – $0,10D$;
- радиус сферической части – $\rho \geq D$;
- радиус перехода цилиндрической части к сферической – $r \leq D$ (где D – наружный диаметр трубы).

4.4.3.1.19 Толщина стенок деталей определяется расчетом и должна быть не менее 4 мм.

4.4.3.1.20 Конденсатосборники должны быть из труб и деталей заводского изготовления. Диаметр и толщина стенок конденсатосборников определяются расчетом.

Конденсатосборники должны быть покрыты антикоррозионной изоляцией, соответствующей изоляции трубопровода на данном участке, и подвергнуты предварительному гидравлическому испытанию на давление, равное полуторному рабочему давлению в газопроводе.

4.4.3.1.21 При изготовлении сварных деталей должна применяться многослойная сварка с обязательной подваркой корня шва деталей диаметром 300 мм и более.

После изготовления сварные детали должны быть подвергнуты контролю ультразвуком или рентгеном. Термообработке (высокотемпературному отпуску для снижения уровня остаточных напряжений) подлежат:

- все соединительные детали независимо от номенклатуры, марок стали, рабочего давления и т.д. со стенками толщиной 16 мм и более;
- все соединительные детали независимо от номенклатуры, толщины стенок и т.д. из низколегированных сталей марок 10ХСНД, 15ХСНД, 14ХГС, 09Г2С или аналогичных им, а также из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву 540 МПа и выше;
- все тройники независимо от марки стали, толщины стенок, рабочего давления и т.д. с отношением D_o/D_M более 0,3.

Соединительные детали должны испытываться гидравлическим давлением, равным 1,3 рабочего давления для деталей, монтируемых на линейной части трубопроводов, и 1,5 – для деталей трубопроводов категории В.

4.4.3.1.22 Разделка кромок присоединительных концов деталей и арматуры должна соответствовать условиям сварки.

В тех случаях, когда стали соединяемых труб, деталей или арматуры имеют разные значения пределов прочности, для обеспечения равнопрочности монтажных соединений необходимо соблюдать условие:

$$\delta_{\text{к.д(а)}} \cdot R_{1\text{д}}^{\text{H}} \geq \delta_{\text{H}} \cdot R_{1\text{т}}^{\text{H}}, \quad ((4))$$

где $\delta_{\text{к.д(а)}}$ – толщина свариваемой кромки детали (арматуры), см;

$R_{1\text{д}}^{\text{H}}, R_{1\text{т}}^{\text{H}}$ – значения нормативного временного сопротивления детали (арматуры) и трубы, МПа.

При невозможности выполнения этих требований, а также при разности толщин присоединяемых концов арматуры или деталей и трубы, отличающихся более чем в 2,0 раза для магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов и в 1,5 раза – для магистральных газопроводов, необходимо предусматривать переходные кольца.

4.4.3.2 Сварочные материалы

4.4.3.2.1 Для сварки кольцевых стыков трубопроводов могут применяться следующие сварочные материалы:

- электроды с основным и целлюлозным видами покрытия для ручной дуговой сварки;
- флюсы плавленные и агломерированные для автоматической сварки поворотных стыков;
- сварочные проволоки сплошного сечения;
- самозащитные порошковые проволоки;
- порошковые проволоки для сварки в среде активных газов и смесях;
- защитные газы – аргон газообразный, двуокись углерода газообразная и их смеси.

4.4.3.2.2 В качестве защитного газа для сварки используются: аргон высшего сорта; углекислота техническая высшего сорта; готовая смесь $\text{Ar} + \text{CO}_2$, используемые в смеси защитные газы должны соответствовать требованиям для сорта «высший» (углекислый газ) и для сорта «высший» (аргон).

4.4.3.2.3 Типы сварочных материалов выбираются в зависимости от класса прочности стали свариваемых труб (деталей), применяемой технологии сварки и определяются в соответствии с технологическими инструкциями, утверждаемыми в установленном порядке.

При применении труб, деталей трубопровода с различными классами прочности подбор сварочных материалов производится:

- при одинаковой толщине стенки деталей – по металлу детали меньшей прочности;
- при различной толщине детали – по металлу детали, имеющей наименьшую толщину;
- при выполнении угловых швов – по металлу привариваемой к основной трубе детали.

4.4.3.2.4 Для газовой резки труб должны применяться:

- кислород технический по ГОСТ 5583;
- ацетилен в баллонах по ГОСТ 5457;
- пропан-бутановая смесь по ГОСТ 20448.

4.4.3.2.5 Для изолирующих фланцевых соединений следует использовать фланцы по ГОСТ 12821. Сопротивление изолирующих фланцев (в сборе) во влажном состоянии должно быть не менее 10^3 Ом.

4.4.3.2.6 Диаметр отверстий во фланцах под крепежные детали и размеры впадины, выступа, а также длина этих крепежных деталей должны выбираться с учетом толщины изолирующих (диэлектрических) втулок и прокладок. К каждому из фланцев изолирующего соединения должен быть приварен изолированный контактный вывод из стальной полосы размером 30 x 6 мм.

4.4.3.2.7 Конструкция запорной, регулирующей и предохранительной арматуры должна обеспечивать герметичность, соответствующую классу А по ГОСТ 9544.

4.4.3.2.8 Запорная арматура номинальным диаметром более $DN\ 400$ должна иметь опорные лапы для установки на фундамент. Материалы, применяемые для изготовления арматуры, должны обеспечивать надежную и безопасную ее эксплуатацию.

4.4.3.3 Изделия для закрепления трубопроводов против всплытия

4.4.3.3.1 Для закрепления (баллаستировки) трубопроводов, прокладываемых через водные преграды, на заболоченных и обводненных участках, должны предусматриваться утяжеляющие навесные и кольцевые одиночные грузы, скорлупообразные грузы, сплошные утяжеляющие покрытия, балластирующие устройства с использованием грунта и анкерные устройства.

4.4.3.3.2 Все изделия, применяемые для закрепления трубопроводов, должны обладать химической и механической стойкостью по отношению к воздействиям среды, в которой они устанавливаются.

4.4.3.3.3 Навесные утяжеляющие одиночные грузы должны изготавливаться в виде изделий из бетона, особо тяжелых бетона и железобетона и других материалов с плотностью не менее 2200 кг/м^3 (для особо тяжелых бетонов – не менее 2900 кг/м^3).

Каждый груз подлежит маркировке масляной краской с указанием массы и объема груза, а грузы, предназначенные для укладки в агрессивную среду, маркируются дополнительным индексом.

Примечание -Агрессивность среды и требования к защите бетонных грузов и сплошного обетонирования трубы определяются в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19.

4.4.3.3.4 Номинальная масса утяжеляющего бетонного груза устанавливается в проектной документации.

*4.4.3.3.5 Кольцевые одиночные утяжеляющие грузы должны изготавливаться из чугуна, железобетона или других материалов в виде двух половин с плотностью по пункту 4.4.3.3.3.

Каждый полугруз подлежит маркировке масляной краской с указанием массы и наружного диаметра трубопровода, для которого предназначен этот груз (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

*4.4.3.3.6 Скорлупообразные грузы следует предусматривать из железобетона в виде продольных частей цилиндрической оболочки, при этом требования к бетону должны со-

ответствовать требованиям пункта 4.4.3.3.3. (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.4.3.3.7 Анкерные устройства изготавливаются из чугуна или стали, обеспечивающих механическую прочность и возможность соединения их между собой.

4.4.3.4 Материалы для противокоррозионной защиты

4.4.3.4.1 Для противокоррозионной защиты наружной поверхности магистрального трубопровода следует применять изоляционные материалы и наружные покрытия труб, обеспечивающие выполнение требований ГОСТ Р 52568, СТ РК ГОСТ 51164.

Рекомендуемые изоляционные материалы и конструкции наружных защитных покрытий труб и элементов приведены в таблице 3.

4.4.3.4.2 Для противокоррозионной защиты сварных соединений трубопроводов и защиты трубопроводов в трассовых условиях следует применять материалы, обеспечивающие требования ГОСТ Р 52568 и СТ РК ГОСТ 51164-2005.

*4.4.3.4.3 Лакокрасочное покрытие (ЛКП), используемые для антикоррозионной защиты надземных участков трубопроводов, конструкций и оборудования объектов магистральных трубопроводов, должны соответствовать пункту 4.5.5.7 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.4.3.4.4 Для изготовления теплоизолированных труб, фасонных изделий и других теплоизолированных сооружений с монолитной тепловой изоляцией следует использовать в качестве теплоизоляционного материала бесфреоновый жесткий пенополиуретан заливочных марок, не вызывающий коррозию стальной трубы.

4.4.3.4.5 При проектировании трубопроводов надземной прокладки при применении теплоизоляционных конструкций из горючих материалов групп Г3 и Г4 (ГОСТ 30244) следует предусматривать вставки длиной 3 м из негорючих материалов не более чем через 100 м длины трубопровода.

4.4.3.4.6 Для изготовления полносборных и комплектных конструкций могут быть использованы теплоизоляционные цилиндры, полуцилиндры или сегменты из различных видов минерально-волокнистых материалов, вспененного каучука и пенопластов, отвечающих современным требованиям эффективности и надежности.

4.4.3.4.7 В качестве гидроизоляционной и механической защиты теплоизолированных труб и фасонных изделий могут быть использованы металлические покрытия.

Таблица 3 - Изоляционные материалы и конструкции наружных защитных покрытий труб и элементов

Вид покрытия	Конструкция (структура) защитного покрытия	Нормативная документация
<i>Защитные покрытия усиленного типа</i>		
Трехслойное полимерное покрытие труб заводского нанесения	– адгезионный подслоу на основе эпоксидных порошковых или жидких красок; – клеящий подслоу на основе термоплавкой полимерной композиции; – защитный слой на основе экструдированного полиэтилена или полипропилена	ГОСТ Р 52568 СТ РК ГОСТ 51164 ГОСТ 9.602
Двухслойное полимерное покрытие труб заводского нанесения	– адгезионный подслоу на основе термоплавкой полимерной композиции; – защитный слой на основе экструдированного полиэтилена или полипропилена	ГОСТ Р 52568 СТ РК ГОСТ 51164 ГОСТ 9.602
Защитное покрытие сварных стыков труб на основе термоусаживающихся материалов с термоплавким (манжеты) или мастично-полимерным подслоем (муфты)	– праймер; – адгезионный подслоу на основе термоплавкой или мастично-полимерной композиции; – наружный слой на основе термоусаживающегося полиэтилена	СТ РК ГОСТ 51164 ГОСТ 9.602
Защитное покрытие на основе термоусаживающейся ленты с мастично-полимерным слоем	– праймер; – термоусаживающаяся лента в 1 или 2 слоя	ГОСТ 9.602
<i>Защитные покрытия нормального типа</i>		
Одно- и двухслойные системы покрытий на основе реактопластов заводского и трассового нанесения, предназначенные для защиты труб, фасонных соединительных деталей, запорной арматуры и монтажных узлов трубопроводов	Термореактивные покрытия на основе жидких двухкомпонентных материалов: – полиуретановое; – модифицированное полиуретановое; – эпоксидно-полиуретановое; – на основе полимочевины; – эпоксидное	ГОСТ Р 52568 СТ РК ГОСТ 51164

4.4.4 Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость

4.4.4.1 Общие положения

*4.4.4.1.1 Нормативные сопротивления растяжению (сжатию) металла труб, сварных и интерференционных механических соединений RH1 и RH2 следует принимать равными соответственно минимальным значениям временного сопротивления и предела текучести, принимаемым по стандартам на трубы. *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

Таблица 4 - Коэффициенты надежности по материалу

Характеристика труб	Значение коэффициента надежности по материалу k_1
Сварные из стали контролируемой прокатки и термически упрочненные трубы, изготовленные двухсторонней электродуговой сваркой под флюсом по сплошному технологическому шву, с минусовым допуском по толщине стенки не более 5 % и подвергнутые автоматическому контролю в объеме 100 % на сплошность основного металла и сварных соединений неразрушающими методами.	1,34
Сварные, изготовленные двухсторонней электродуговой сваркой под флюсом и подвергнутые автоматическому контролю в объеме 100 % сварных соединений неразрушающими методами. Бесшовные трубы из катаной или кованой заготовки, подвергнутые автоматическому контролю в объеме 100 % на сплошность металла неразрушающими методами.	1,40
Сварные, изготовленные электроконтактной сваркой токами высокой частоты, сварные соединения которых термически обработаны и подвергнуты автоматическому контролю в объеме 100 % неразрушающими методами.	1,47
Прочие бесшовные или электросварные. Отводы гнутые из труб с $k_1 = 1,55$ (термическая обработка не обязательна); сварные тройники, сварные переходы из вальцованных обечаек (с высоким отпуском)	1,55
Примечание - Допускается применять коэффициенты: 1,34 вместо 1,40; 1,40 вместо 1,47 и 1,47 вместо 1,55 для труб, изготовленных двухслойной сваркой под флюсом или электросваркой токами высокой частоты со стенками толщиной не более 12 мм при использовании специальной технологии производства, позволяющей получить качество труб, соответствующее данному коэффициенту k_1 .	

Таблица 5 - Коэффициенты надежности по материалу

Характеристика труб	Значение коэффициента надежности по материалу k_2
Бесшовные из малоуглеродистых сталей	1,10
Прямошовные и спиральношовные сварные из малоуглеродистой и низколегированной стали с отношением $\frac{R_2^H}{R_1^H} \leq 0,8$	1,15
Сварные из стали с отношением $\frac{R_2^H}{R_1^H} > 0,8$	1,20

Таблица 6 - Коэффициент надежности по ответственности трубопровода

Номинальный диаметр трубопровода DN	Значение коэффициента надежности по ответственности трубопровода k_H			
	для газопроводов в зависимости от внутреннего давления p			для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
	$p \leq 5,5$ МПа	$5,5 < p \leq 7,5$ МПа	$7,5 < p \leq 10$ МПа	
500 и менее	1,100	1,100	1,100	1,100
600 - 1000	1,100	1,100	1,155	1,100
1200	1,155	1,155	1,210	1,155
1400	1,155	1,210	1,265	—

4.4.4.1.2 Расчетные сопротивления растяжению (сжатию) R_1 и R_2 следует определять по формулам:

$$R_1 = \frac{R_1^H \cdot m}{k_1 \cdot k_H}, \quad (5)$$

$$R_2 = \frac{R_2^H \cdot m}{k_2 \cdot k_H}, \quad (6)$$

где m – коэффициент условий работы трубопровода,

k_1, k_2 – коэффициенты надежности по материалу, принимаемые соответственно по таблицам 4 и 5;

k_H – коэффициент надежности по ответственности трубопровода, принимаемый по таблице 6.

4.4.4.1.3 Основные физические характеристики стали для труб следует принимать по таблице 7.

4.4.4.1.4 Значения характеристик грунтов следует принимать по данным инженерных изысканий с учетом прогнозирования их свойств в процессе эксплуатации.

*Таблица 7 - Основные физические характеристики

Физическая характеристика и обозначение стали	Величина и размерность
Плотность ρ	7850 кг/м ³
Модуль упругости E_0	206000 МПа
Коэффициент линейного расширения α	0,000012 град ⁻¹
Коэффициент поперечной деформации Пуассона в стадии работы металла: - упругой μ_0 - пластической μ	0,3 по пункту 4.4.4.3.3

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК)

4.4.4.2 Нагрузки и воздействия

4.4.4.2.1 Расчетные нагрузки, воздействия и их сочетания должны приниматься в соответствии с требованиями МСН 20-02-2013.

При расчете трубопроводов следует учитывать нагрузки и воздействия, возникающие при их сооружении, испытании и эксплуатации. Коэффициенты надежности по нагрузке следует принимать по таблице 8. Допускается принимать коэффициент надежности по внутреннему давлению менее указанного в таблице 8 при соответствующем обосновании исходя из условий эксплуатации трубопровода.

4.4.4.2.2 При определении рабочего давления для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов должна учитываться технологическая схема транспортирования продукта. При этом принятое рабочее давление не должно быть ниже упругости паров транспортируемого продукта при максимальной расчетной температуре для данного участка трубопровода.

4.4.4.2.3 Нормативный вес транспортируемого газа в 1 м трубопровода $q_{ГАЗ}$, Н/м, следует определять по формуле:

$$q_{ГАЗ} = 0,215 \cdot \rho_{ГАЗ} \cdot g \cdot \frac{p_a \cdot D_{ВН}^2}{z \cdot T}, \quad (7)$$

где $\rho_{ГАЗ}$ – плотность газа, кг/м³ (при 0 °С, 1013 гПа)

g – ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с²;

p_a – абсолютное давление газа в газопроводе, МПа;

$D_{ВН}$ – внутренний диаметр трубы, см;

z – коэффициент сжимаемости газа;

T – абсолютная температура, К ($T = 273 + t$, где t – температура газа, °С).

Таблица 8 - Коэффициенты надежности по нагрузке

Характер нагрузки и воздействия	Нагрузки и воздействие	Способ прокладки трубопровода		Коэффициент надежности по нагрузке n
		подземный, наземный (в насыпи)	Надземный	
Постоянные	Масса (собственный вес) трубопровода и обустройств	+	+	1,10 (0,95)
	Воздействие предварительного напряжения трубопровода (упругий изгиб и др.)	+	+	1,00 (0,90)
	Давление (вес) грунта	+	—	1,20 (0,80)
	Гидростатическое давление воды	+	—	1,00
Временные длительные	Внутреннее давление для газопроводов	+	+	1,10
	Внутреннее давление для нефтепроводов номинальным диаметром $DN\ 700 - 1200$ и нефтепродуктопроводов номинальным диаметром $DN\ 700$ с промежуточными НПС,	+	+	1,15
	Внутреннее давление для нефтепроводов номинальным диаметром $DN\ 700 - 1200$ и нефтепродуктопроводов номинальным диаметром $DN\ 700$ без промежуточных или с промежуточными НПС, ПС, работающими постоянно только с подключенной емкостью, а также для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов номинальным диаметром менее $DN\ 700$	+	+	1,10
	Масса продукта или воды	+	+	1,00 (0,95)
	Температурные воздействия	+	+	1,00
	Воздействия неравномерных деформаций грунта, не сопровождающиеся изменением его структуры	+	+	1,50
Кратковременные	Снеговая нагрузка	—	+	1,40
	Ветровая нагрузка	—	+	1,20
	Гололедная нагрузка	—	+	1,30
	Нагрузка, вызываемая морозным растрескиванием грунта	+	—	1,20
	Нагрузки и воздействия, возникающие при пропуске очистных устройств	+	+	1,20
	Нагрузки и воздействия, возникающие при испытании трубопроводов	+	+	1,00
	Воздействие селевых потоков и оползней	+	+	1,00

Таблица 8 - Коэффициенты надежности по нагрузке (продолжение)

Характер нагрузки и воздействия	Нагрузки и воздействие	Способ прокладки трубопровода		Коэффициент надежности по нагрузке n
		подземный, наземный (в насыпи)	Надземный	
Особые	Воздействие деформаций земной поверхности в районах горных выработок и карстовых районах	+	+	1,00
	Воздействие деформаций грунта, сопровождающихся изменением его структуры (например, деформация просадочных грунтов при замачивании)	+	+	1,00
	Воздействия, вызываемые развитием со-лифлюкционных и термокарстовых процессов	+	—	1,05
Примечания 1 Знак «+» означает, что нагрузки и воздействия учитываются, знак «—» — не учитываются. 2 Значения коэффициента надежности по нагрузке, указанные в скобках, должны приниматься при расчете трубопроводов на продольную устойчивость и устойчивость положения, а также в других случаях, когда уменьшение нагрузки ухудшает условия работы конструкции. 3 Плотность воды следует принимать с учетом засоленности и наличия в ней взвешенных частиц. 4 Когда по условиям испытания, ремонта или эксплуатации в газопроводах возможно полное или частичное заполнение внутренней полости водой или конденсатом, а в нефтепроводах и нефтепродуктопроводах — попадание воздуха или опорожнение трубопровода, необходимо учитывать изменения нагрузки от веса продукта. 5 Для защиты нефтепровода (нефтепродуктопровода) от повышения давления система автоматизации должна обеспечивать отключение НПС, ПС при повышении давления в нефтепроводе до величины, равной 1,09 от допустимого рабочего давления на выходе НПС, ПС.				

Для природного газа допускается принимать:

$$q_{ГАЗ} = 10^{-2} \cdot p \cdot D_{ВН}^2, \quad (8)$$

где p — рабочее (нормативное) давление, МПа.

Вес транспортируемой нефти (нефтепродукта) в 1 м трубопровода $q_{ПРОД}$, Н/м, следует определять по формуле:

$$q_{ПРОД} = 10^{-4} \cdot \rho_H \cdot g \cdot \frac{\pi \cdot D_{ВН}^2}{4}, \quad (9)$$

где ρ_H — плотность транспортируемой нефти или нефтепродукта, кг/м³;

g , $D_{ВН}$ — обозначение то же, что в формуле, приведенной в п.4.4.2.7.

4.4.4.2.4 Нормативную нагрузку от обледенения 1 м трубы $q_{ЛЕД}$, Н/м, следует определять по формуле:

$$q_{ЛЕД} = 0,17 \cdot b \cdot D_H, \quad (10)$$

где b — толщина слоя гололеда, мм, принимаемая согласно МСН 20-02-2013;

D_H — наружный диаметр трубы, см.

4.4.4.2.5 Нормативную снеговую нагрузку p_C^H , Н/м², на горизонтальную проекцию конструкции надземного трубопровода и примыкающего эксплуатационного мостика следует определять согласно МСН 20-02-2013.

При этом для одиночно прокладываемого трубопровода коэффициент перехода от веса снегового покрова на единицу поверхности земли к снеговой нагрузке на единицу поверхности трубопровода C^C принимается равным 0,4.

*4.4.4.2.6 Нормативный температурный перепад в металле стенок труб следует принимать равным разнице между максимально или минимально возможной температурой стенок в процессе эксплуатации и наименьшей или наибольшей температурой, при которой фиксируется расчетная схема трубопровода (свариваются захлесты, привариваются компенсаторы, производится засыпка трубопровода и тому подобное, то есть когда фиксируется статически неопределимая система). При этом допустимый температурный перепад для расчета баллаستировки и температуры замыкания должен определяться раздельно для участков категорий I, II и III (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.4.4.2.7 Максимальную или минимальную температуру стенок труб в процессе эксплуатации трубопровода следует определять в зависимости от температуры транспортируемого продукта, грунта, наружного воздуха, а также скорости ветра, солнечной радиации и теплового взаимодействия трубопровода с окружающей средой.

Принятые в расчете максимальная и минимальная температуры, при которых фиксируется расчетная схема трубопровода, максимально и минимально допустимая температура продукта на выходе из КС, НПС и ПС должны указываться в проектной документации.

4.4.4.2.8 При расчете газопровода, нефтепровода и нефтепродуктопровода на прочность, устойчивость и при выборе типа изоляции следует учитывать температуру газа, нефти и нефтепродуктов, поступающих в трубопровод, и ее изменение по длине трубопровода в процессе транспортирования продукта.

4.4.4.2.9 Выталкивающая сила воды q_B , Н/м, приходящаяся на единицу длины полностью погруженного в воду трубопровода при отсутствии течения воды, определяется по формуле:

$$q_B = \frac{\pi}{4} \cdot D_{H.II}^2 \cdot \gamma_{\text{в}} \cdot g, \quad (11)$$

где $D_{H.II}$ – наружный диаметр трубы с учетом изоляционного покрытия и футеровки, м;

$\gamma_{\text{в}}$ – плотность воды с учетом растворенных в ней солей, кг/м³;

Примечание - При проектировании трубопроводов на участках переходов, сложенных грунтами, которые могут перейти в жидкопластическое состояние, при определении выталкивающей силы следует вместо плотности воды принимать плотность разжиженного грунта, определяемую по данным изысканий.

4.4.4.2.10 Нормативную ветровую нагрузку на 1 м трубопровода $q_{\text{ВЕТ}}$, Н/м, для одиночной трубы перпендикулярно ее осевой вертикальной плоскости следует определять по формуле:

$$q_{\text{вет}} = (q_H^C + q_H^D) \cdot D_{H.H}, \quad (12)$$

где q_H^C – нормативное значение статической составляющей ветровой нагрузки, Н/м², определяемое согласно МСН 20-02-2013;

q_H^D – нормативное значение динамической составляющей ветровой нагрузки, Н/мм², определяемое согласно МСН 20-02-2013 как для сооружений с равномерно распределенной массой и постоянной жесткостью.

4.4.4.2.11 Нагрузки и воздействия, связанные с осадками и пучениями грунта, оползнями, перемещением опор и т.д., должны определяться на основании анализа грунтовых условий и их возможного изменения в процессе строительства и эксплуатации трубопровода.

4.4.4.2.12 Обязочные трубопроводы КС, НПС, ПС следует дополнительно рассчитывать на динамические нагрузки от пульсации давления, а для надземных трубопроводов, подвергающихся очистке полости, следует дополнительно производить расчет на динамические воздействия от поршней и других очистных устройств.

4.4.4.2.13 Для трубопроводов, прокладываемых в сейсмических районах, интенсивность возможных землетрясений для различных участков трубопроводов определяется в соответствии с СНиП РК 2.03-30, по картам сейсмического районирования РК и списку населенных пунктов РК, расположенных в сейсмических районах, с учетом данных сейсмомикрорайонирования.

4.4.4.2.14 При проведении сейсмического микрорайонирования необходимо уточнить данные о тектонике района вдоль всего опасного участка трассы в коридоре, границы которого отстоят от трубопровода не менее чем на 15 км.

4.4.4.2.15 Расчетная интенсивность землетрясения для наземных и надземных трубопроводов назначается согласно СНиП РК 2.03-30.

Расчетная сейсмичность подземных магистральных трубопроводов и параметры сейсмических колебаний грунта назначаются без учета заглубления трубопровода как для сооружений, расположенных на поверхности земли.

*4.4.4.2.16 При назначении расчетной интенсивности землетрясения для участков трубопровода необходимо учитывать помимо сейсмичности площадки строительства степень ответственности трубопровода, устанавливаемую введением в расчет к коэффициенту надежности по нагрузке коэффициента k_0 , принимаемого в соответствии с таблицей 11 в зависимости от характеристики трубопровода (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.4.4.2.17 Расчетную толщину стенки трубопровода δ , см, следует определять по формуле:

$$\delta = \frac{n \cdot p \cdot D_H}{2 \cdot (R_1 + n \cdot p)}, \quad (13)$$

*Где n – коэффициент надежности по нагрузке – внутреннему рабочему давлению в трубопроводе, принимаемый по Таблице 8;

обозначения p , D_n , R_1 , приведены в пунктах 4.4.4.2.3, 4.4.4.2.4 и 4.4.4.1.2 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

Толщину стенки труб, определенную по последней формуле, следует принимать не менее $1/100 DN$.

При этом толщина стенки труб должна быть не менее:

- для труб номинальным диаметром $DN 200$ и менее – 3 мм;
- для труб номинальным диаметром более $DN 200$ – 4 мм.

Для учета уровня ответственности, связанного с объемом экономических, социальных и экологических последствий разрушения магистрального трубопровода с номинальным диаметром $DN 1000$ и более толщина стенки для этих диаметров должна приниматься не менее 12 мм.

Толщина стенки должна удовлетворять условию, чтобы величина давления, , была не менее величины рабочего (нормативного) давления.

Полученное расчетное значение толщины стенки трубы округляется до ближайшего большего значения, предусмотренного действующими стандартами на трубную продукцию. При этом минусовый допуск на толщину стенки труб не учитывается.

4.4.4.3 Проверка прочности и устойчивости подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов

4.4.4.3.1 Подземные и наземные (в насыпи) трубопроводы следует проверять на прочность, общую устойчивость в продольном направлении и против всплытия.

4.4.4.3.2 Для предотвращения недопустимых пластических деформаций подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов проверку необходимо производить по условиям:

$$|\sigma_{\text{пр}}^H| \leq \psi_1 \cdot \frac{m}{0.9 \cdot k_H} \cdot R_2^H, \quad (14)$$

$$\sigma_{\text{кц}}^H \leq \frac{m}{0.9 \cdot k_H} \cdot R_2^H, \quad (15)$$

*где $\sigma_{\text{пр}}^H$ – максимальные (фибровые) суммарные продольные напряжения в трубопроводе от нормативных нагрузок и воздействий, МПа, определяемые согласно пункта 4.4.4.3.3 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*);

ψ_1 – коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металлтруб; при растягивающих продольных напряжениях ($\sigma_{\text{пр.н}} \geq 0$) принимаемый равным единице, при сжимающих ($\sigma_{\text{пр.н}} < 0$) – определяемый по формуле:

$$\psi_1 = \sqrt{1 - 0.75 \left(\frac{\sigma_{\text{кц}}^{\text{H}}}{\frac{m}{0.9k_{\text{H}}} \cdot R_2^{\text{H}}} \right)^2} - 0.5 \cdot \frac{\sigma_{\text{кц}}^{\text{H}}}{\frac{m}{0.9k_{\text{H}}} \cdot R_2^{\text{H}}}, \quad (16)$$

где $\sigma_{\text{кц}}^{\text{H}}$ – кольцевые напряжения от нормативного (рабочего) давления, МПа, определяемые по формуле:

$$\sigma_{\text{кц}}^{\text{H}} = \frac{p \cdot D_{\text{вн}}}{2 \cdot \delta_{\text{H}}}, \quad (17)$$

4.4.4.3.3 Максимальные суммарные продольные напряжения $\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}}$, МПа, определяются от всех (с учетом их сочетания) нормативных нагрузок и воздействий с учетом поперечных и продольных перемещений трубопровода в соответствии с правилами строительной механики.

При определении жесткости и напряженного состояния отвода следует учитывать условия его сопряжения с трубой и влияние внутреннего давления.

В частности, для прямолинейных и упруго-изогнутых участков трубопроводов при отсутствии продольных и поперечных перемещений трубопровода, просадок и пучения грунта максимальные суммарные продольные напряжения от нормативных нагрузок и воздействий внутреннего давления, температурного перепада и упругого изгиба $\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}}$, МПа, определяются по формуле:

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}} = \mu \cdot \sigma_{\text{кц}}^{\text{H}} - \alpha \cdot E \cdot \Delta t \pm \frac{E \cdot D_{\text{H}}}{2 \cdot \rho}, \quad (18)$$

где μ – переменный коэффициент поперечной деформации стали (коэффициент Пуассона);

α – коэффициент линейного расширения металлатрубы, град⁻¹;

E – переменный параметр упругости (модуль Юнга), МПа;

Δt – расчетный температурный перепад, принимаемый положительным при нагревании, °С;

ρ – минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода, см:

$$E = \frac{\sigma_i / \varepsilon_i}{1 + \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}, \quad (19)$$

$$\mu = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}{1 + \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \frac{\sigma_i}{\varepsilon_i}}, \quad (20)$$

σ_i – интенсивность напряжений, определяемая через главные напряжения; для данного частного случая определяется по формуле:

$$\sigma_i = \sqrt{(\sigma_{\text{КЦ}}^H)^2 - \sigma_{\text{ПР}}^H \cdot \sigma_{\text{КЦ}}^H + (\sigma_{\text{ПР}}^H)^2}, \quad (21)$$

ε_i – интенсивность деформаций, определяемая по интенсивности напряжений в соответствии с диаграммой деформирования, рассчитываемой по нормированной диаграмме растяжения $\sigma - \varepsilon$ по формулам:

$$\sigma_i = \sigma, \quad (22)$$

$$\varepsilon_i = \varepsilon - \frac{1 - 2 \cdot \mu_0}{3 \cdot E_0} \cdot \sigma, \quad (23)$$

μ_0 – коэффициент поперечной деформации в упругой области;

E_0 – модуль упругости, МПа.

Увеличение толщины стенки для выполнения условий п.4.4.2.23 должно быть обосновано технико-экономическим расчетом, учитывающим конструктивные решения и температуру транспортируемого продукта.

Для трубопроводов, прокладываемых в районах горных выработок, дополнительные продольные осевые растягивающие напряжения $\sigma_{\text{пр.Н}}^r$, МПа, вызываемые горизонтальными деформациями грунта от горных выработок, определяются по формуле:

$$\sigma_{\text{пр.Н}}^r = 1.57 \frac{E_0 \cdot \lambda_0}{l_m}, \quad (24)$$

где E_0 – модуль упругости, МПа;

λ_0 – максимальные перемещения трубопровода на участке, вызываемые с движением грунта, см, определяются по формуле:

$$\lambda_0 = \frac{1}{2} \cdot \left(\psi - \sqrt{\psi^2 - 3.75 \cdot \frac{\tau_{\text{пр.гр}} \cdot l^2}{E_0 \cdot \delta_H} \cdot \Phi_1 \cdot \xi_0} \right), \quad (25)$$

l_m – длина участка деформации трубопровода с учетом его работы за пределами мульды движения, см;

ψ – определяется по формуле:

$$\psi = \xi_0 + 0.2 \cdot u_{\text{макс}} + \frac{\tau_{\text{пр.гр}} \cdot l^2}{E_0 \cdot \delta_H} \cdot \Phi_1, \quad (26)$$

$\tau_{\text{пр.гр}}$ – предельное сопротивление грунта продольным перемещениям трубопровода, МПа;

l – длина участка однозначных деформаций земной поверхности в полумульде с движения, пересекаемого трубопроводом, см;

Φ_1 – определяется по формуле:

$$\Phi_1 = 0,9 - 0,65 \cdot \sin\left(\frac{l}{l_m} - 0,5\right), \quad (27)$$

ξ_0 – максимальное сдвигание земной поверхности в полумульде, пересекаемой трубопроводом, см;

δ_H – номинальная толщина стенки трубы, см;

$u_{\text{макс}}$ – перемещение, соответствующее наступлению предельного значения $\tau_{\text{пр.гр}}$, см.

4.4.4.3.4 Проверку общей устойчивости трубопровода в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы следует производить из условия:

$$S \leq \frac{m}{1,1} \cdot N_{\text{кр}}, \quad (28)$$

где S – эквивалентное продольное осевое усилие в сечении трубопровода, Н;

$N_{\text{кр}}$ – продольное критическое усилие, Н, при котором наступает потеря продольной устойчивости трубопровода. $N_{\text{кр}}$ следует определять согласно правилам строительной механики с учетом принятого конструктивного решения и начального искривления трубопровода в зависимости от глубины его заложения, физико-механических характеристик грунта, наличия балласта, закрепляющих устройств с учетом их податливости. На обводненных участках следует учитывать гидростатическое воздействие воды.

Продольную устойчивость следует проверять для криволинейных участков в плоскости изгиба трубопровода. Продольную устойчивость на прямолинейных участках подземных участков следует проверять в вертикальной плоскости с радиусом начальной кривизны 5000 м.

4.4.4.3.5 Эквивалентное продольное осевое усилие в сечении трубопровода S следует определять от расчетных нагрузок и воздействий с учетом продольных и поперечных перемещений трубопровода в соответствии с правилами строительной механики.

В частности, для прямолинейных участков трубопроводов и участков, выполненных упругим изгибом, при отсутствии компенсации продольных перемещений, просадок и пучения грунта эквивалентное продольное осевое усилие в сечении трубопровода S , H , определяется по формуле:

$$S = 100[(0,5 - \mu) \cdot \sigma_{\text{кц}} + \alpha \cdot E \cdot \Delta t] \cdot F, \quad (29)$$

где μ – переменный коэффициент поперечной деформации стали (коэффициент Пуассона);

α – коэффициент линейного расширения металлатрубы, град⁻¹;

E – переменный параметр упругости (модуль Юнга), МПа;

Δt – расчетный температурный перепад, принимаемый положительным при нагревании, °С;

$\sigma_{\text{кц}}$ – кольцевые напряжения от расчетного внутреннего давления, МПа;

F – площадь поперечного сечения трубы, см².

4.4.4.3.6 Устойчивость положения (против всплытия) трубопроводов, прокладываемых на обводненных участках трассы, следует проверять для отдельных (в зависимости от условий строительства) участков по условию:

$$Q_{\text{акт}} \leq \frac{1}{k_{\text{н.в}}} \cdot Q_{\text{пас}}, \quad (30)$$

где $Q_{\text{акт}}$ – суммарная расчетная нагрузка на трубопровод, действующая вверх, включая упругий отпор при прокладке свободным изгибом, Н;

$Q_{\text{пас}}$ – суммарная расчетная нагрузка, действующая вниз (включая массу – собственный вес), Н;

$k_{\text{н.в}}$ – коэффициент надежности устойчивости положения трубопровода против всплытия, принимаемый равным для участков перехода:

- через болота, поймы, водоемы при отсутствии течения, обводненные и заливаемые участки в пределах ГВВ 1 % обеспеченности 1,05;
- русловых, через реки шириной до 200 м по среднему меженному уровню, включая прибрежные участки в границах производства подводно-технических работ 1,10;
- через реки и водохранилища шириной свыше 200 м, а также горные реки.... 1,15;
- нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, для которых возможно их опорожнение и замещение продукта воздухом 1,03.

В частном случае при укладке трубопровода свободным изгибом при равномерной балластировке по длине величина нормативной интенсивности балластировки – вес на воздухе $q_{\text{бал}}^H$, Н/м, определяется по формуле:

$$q_{\text{бал}}^H = \frac{1}{n_6} (k_{\text{н.в}} \cdot q_B + q_{\text{изг}} - q_{\text{тр}} - q_{\text{доп}}) \cdot \frac{\gamma_6}{\gamma_6 - \gamma_B \cdot k_{\text{н.в}}}, \quad (31)$$

где n_6 – коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый равным:

0,9 – для железобетонных грузов;

1,0 – для чугунных грузов;

q_B – расчетная выталкивающая сила воды, действующая на трубопровод, Н/м;

$q_{\text{изг}}$ – расчетная интенсивность нагрузки от упругого отпора при свободном изгибе трубопровода, Н/м, определяемая по формулам:

$$q_{\text{изг}} = \frac{8 \cdot E_0 \cdot I}{9 \cdot \beta^2 \cdot \rho^3} \cdot 10^4 \quad (\text{для выпуклых кривых}), \quad (32)$$

$$q_{\text{изг}} = \frac{32 \cdot E_0 \cdot I}{9 \cdot \beta^2 \cdot \rho^3} \cdot 10^4 \quad (\text{для вогнутых кривых}), \quad (33)$$

$q_{\text{тр}}$ – расчетная нагрузка от массы трубы, Н/м;

$q_{\text{доп}}$ – расчетная нагрузка от веса продукта, Н/м, которая учитывается при расчете газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, если в процессе их эксплуатации невозможно опорожнение и замещение продукта воздухом;

γ_6 – нормативная объемная масса материала пригрузки, кг/м³;

$\gamma_{\text{в}}$ – плотность воды, принимаемая поданным изыскания, кг/м³;

I – момент инерции сечения трубопровода на рассматриваемом участке, см⁴;

B – угол поворота оси трубопровода, рад;

P – минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода, см.

4.4.4.3.7 Вес засыпки трубопроводов на русловых участках переходов через реки и водохранилища не учитывается. При расчете на устойчивость положения нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, прокладываемых на обводненных участках, удерживающая способность грунта учитывается. При проверке продольной устойчивости трубопровода как сжатого стержня допускается учитывать вес грунта засыпки толщиной 1,0 м при обязательном соблюдении требований в части заглубления трубопровода в дно не менее 1 м.

4.4.4.3.8 Расчетная несущая способность анкерного устройства $B_{\text{анк}}$, Н, определяется по формуле:

$$B_{\text{анк}} = z \cdot m_{\text{анк}} \cdot P_{\text{анк}}, \quad (34)$$

где z – количество анкеров в одном анкерном устройстве;

$m_{\text{анк}}$ – коэффициент условий работы анкерного устройства, принимаемый равным 1,0 при $z = 1$ или при $z \geq 2$ и $D_{\text{н}}/D_{\text{анк}} \geq 3$; а при $z \geq 2$ и $1 \leq D_{\text{н}}/D_{\text{анк}} \leq 3$ $m_{\text{анк}}$ определяется по формуле:

$$m_{\text{анк}} = 0.25 \left(1 + \frac{D_{\text{н}}}{D_{\text{анк}}} \right), \quad (35)$$

$P_{\text{анк}}$ – расчетная несущая способность анкера, Н, из условия несущей способности грунт основания, определяемая по формуле:

$$P_{\text{анк}} = \frac{\Phi_{\text{анк}}}{k_{\text{н}}}, \quad (36)$$

$D_{\text{анк}}$ – максимальный линейный размер габарита проекции одного анкера на горизонтальную плоскость, см;

$\Phi_{\text{анк}}$ – несущая способность анкера, Н, определяемая расчетом или по результатам полевых испытаний согласно СНиП 2.02.03-85;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент надежности анкера, принимаемый равным 1,4 (если несущая способность анкера определена расчетом) или 1,25 (если несущая способность анкера определена результатом полевых испытаний статической нагрузкой).

4.4.4.4 Проверка прочности и устойчивости надземных трубопроводов

4.4.4.4.1 Надземные (открытые) трубопроводы следует проверять на прочность, продольную устойчивость и выносливость (колебания в ветровом потоке).

*4.4.4.4.2 Проверку на прочность надземных трубопроводов, за исключением случаев, регламентированных в пункте 4.4.4.4.3, следует производить из условия:

$$|\sigma_{\text{пр}}| \leq \psi_2 \cdot R_2, \quad (37)$$

где $\sigma_{\text{пр}}$ – максимальные продольные напряжения в трубопроводе от расчетных нагрузок и воздействий, МПа, определяемые согласно пункта 4.4.4.4.4;

ψ_2 – коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла труб; при растягивающих продольных напряжениях ($\sigma_{\text{пр}} \geq 0$) принимаемый равным единице, при сжимающих ($\sigma_{\text{пр}} < 0$) – определяемый по формуле:

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0.75 \left(\frac{\sigma_{\text{кц}}}{R_2} \right)^2} - 0.5 \frac{\sigma_{\text{кц}}}{R_2} \quad (38)$$

При расчете на выносливость (динамическое воздействие ветра) величина R_2 понижается умножением на коэффициент ν , определяемый по СНиП РК 5.04-23.

$\sigma_{\text{кц}}$ – кольцевое напряжение от расчетного внутреннего давления, МПа, определяемые по формуле:

$$\sigma_{\text{кц}} = \frac{n \cdot p \cdot D_{\text{вн}}}{2 \cdot \delta_{\text{н}}}, \quad (39)$$

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК)

4.4.4.4.3 Расчет многопролетных балочных систем надземной прокладки при отсутствии резонансных колебаний трубопровода в ветровом потоке, а также однопролетных прямолинейных переходов без компенсации продольных деформаций допускается производить с соблюдением следующих условий:

– от расчетных нагрузок и воздействий:

$$|\sigma_{\text{пр.Н}}| \leq \psi_2 \cdot R_2, \quad (40)$$

$$|\sigma_{\text{пр.М}}| \leq 0.635 \cdot R_2 \cdot (1 + \psi_2) \cdot \sin \frac{(\sigma_{\text{пр.Н}} + \psi_2 \cdot R_2) \cdot \pi}{(1 + \psi_2) \cdot R_2}, \quad (41)$$

– нормативных нагрузок и воздействий:

–

$$|\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}}| \leq \psi_1 \cdot \frac{m}{0.9 \cdot k_{\text{н}}} \cdot R_2^{\text{н}}, \quad (42)$$

где $\sigma_{\text{пр.Н}}$ – продольные осевые напряжения, МПа, от расчетных нагрузок и воздействий (без учета изгибных напряжений) принимаются положительным и при растяжении;

$\sigma_{\text{пр.М}}$ – абсолютная величина максимальных изгибных напряжений, МПа, от расчетных нагрузок и воздействий (без учета осевых напряжений);

Примечания

1 Если расчетное сопротивление $R_2 > R_1$ то в первой и второй формулах вместо R_2 следует принимать R_1 .

*2 Примечание 2 Для надземных бескомпенсаторных переходов при числе пролетов не более четырех допускается при расчете по формулам, приведенным в пунктах 4.4.4.4.2 и 4.4.4.4.3, вместо ψ_2 принимать ψ_1 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

4.4.4.4.4 Продольные усилия изгибающие моменты в балочных, шпренгельных, висячих и арочных надземных трубопроводах следует определять в соответствии с общими правилами строительной механики. При этом трубопровод рассматривается как стержень (прямолинейный или криволинейный).

При наличии изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях расчет следует выполнять по их равнодействующей. В расчетах необходимо учитывать геометрическую нелинейность системы.

4.4.4.4.5 При определении продольных усилий и изгибающих моментов в надземных трубопроводах следует учитывать изменения расчетной схемы в зависимости от метода монтажа трубопровода. Изгибающие моменты в бескомпенсаторных переходах трубопроводов необходимо определять с учетом продольно-поперечного изгиба. Расчет надземных трубопроводов должен выполняться с учетом перемещений трубопровода на примыкающих подземных участках трубопроводов.

4.4.4.4.6 Балочные системы надземных трубопроводов должны рассчитываться с учетом трения на опорах, при этом принимается меньшее или большее из возможных значений коэффициента трения в зависимости от того, что опаснее для данного расчетного случая.

4.4.4.4.7 Трубопроводы балочных, шпренгельных, арочных и висячих систем с воспринимаемым трубопроводом распором должны быть рассчитаны на продольную устойчивость в плоскости наименьшей жесткости системы.

4.4.4.4.8 При скоростях ветра, вызывающих колебание трубопровода с частотой, равной частоте собственных колебаний, необходимо выполнять проверочный расчет трубопроводов на резонанс.

Расчетные усилия и перемещения трубопровода при резонансе следует определять как геометрическую сумму резонансных усилий и перемещений, а также усилий и перемещений от других видов нагрузок и воздействий, включая расчетную ветровую нагрузку, соответствующую критическому скоростному напору.

4.4.4.4.9 Расчет оснований, фундаментов и самих опор следует производить по потере несущей способности (прочности и устойчивости положения) или непригодности к нормальной эксплуатации, связанной с разрушением их элементов или недопустимо большими деформациями опор, опорных частей, элементов пролетных строений или трубопровода.

4.4.4.4.10 Опоры (включая основания и фундаменты) и опорные части следует рассчитывать на передаваемые трубопроводом и вспомогательными конструкциями вертикальные и горизонтальные (продольные и поперечные) усилия и изгибающие моменты, определяемые от расчетных нагрузок и воздействий в наиболее невыгодных их сочетаниях с учетом возможных смещений опор и опорных частей в процессе эксплуатации.

При расчете опор следует учитывать глубину промерзания или оттаивания грунта, деформации грунта (пучение и просадка), а также возможные изменения свойств грунта (в пределах восприятия нагрузок) в зависимости от времени года, температурного режима, осушения или обводнения участков, прилегающих к трассе, и других условий.

4.4.4.4.11 Нагрузки на опоры, возникающие от воздействия ветра и изменений длины трубопроводов под влиянием внутреннего давления и изменения температуры стенок труб, должны определяться в зависимости от принятой системы прокладки и компенсации продольных деформаций трубопроводов с учетом сопротивлений перемещениям трубопровода на опорах.

На уклонах местности и участках со слабонесущими грунтами следует применять системы прокладок надземных трубопроводов с неподвижными опорами, испытывающими минимальные нагрузки, например, прокладку змейкой с неподвижными опорами, расположенными в вершинах звеньев по одну сторону от воздушной оси трассы.

4.4.4.4.12 Нагрузки на неподвижные («мертвые») опоры надземных балочных систем трубопроводов следует принимать равными сумме усилий, передаваемых на опору от примыкающих участков трубопровода, если эти усилия направлены в одну сторону, и разности усилий, если эти усилия направлены в разные стороны. В последнем случае меньшая из нагрузок принимается с коэффициентом, равным 0,8.

4.4.4.4.13 Продольно-подвижные и свободно-подвижные опоры балочных надземных систем трубопроводов следует рассчитывать на совместное действие вертикальной нагрузки и горизонтальных сил или расчетных перемещений (при неподвижном закреплении трубопровода к опоре, когда его перемещение происходит за счет изгиба стойки). При определении горизонтальных усилий на неподвижные опоры необходимо принимать максимальное значение коэффициента трения.

В прямолинейных балочных системах без компенсации продольных деформаций необходимо учитывать возможное отклонение трубопровода от прямой. Возникающее в результате этого расчетное горизонтальное усилие от воздействия температуры и внутреннего давления, действующее на промежуточную опору перпендикулярно оси трубопровода, следует принимать равным 0,01 величины максимального эквивалентного продольного усилия в трубопроводе.

4.4.4.4.14 При расчете опор арочных систем, анкерных опор висячих и других систем следует выполнять расчет на возможность опрокидывания и сдвиг.

4.4.4.5 Компенсаторы

4.4.4.5.1 Расчет компенсаторов на воздействие продольных перемещений трубопроводов, возникающих от изменения температуры стенок труб, внутреннего давления и других нагрузок и воздействий, следует производить по условию:

$$\sigma_{\text{комп}} + |\sigma_{\text{м}}| \leq R_2 - 0.5\sigma_{\text{кц}}, \quad (43)$$

где $\sigma_{\text{комп}}$ – расчетные продольные напряжения в компенсаторе от изменения длины

трубопровода под действием внутреннего давления продукта и от изменения температуры стенок труб, МПа;

σ_m – дополнительные продольные напряжения в компенсаторе от изгиба под действием поперечных и продольных нагрузок (усилий) в расчетном сечении компенсатора, МПа, определяемые согласно общим правилам строительной механики;

Примечание - При расчете компенсаторов на участках трубопроводов, работающих при малоизменяющемся температурном режиме (на линейной части газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов), допускается в приведенной формуле вместо расчетного сопротивления R_2 принимать нормативное сопротивление R_2^H .

*4.4.4.5.2 Величина расчетных продольных напряжений в компенсаторе $\sigma_{\text{комп}}$ определяется в соответствии с общими правилами строительной механики с учетом коэффициента уменьшения жесткости отвода $k_{\text{ж}}$ и коэффициента увеличения продольных напряжений m_k .

В частности, для П-, Z- и Г-образных компенсаторов расчет производится последующим формулам (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК):

– для П – образных по формуле:

$$\sigma_{\text{комп}} = \frac{0,5 \cdot E_0 \cdot D_H \cdot l_K \cdot m_K \cdot \Delta_K}{A}, \quad (44)$$

$$A = \frac{1}{k_{\text{ж}}} \cdot (\pi \cdot \rho_k \cdot l_K^2 - 2,28 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K + 1,4 \cdot \rho_K^3) + 0,67 \cdot l_K^3 + l_{\text{П}} \cdot l_K^2 - 4 \cdot \rho_K \cdot l_K^2 + 2 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K - 1,33 \cdot \rho_K^3, \quad (45)$$

– для Z – образных по формуле:

$$\sigma_{\text{комп}} = \frac{E_0 \cdot D_H \cdot l_K \cdot m_K \cdot \Delta_K}{B}, \quad (46)$$

$$B = \frac{1}{k_{\text{ж}}} \cdot (\pi \cdot \rho_k \cdot l_K^2 - 2,28 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K + 1,4 \cdot \rho_K^3) + 0,67 \cdot l_K^3 - 2 \cdot \rho_K \cdot l_K^2 + 2 \cdot \rho_K^2 \cdot l_K - 1,33 \cdot \rho_K^3, \quad (47)$$

– для Г- образных по формуле:

$$\sigma_{\text{комп}} = \frac{1,5 E_0 \cdot D_H \cdot \Delta_K}{l_K^2}, \quad (48)$$

где l_K – вылет компенсатора, см;

m_K – коэффициент увеличения продольных напряжений;

Δ_K – суммарное продольное перемещение трубопровода вместе примыкания его к компенсатору от воздействия температуры и внутреннего давления, см;

ρ_K – радиус изгиба оси отвода, см;

l_{Π} – ширина полки компенсатора, см.

4.4.4.5.3 Коэффициенты уменьшения жесткости $k_{\text{ж}}$ и увеличения напряжений m_K для гнутых и сварных отводов компенсаторов при $\lambda_K < 0.3$ определяются по формулам:

$$k_{\text{ж}} = \frac{\lambda_K}{1.65}, \quad (49)$$

$$m_K = \frac{0.9}{\lambda_K^{2/3}}, \quad (50)$$

$$\lambda_K = \frac{\delta_H \cdot \rho_K}{r_c^2}, \quad (51)$$

где δ_H – номинальная толщина стенки трубы, см

r_c – средний радиус отвода, см.

4.4.4.5.4 Реакция отпора H_K компенсаторов, Н, при продольных перемещениях надземного трубопровода определяется по формулам:

– для П - и Z – образных компенсаторов:

$$H_K = \frac{200 \cdot W \cdot \sigma_{\text{комп}}}{m_K \cdot l_K}, \quad (52)$$

– для Г- образных компенсаторов:

$$H_K = \frac{100 \cdot W \cdot \sigma_{\text{комп}}}{l_K}, \quad (53)$$

где W – момент сопротивления сечения трубы, см³;

* $\sigma_{\text{комп}}, m_K, l_K$ – обозначения те же, что в формулах, приведенных в пунктах 4.4.4.5.1

и 4.4.4.5.2 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

4.4.4.5.5 Расчетные величины продольных перемещений надземных участков трубопровода следует определять от максимального повышения температуры стенок труб (положительного расчетного температурного перепада) и внутреннего давления (удлинение трубопровода), а также от наибольшего понижения температуры стенок труб (отрицательного температурного перепада) при отсутствии внутреннего давления в трубопроводе (укорочение трубопровода).

4.4.4.5.6 С целью уменьшения размеров компенсаторов следует применять предварительную их растяжку или сжатие, при этом на чертежах должны указываться величины растяжки или сжатия в зависимости от температуры, при которой производится сварка замыкающих стыков.

4.4.5 Расчет трубопроводов, прокладываемых в сейсмических районах

4.4.5.1 Общие положения

4.4.5.1.1 Надземные трубопроводы, прокладываемые в районах с сейсмичностью свыше 6 баллов, и подземные трубопроводы, прокладываемые в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов, рассчитываются на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий в соответствии со СНиП РК 2.03-30.

4.4.5.1.2 Трубопроводы и их элементы, предназначенные для прокладки в сейсмических районах, следует рассчитывать:

а) на условные статические нагрузки, определяемые с учетом сейсмического воздействия. При этом предельные состояния следует принимать как для трубопроводов, прокладываемых вне сейсмических районов;

б) на сейсмические воздействия, получаемые на основании анализа записей сейсмометрических станций (в виде акселерограмм, велосилограмм, сейсмограмм), ранее имевших место землетрясений в районе строительства или в аналогичных по сейсмическим условиям местностях. Величины принимаемых максимальных расчетных ускорений по акселерограммам должны быть не менее, указанных в таблице 9.

При расчетах на наиболее опасные сейсмические воздействия допускаются в конструкциях, поддерживающих трубопровод, неупругое деформирование и возникновение остаточных деформаций, локальные повреждения и т.д.

Таблица 9 - Величины максимальных расчетных ускорений по Акселерограммам

Сила землетрясения, баллы	7	8	9	10
Сейсмическое ускорение, a_c , см/с ²	100	200	400	800

4.4.5.1.3 Расчет надземных трубопроводов на опорах следует производить на действие сейсмических сил, направленных:

а) вдоль оси трубопровода, при этом определяются величины напряжений в трубопроводе, а также производится проверка конструкций опор на действие горизонтальных сейсмических нагрузок;

б) по нормали к продольной оси трубопровода (в вертикальной и горизонтальной плоскостях), при этом следует определять величины смещений трубопровода и достаточность длины ригелей, при которой не произойдет сброса трубопровода с опоры, дополнительные напряжения в трубопроводе, а также проверять конструкции опор на действие горизонтальных и вертикальных сейсмических нагрузок.

Дополнительно необходимо проводить поверочный расчет трубопровода на нагрузки, возникающие при взаимном смещении опор.

4.4.5.1.4 Дополнительные напряжения в подземных трубопроводах и трубопроводах, прокладываемых в насыпи, следует определять как результат воздействия сейсмической волны, направленной вдоль продольной оси трубопровода, вызванной напряженным со-

стоянием грунта. Расчет подземных трубопроводов и трубопроводов в насыпи на действие сейсмических нагрузок, направленных по нормали к продольной оси трубопровода, не производится.

*4.4.5.1.5 Напряжения в прямолинейных подземных или наземных (в насыпи) трубопроводах от действия сейсмических сил, направленных вдоль продольной оси трубопровода, следует определять по формуле:

$$\sigma_{\text{пр.Н}} = \frac{\pm 0.04 \cdot m_0 \cdot k_0 \cdot k_{\text{п}} \cdot a_c \cdot E_0 \cdot T_0}{c_p}, \quad (54)$$

где m_0 – коэффициент заземления трубопровода в грунте, определяемый по пункту 4.4.5.1.9 и таблице 10;

k_0 – коэффициент, учитывающий ответственность трубопровода, определяется согласно пункта 4.4.5.1.9, таблица 11;

$k_{\text{п}}$ – коэффициент повторяемости землетрясений, определяемый по пункту 4.4.5.1.9 и таблице 12;

a_c – сейсмическое ускорение, см/с², определяемое по данным сейсмического районирования и микрорайонирования с учетом требований пункта 4.4.5.1.2 и таблице 9;

T_0 – преобладающий период сейсмических колебаний грунтового массива, определяемый при инженерных изысканиях, с;

c_p – скорость распространения продольной сейсмической волны вдоль продольной оси трубопровода, см/с, в грунтовом массиве, определяемая при инженерных изысканиях; на стадии разработки проектной документации допускается принимать согласно таблице 10 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.4.5.1.6 Коэффициент заземления трубопровода в грунте m_0 следует определять на основании материалов инженерных изысканий. Для предварительных расчетов его допускается принимать по таблице 10.

При выборе значения коэффициента m_0 необходимо учитывать изменения состояния окружающего трубопровод грунта в процессе эксплуатации.

Таблица 10 - Скорость распространения продольной сейсмической волны

Грунты	Скорость распространения продольной сейсмической волны c_p , км/с	Коэффициент заземления трубопровода в грунте m_0
1 Насыпные, рыхлые пески, супеси, суглинки и другие, кроме водонасыщенных	0,12	0,50
2 Песчаные маловлажные	0,15	0,50
3 Песчаные средней влажности	0,25	0,45
4 Песчаные водонасыщенные	0,35	0,45
5 Супеси и суглинки	0,30	0,60
6 Глинистые влажные, пластичные	0,50	0,35
7 Глинистые, полутвердые и твердые	2,00	0,70
8 Лёсс и лёссовидные	0,40	0,50

9 Низкотемпературные мерзлые (песчаные, глинистые, насыпные)	2,20	1,00
10 Высокотемпературные мерзлые (песчаные, глинистые, насыпные)	1,50	1,00
11 Гравий, щебень и галечник	1,10	см. Примечание 2
12 Известняки, сланцы, песчаники (слабовыветренные, выветренные и сильно выветренные)	1,50	см. Примечание 2
13 Скальные породы (моноклитные)	2,20	—
Примечания 1 В таблице приведены наименьшие значения c_p , которые следует уточнять при изысканиях. 2 Значения коэффициентов заземления трубопровода следует принимать по грунту засыпки.		

Таблица 11 - Коэффициент, учитывающий степень ответственности трубопровода

Характеристика трубопровода	Значение коэффициента k_0
1 Газопроводы при рабочем давлении от 2,5 до 10,0 МПа включительно; нефтепроводы и нефтепродуктопроводы при номинальном диаметре от DN 1000 до DN 1200. Газопроводы независимо от величины рабочего давления, а также нефтепроводы и нефтепродуктопроводы любого диаметра, обеспечивающие функционирование особо ответственных объектов. Переходы трубопроводов через водные преграды с шириной по зеркалу в межень 25 м и более	1,5
2 Газопроводы при рабочем давлении от 1,2 до 2,5 МПа; нефтепроводы и нефтепродуктопроводы при номинальном диаметре от DN 500 до DN 800	1,2
3 Нефтепроводы при номинальном диаметре менее DN 500	1,0
Примечание - При сейсмичности площадки 9 баллов и выше коэффициент k_0 для трубопроводов, указанных в поз. 1, умножается дополнительно на коэффициент 1,5.	

4.4.5.1.7 Коэффициент k_0 , учитывающий степень ответственности трубопровода, зависит от характеристики трубопровода и определяется по таблице 11.

4.4.5.1.8 Повторяемость сейсмических воздействий следует принимать по картам сейсмического районирования территории РК в соответствии с СНиП РК 2.03-30.

Значения коэффициента повторяемости землетрясений k_n следует принимать по Таблице 12.

4.4.5.1.9 Расчет надземных трубопроводов на сейсмические воздействия следует производить согласно требованиям СНиП РК 2.03-30.

Таблица 12 - Коэффициент повторяемости землетрясений

Повторяемость землетрясений, 1 раз в	500 лет	1000 лет	5000 лет
Коэффициент повторяемости k_n	1,10	1,00	0,95

4.4.5.2 Соединительные детали трубопроводов

4.4.5.2.1 Расчетную толщину стенки деталей (тройников, отводов, переходников и днищ) δ_d , см, трубопроводов при действии внутреннего давления следует определять по формуле:

$$\delta_d = \frac{n \cdot p \cdot D_d}{2 \cdot (R_{1(d)} + n \cdot p)} \cdot \eta_B, \quad (55)$$

Толщина стенки основной трубы тройника δ_M , см, определяется по приведенной формуле, а толщина стенки ответвления δ_o , см, определяется по формуле:

$$\delta_o = \delta_M \frac{R_{1(M)}}{R_{1(o)}} \frac{D_o}{D_M}, \quad (56)$$

Толщина стенки после расточки концов соединительных деталей под сварку с трубопроводом $\delta_{к.д}$, см (толщина свариваемой кромки), определяется из условия:

$$\delta_{к.д} \geq \frac{n \cdot p \cdot D_d}{2 \cdot (R_{1(d)} + n \cdot p)}, \quad (57)$$

*где n, p – обозначение тоже, что в пункте 4.4.4.2.3 и таблице 8 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*);

D_d – наружный диаметр соединительной детали, см;

η_B – коэффициент несущей способности деталей следует принимать:

- для штампованных отводов – по таблице 13;
- для тройников – по графику, приведенному в приложении В;
- для конических переходников с углом наклона образующей $\gamma < 12^\circ$ и выпуклых

днищ $\eta_B = 1$;

$R_{1(d)}$ – расчетное сопротивление материала детали (для тройников $R_{1(d)} = R_{1(M)}$), МПа.

$R_{1(o)}, R_{1(M)}$ – расчетные сопротивления материала ответвления и магистрали тройника, МПа;

D_o – наружный диаметр ответвления тройника, см;

D_M – наружный диаметр основной трубы тройника, см.

Примечание-Толщину стенки переходников следует рассчитывать по большему диаметру

Таблица 13 - Коэффициент несущей способности

Отношение среднего радиуса изгиба отвода к его наружному диаметру	1,0	1,5	2,0
Коэффициент несущей способности детали η_B	1,30	1,15	1,00

4.4.5.2.2 В том случае, когда кроме внутреннего давления тройниковые соединения могут подвергаться одновременному воздействию изгиба и продольных сил, для предотвращения недопустимых деформаций должно выполняться условие:

$$(\sigma_1^2 - \sigma_1 \cdot \sigma_2 + \sigma_2^2 + 3\sigma_{кр}^2)^{1/2} \leq R_2^H, \quad (58)$$

где $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_{кр}$ — напряжения кольцевое, продольное и касательное в наиболее напряженной точке тройникового соединения соответственно, определяемые от нормативных нагрузок и воздействий;

4.5 Производство работ и контроль качества выполнения работ

4.5.1 Подготовительные работы

4.5.1.1 Заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и не менее чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ передать подрядчику техническую документацию на нее и на закрепленные на трассе строительства трубопровода пункты и знаки этой основы, в том числе:

- знаки закрепления углов поворота трассы;
- створные знаки углов поворота трассы в количестве не менее двух на каждое направление угла в пределах видимости;
- створные знаки на прямолинейных участках трассы, установленные попарно в пределах видимости, но не реже чем через 1 км;
- створные знаки закрепления прямолинейных участков трассы на переходах через реки, овраги, дороги и другие естественные и искусственные препятствия в количестве не менее двух с каждой стороны перехода в пределах видимости;
- высотные реперы, установленные не реже чем через 5 км вдоль трассы, кроме устанавливаемых на переходах через водные преграды (на обоих берегах);
- пояснительную записку, абрисы расположения знаков и их чертежи;
- каталоги координат и отметок пунктов геодезической основы.

4.5.1.2 Допустимые средние квадратические погрешности при построении геодезической разбивочной основы:

- угловые измерения $\pm 2''$;
- линейные измерения 1/1000;
- определение отметок ± 50 мм.

4.5.1.3 Перед началом строительства генподрядная строительно-монтажная организация должна выполнить на трассе следующие работы:

- произвести контроль геодезической разбивочной основы с точностью линейных измерений не менее 1/500, угловых $2''$ и нивелирования между реперами с точностью 50 мм на 1 км трассы. Трасса принимается от заказчика по акту, если измеренные длины линий отличаются от проектных не более чем на 1/300 длины, углы не более чем на $3''$ и отметки знаков, определенные из нивелирования между реперами, – не более 50 мм;
- установить дополнительные знаки (вехи, столбы и пр.) по оси трассы и по границам строительной полосы;

– вынести в натуру горизонтальные кривые естественного (упругого) изгиба через 10 м, а искусственного изгиба – через 2 м;

– разбить пикетаж по всей трассе и в ее характерных точках (в начале, середине и конце кривых, в местах пересечения трасс с подземными коммуникациями). Створы разбиваемых точек должны закрепляться знаками, как правило, вне зоны строительно-монтажных работ. Установить дополнительные репера через 2 км по трассе.

4.5.1.4 До начала основных строительно-монтажных работ генподрядчик должен, при необходимости, дополнительно к требованиям СНиП РК 1.03-06 выполнить с учетом конкретных условий строительства следующие подготовительные работы на трассе:

– расчистить полосу отвода трубопровода от леса, кустарника, пней и валунов;

– удалить отдельные деревья и нависшие части скал и камни, находящиеся вне полосы отвода, но угрожающие по своему состоянию падением в зону полосы отвода;

– срезать крутые продольные склоны;

– осуществить защитные противообвальные и противооползневые мероприятия;

– осуществить мероприятия, обеспечивающие минимальное промерзание грунта в полосе траншеи;

– построить временные дороги, водопропускные, водоотводные, а также осушительные сооружения на подъездах к трассе и вдоль нее, а также мосты и переправы через реки, ручьи и овраги; защитить подъездные дороги от снежных заносов;

– устроить временные приобъектные и пристанционные базы или склады для хранения материалов и оборудования;

– устроить временные пристани и причалы;

– подготовить временные производственные базы и площадки для производства сварочных, битумоплавильных и других работ;

– построить временные поселки, обеспечивающие необходимые жилищные, санитарные и культурно-бытовые условия работающим;

– подготовить вертолетные площадки;

– создать систему диспетчерской связи;

– подготовить строительные площадки для производства строительно-монтажных работ по сооружению переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия и при прокладке трубопроводов в тоннелях с необходимыми временными бытовыми и технологическими помещениями, сооружениями, дорогами;

– создать водомерные посты вне зоны производства работ по устройству переходов трубопроводов через водные преграды с привязкой водомерного поста нивелировкой к высотной съемке трассы трубопровода и государственной геодезической сети;

– снять плодородный слой земли и переместить его в отвал для временного хранения.

4.5.1.5 Расчистка трассы на период строительства должна производиться в границах полосы отвода и в других местах, установленных проектом.

4.5.1.6 В зимний период расчистку следует производить в два этапа: в зоне проезда транспорта и работы строительных машин – заблаговременно до начала основных работ, а в зоне рытья траншеи – непосредственно перед работой землеройных машин на длину, обеспечивающую их работу в течение смены.

4.5.1.7 Корчевка пней на сухих участках трассы должна производиться по всей ширине полосы отвода, а на болотистых участках – только на полосе будущей траншеи трубопровода и кабеля. На остальной части полосы отвода деревья необходимо спиливать на уровне земли.

4.5.1.8 Объем работ по планировке, необходимой для транспортных целей и передвижения строительных машин, должен быть указан в проекте организации строительства и уточнен в проекте производства работ.

4.5.1.9 Временные дороги для проезда строительных и транспортных машин следует устраивать однополосными с уширением в местах разворотов, поворотов и разъездов (со стороны трубопровода противоположной трассе кабельной линии связи). Разъезды устраиваются на расстоянии прямой видимости, но не более 600 м.

4.5.1.10 При строительстве зимних дорог следует преимущественно ограничиваться уплотнением снежного покрова с намораживанием ледяной корки, промораживанием поверхности грунта и под держанием проезжей полосы в исправном состоянии.

4.5.1.11 При строительстве и эксплуатации ледовых дорог, проложенных по рекам, ручьям и озерам должна определяться несущая способность льда и проводиться работа по поддержанию ледового покрова в рабочем состоянии.

4.5.1.12 Тип, конструкция, ширина дорог и радиусы поворотов определяются проектом организации строительства и уточняются в проекте производства работ.

4.5.2 Земляные работы

4.5.2.1 Размеры и профили траншей устанавливаются проектом в зависимости от назначения и диаметра трубопроводов, характеристики грунтов, гидрогеологических и других условий.

4.5.2.2 Ширина траншей по дну должна быть не менее $DN+300$ мм для трубопроводов номинальным диаметром до $DN\ 700$ и $1,5 \times DN$ – для трубопроводов $DN\ 700$ и более с учетом следующих дополнительных требований:

- для трубопроводов $DN\ 1200$ и $DN\ 1400$ при рытье траншей с откосами не круче 1:0,5 ширину траншеи по дну допускается уменьшать до величины $DN+500$ мм;
- при разработке грунта землеройными машинами ширина траншей должна приниматься равной ширине режущей кромки рабочего органа машины, принятой проектом организации строительства, но не менее указанной выше;
- ширина траншей по дну на кривых участках из отводов принудительного гнутья должна быть равна двукратной величине по отношению к ширине на прямолинейных участках;
- ширина траншей по дну при балластировке трубопровода утяжеляющими грузами или закреплении анкерными устройствами должна быть равна не менее $2,2 \times DN$, а для трубопроводов с тепловой изоляцией устанавливается проектом.

4.5.2.3 Крутизна откосов траншей должна приниматься в соответствии со СНиП 3.02.01-87.

4.5.2.4 В илистых и плывунных грунтах, не обеспечивающих сохранение откосов, траншеи разрабатываются с креплением и водоотливом. Виды крепления и мероприятия по водоотливу для конкретных условий должны устанавливаться проектом.

4.5.2.5 Разработку траншеи на болотах следует выполнять одноковшовыми экскаваторами с пониженным давлением на грунт или с применением сланей или понтонов, или специальными машинами.

4.5.2.6 Технологически необходимый разрыв между землеройной и укладочной колонной должен быть указан в проекте производства работ.

4.5.2.7 Разработка траншей в задел, как правило, запрещается.

4.5.2.8 Рыхление скальных грунтов взрывным способом должно производиться до вывоза труб на трассу, а рыхление мерзлых грунтов допускается производить после раскладки труб на трассе.

4.5.2.9 При разработке траншей с предварительным рыхлением скального грунта буровзрывным способом переборы грунта должны быть ликвидированы за счет подсыпки мягкого грунта и его уплотнения.

4.5.2.10 Основания под трубопроводы в скальных и мерзлых грунтах следует выравнивать слоем мягкого грунта толщиной не менее 10 см над выступающими частями основания.

4.5.2.11 При сооружении трубопроводов DN 1000 и более должна проводиться нивелировка дна траншеи по всей длине трассы: на прямых участках через 50 м; на вертикальных кривых упругого изгиба через 10 м; на вертикальных кривых принудительного гнутья через 2 м; при сооружении трубопроводов менее DN 1000 – только на сложных участках трассы (вертикальных углах поворота, участках с пересеченным рельефом местности), а также на переходах через железные и автомобильные дороги, овраги, ручьи, реки, балки и другие преграды, на которые разрабатываются индивидуальные рабочие чертежи.

4.5.2.12 К моменту укладки трубопровода дно траншеи должно быть выровнено в соответствии с проектом.

4.5.2.13 Укладка трубопровода в траншею, не соответствующую проекту, запрещается.

4.5.2.14 Засыпка траншеи производится непосредственно вслед за укладкой трубопровода и установкой балластных грузов или анкерных устройств, если балластировка трубопровода предусмотрена проектом. Места установки запорной арматуры, тройников контрольно-измерительных пунктов электрохимзащиты засыпаются после их установки и приварки катодных выводов.

4.5.2.15 При засыпке трубопровода грунтом, содержащим мерзлые комья, щебень, гравий и другие включения размером более 50 мм в поперечнике, изоляционное покрытие следует предохранять от повреждений присыпкой мягким грунтом на толщину 20 см над верхней образующей трубы или устройством защитных покрытий, предусмотренных проектом.

4.5.2.16 Подсыпку дна траншеи и засыпку мягким грунтом трубопровода, уложенного в скальных, каменистых, щебенистых, сухих комковатых и мерзлых грунтах, допускается по согласованию с проектной организацией и заказчиком заменять сплошной надежной защитой, выполненной из негниющих, экологически чистых материалов.

4.5.2.17 Земляные работы при сооружении магистральных трубопроводов должны выполняться с соблюдением допусков, приведенных в таблице 14.

Таблица 14 – Допуски на земляные работы

Допуск	Величина допуска (отклонение), см
Половина ширины траншеи по дну по отношению к разбивочной оси	+20, -5
Отклонение отметок при планировке полосы для работы роторных экскаваторов	-5
Отклонение отметок дна траншеи от проекта:	
при разработке грунта землеройными машинами	-10
при разработке грунта буровзрывным способом	-20
Толщина слоя постели из мягкого грунта на дне траншеи	+10
Толщина слоя присыпки из мягкого грунта над трубой (при последующей засыпке скальным или мерзлым грунтом)	+10
Общая толщина слоя засыпки грунта над трубопроводом	+20
Высота насыпи	+20, -5

4.5.3 Сварочные работы

4.5.3.1 Кольцевые сварные соединения должны выполняться электродуговыми способами сварки:

- ручной дуговой сваркой покрытыми электродами;
- механизированной сваркой плавящимся электродом в среде активных газов и смесях;
- механизированной сваркой самозащитной порошковой проволокой;
- механизированной сваркой порошковой проволокой в среде активных газов;
- автоматической сваркой плавящимся электродом в среде активных газов и смесях;
- автоматической сваркой под флюсом;
- комбинированными способами в соответствии с аттестованными технологиями.

Примечание - Допускается применение в установленном порядке других способов сварки кольцевых стыков труб (электроконтактной стыковой оплавлением, магнитоуправляемой дугой, лазером, и др.) при техническом обосновании и практическом подтверждении их эффективности и гарантии качества стыков.

4.5.3.2 На сборку и сварку трубопроводов должны поступать трубы, детали трубопроводов, запорная арматура, сварочные материалы, прошедшие входной контроль в установленном порядке.

4.5.3.3 Перед сборкой и сваркой трубопровода необходимо:

- произвести визуальный осмотр поверхности труб и соединительных деталей трубопровода на отсутствие повреждений, регламентированных техническими условиями на поставку труб и соединительных деталей;
- очистить полость труб (деталей) от попавшего внутрь грунта, грязи, снега;
- обрезать деформированные и с повреждениями поверхности концы труб;
- очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб (деталей) на ширину не менее 15 мм.

4.5.3.4 Не разрешается производить ремонт любых повреждений поверхности трубы,

включая вмятины и забоины на концах труб, задиры фасок свариваемых кромок. Поврежденный конец трубы должен быть обрезан, а требуемая разделка кромок под сварку должна быть выполнена механической обработкой.

Механическую обработку кромок труб после газокислородной или воздушно-плазменной резки, а также в случае переточки заводской разделки кромок при их несоответствии требованиям технологии сварки следует производить с использованием специализированных станков.

После газокислородной или воздушно-плазменной резки с поверхности резанных кромок механической обработкой должен быть снят слой металла толщиной не менее 1,0 мм.

После обрезки дефектных концов, прилегающие к торцам труб участки должны быть подвергнуты ультразвуковому контролю сплошным сканированием по всему периметру на ширине не менее 40 мм на отсутствие расслоений стенки трубы.

Допускается устранять шлифованием дефекты на наружной поверхности неизолированных концов труб в виде царапин, рисок, задиров глубиной до 5% от номинальной толщины стенки при условии, что толщина стенки участка трубы после завершения шлифовки не будет выведена за пределы минусового допуска.

Допускается забоины и задиры фасок труб и деталей глубиной до 5 мм выводить без обрезки концов переточкой кромок по всему периметру торцов с использованием специализированного станка.

4.5.3.5 Сборка труб номинальным диаметром DN 300 и выше должна производиться на внутренних центраторах. Трубы меньшего диаметра можно собирать с использованием внутренних или наружных центраторов. Независимо от диаметра труб сборка захлестов и других стыков, где применение внутренних центраторов невозможно, производится с применением наружных центраторов.

4.5.3.6 При сборке труб с одинаковой номинальной толщиной стенки смещение кромок допускается на величину до 20 % толщины стенки трубы, но не более 3 мм.

Смещение кромок при сборке разнотолщинных труб, измеряемое по наружной поверхности, не должно превышать указанной выше величины, определяемой по меньшей толщине стенки.

4.5.3.7 Непосредственное соединение на трассе разнотолщинных труб одного и того же диаметра или труб с деталями (тройниками, переходами, отводами заглушками) допускается при следующих условиях:

- если разность толщин стенок стыкуемых труб или труб с деталями (максимальная из которых 12 мм и менее) не превышает 2,5 мм;
- если разность толщин стенок стыкуемых труб или труб с деталями (максимальная из которых более 12 мм) не превышает 3 мм.

Соединение труб или труб с деталями с большей разностью толщин стенок осуществляется путем вварки между стыкуемыми трубами или трубами с деталями переходников или вставок промежуточной толщины, длина которых должна быть не менее 250 мм.

При разнотолщинности до 1,5 меньшей толщины стенки (δ_1) допускается непосредственная сборка и сварка труб при специальной разделке кромок более толстой стенки (δ_3)

трубы или детали путем механической обработки до толщины $\delta_2 = \delta_1$ согласно рисунку 1, позиции «а» и «б».

При разнотолщинности более $1,5 \delta_1$ могут быть применены типовые варианты обработки торцов стыкуемых разнотолщинных элементов согласно рисунку 1, позиции «в, г, д, е».

4.5.3.8 При выборе конструктивного решения по стыковке элементов разной толщины, выполненных из сталей с различным нормативным временным сопротивлением разрыву согласно схемам на рисунке 1, должна производиться проверка прочности по следующей формуле:

$$\delta_2 / \delta_1 = R_{\text{тон}} / R_{\text{тол}}, \quad (59)$$

где δ_1 , $R_{\text{тон}}$ – толщина стенки тонкостенного элемента (мм) и его нормативное временное сопротивление разрыву (МПа), соответственно;

δ_2 , $R_{\text{тол}}$ – толщина свариваемой кромки толстостенного элемента (мм) и его нормативное временное сопротивление разрыву (МПа), соответственно.

4.5.3.9 Непосредственное соединение труб с запорной и распределительной арматурой разрешается при условии, что толщина свариваемой кромки патрубка арматуры не превышает $1,5$ толщины стенки стыкуемой с ней трубы в случае специальной подготовки кромок патрубка арматуры в заводских условиях согласно рисунку 1, позиции «в, г».

Во всех случаях, когда специальная разделка кромок патрубка арматуры выполнена не в заводских условиях, а также когда толщина свариваемой кромки патрубка арматуры превышает $1,5$ толщины стенки стыкуемой с ней трубы, соединение следует производить путем варки между стыкуемой трубой и арматурой специального переходника или переходного кольца согласно рисунку 1, позиция «е».

4.5.3.10 При сборке стыков труб заводские продольные швы следует смещать относительно друг друга не менее чем на 75 мм при номинальном диаметре до DN 500 и на 100 мм – при DN свыше 500.

Сборку на внутреннем центраторе стыков труб и деталей, следует осуществлять без прихваток. Если при установке технологического зазора в стыке возникла необходимость в наложении прихваток, то они должны быть полностью удалены абразивным кругом в процессе сварки корневого слоя шва.

Режимы сварки при выполнении прихваток должны соответствовать режимам сварки корневого слоя шва.

Прихватки следует выполнять на расстоянии не менее 100 мм от заводских продольных швов.

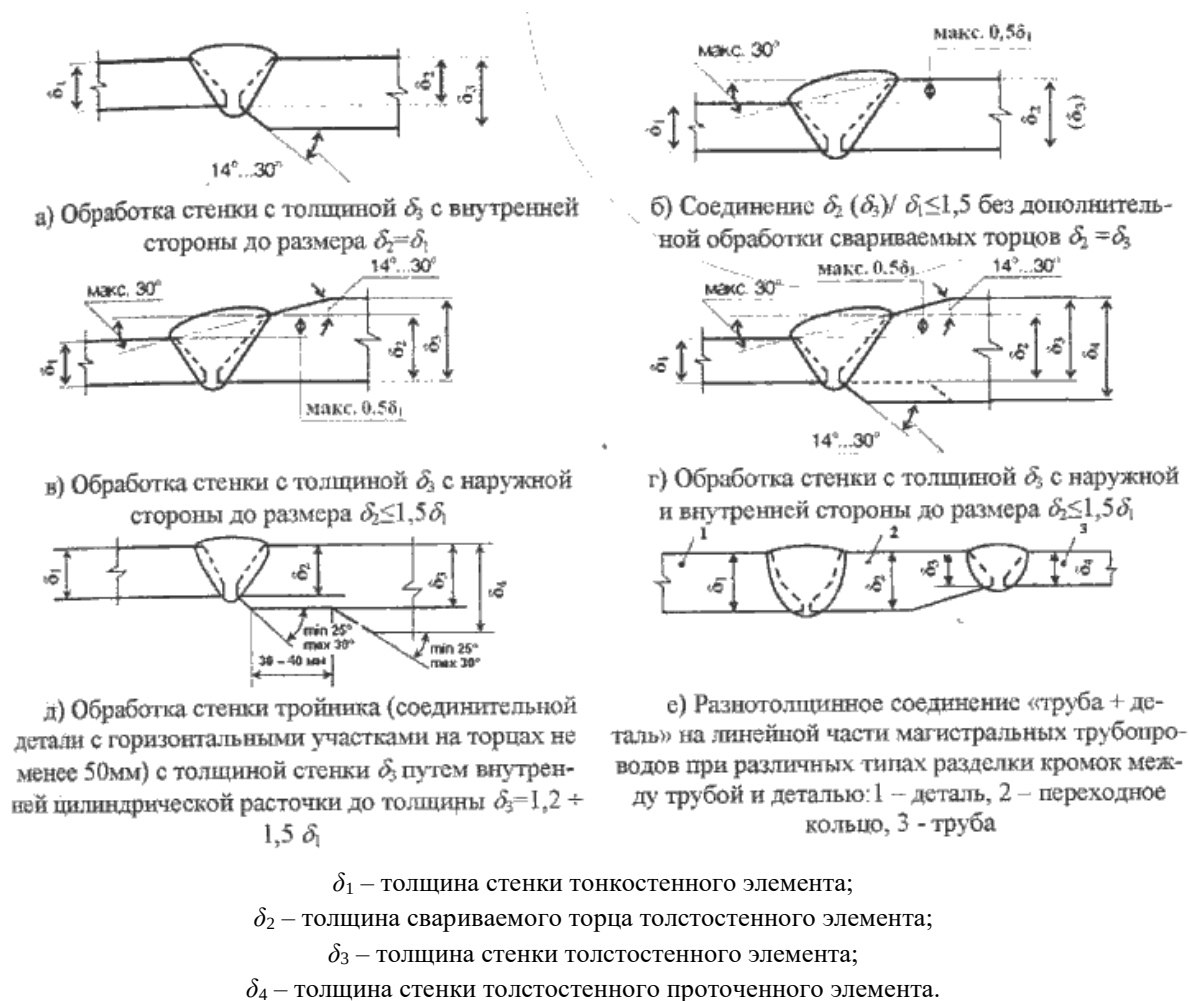


Рисунок 1 – Регламентируемые варианты обработки торцов стыкуемых разнотолщинных элементов

4.5.3.11 Перед наложением прихваток или выполнением сварки корневого слоя шва в зависимости от толщины стенки труб (деталей), величины эквивалента углерода металла, температуры окружающего воздуха, вида покрытия электрода и способов сварки должен производиться подогрев кромок согласно данным таблицы 15.

Температура предварительного подогрева стыков труб при ручной дуговой сварке корневого слоя шва электродами с целлюлозным видом покрытия должна составлять:

- при $C_{\text{экв}}$, равному 0,41 и менее, и толщине стенки до 18,0 мм включительно – плюс 100 °С, при толщине стенки свыше 18,0 мм – плюс 150 °С;
- при $C_{\text{экв}}$, свыше 0,41 до 0,46 включительно при толщине стенки до 12,0 мм включительно – плюс 100 °С, свыше 12,0 мм до 20,0 мм включительно – 150 °С, свыше 20,0 мм – 200 °С.

Таблица 15 – Температура предварительного подогрева при сварке корневого слоя шва электродами с основным покрытием, автоматической сваркой в защитных газах и механизированной сваркой проволокой сплошного сечения

Эквивалент углерода металла труб, %	Температура предварительного подогрева, °С, при толщине стенки трубы, мм					
	До 12 включительно	Свыше 12 до 14 включительно	Свыше 14 до 16 включительно	Свыше 16 до 18 включительно	Свыше 18 до 20 включительно	Свыше 20
До 0,41 вкл.	Подогрев до плюс 50 °С	Подогрев до плюс 50 °С	Подогрев до плюс (100+30) °С при температуре окружающего воздуха ниже минус 25 °С	Подогрев до плюс (100+30) °С при температуре окружающего воздуха ниже минус 10 °С	Подогрев до плюс (100+30) °С независимо от температуры окружающего воздуха	Подогрев до плюс (100+30) °С независимо от температуры окружающего воздуха
Св. 0,41 до 0,46 вкл.	Подогрев до плюс 50 °С	Подогрев до плюс (100+30) °С при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С	Подогрев до плюс (100+30) °С независимо от температуры окружающего воздуха	Подогрев до плюс (100+30) °С независимо от температуры окружающего воздуха	Подогрев до плюс (100+30) °С независимо от температуры окружающего воздуха	Подогрев до плюс (100+30) °С независимо от температуры окружающего воздуха

4.5.3.12 Температуру предварительного подогрева кромок запорной арматуры при сварке с переходным кольцом или трубой следует принимать на 20 °С ниже, указанных в таблице 15. При сборке и сварке захлестов участков трубопровода температура предварительного подогрева кромок должна составлять (100+30) °С.

4.5.3.13 При выполнении сборки стыков на наружном центраторе он может быть удален после выполнения не менее 60 % периметра корневого слоя шва. При этом участки корневого слоя шва должны равномерно располагаться по периметру стыка. После снятия центратора все сваренные участки должны быть зачищены, а их концы обработаны абразивным кругом.

4.5.3.14 Не допускается оставлять не полностью сваренные стыки, перемещать или подвергать их любым внешним воздействиям при сварке труб из сталей с нормативным временным сопротивлением разрыву более 620 МПа и при выполнении специальных сварочных работ: сварке захлестов, разнотолщинных соединений труб и соединений «труба – соединительная деталь», «труба – запорная арматура», а также при выполнении ремонта сварных соединений.

4.5.3.15 Подварка изнутри корня шва стыков разнотолщинных труб, стыков «труба – соединительная деталь», «труба – запорная арматура», «переходное кольцо – корпус запорной арматуры» номинальным диаметром DN 1000 и более по всему периметру стыка обязательна, при этом должен быть очищен подварочный слой от шлака, собраны и уда-

лены огарки электродов и шлак.

4.5.3.16 Каждый стык должен иметь клеймо сварщика или бригады сварщиков, выполняющих сварку. На стыки труб из стали с нормативным временным сопротивлением разрыву до 540 МПа клейма должны наноситься механическим способом или маркером, несмываемой краской. Стыки труб из стали с нормативным временным сопротивлением разрыву 540 МПа и выше маркируются несмываемой краской.

Клейма наносятся на расстоянии 100 - 150 мм от стыка в верхней полуокружности снаружи трубы.

4.5.3.17 Приварка каких-либо элементов, кроме катодных выводов, в местах расположения поперечных кольцевых, спиральных и продольных заводских сварных швов, не допускается. В случае если проектом предусмотрена приварка элементов к телу трубы, то расстояние между швами трубопровода и швом привариваемого элемента должно быть не менее 100 мм.

4.5.3.18 При сварке трубопровода в нитку сварные стыки должны быть привязаны к пикетам трассы и зафиксированы в исполнительной документации.

4.5.3.19 Монтаж трубопроводов следует выполнять только на инвентарных лежках и монтажных опорах. Применение грунтовых и снежных призм для монтажа трубопровода не допускается.

4.5.3.20 При перерыве в работе более 2 ч. концы свариваемого участка трубопровода следует закрыть инвентарными заглушками для предотвращения попадания внутрь трубы снега, грязи и т.п.

4.5.3.21 Допускается выполнение сварочных работ при температуре воздуха до минус 50 °С.

4.5.3.22 Запрещается выполнение сварочных работ на открытом воздухе без укрытия при выпадении атмосферных осадков или при скорости ветра более: 10 м/с – при ручной дуговой сварке; 15 м/с – при механизированной сварке самозащитными порошковыми проволоками; 6 м/с – при механизированной сварке проволокой сплошного сечения и порошковой проволокой в углекислом газе и смесях; 2 м/с – при сварке в смесях газов на основе аргона.

4.5.3.23 Допускные испытания аттестованных сварщиков ручной электродуговой сварки и операторов установок механизированной и автоматической сварки должны производиться в организации, выполняющей сварочные работы на объекте, с целью подтверждения необходимых квалификационных способностей каждого сварщика (бригады или звена сварщиков в случае сварки стыка бригадой или звеном) для выполнения качественных сварных соединений по аттестованным технологиям сварки.

Допускные испытания проводятся в присутствии представителя технического надзора.

4.5.3.24 При производстве сварочных работ каждый сварщик (бригада или звено сварщиков) должен (должны) сварить допускной стык для труб номинальным диаметром до DN 1000 мм или половину стыка относительно вертикальной оси для труб DN 1000 мм и более в условиях, тождественных с условиями сварки на трассе, если:

- он (они) впервые приступил (и) к сварке магистрального трубопровода или имел (и) перерыв в своей работе более трех месяцев;
- в технологический процесс аттестованной технологии сварки внесены изменения,

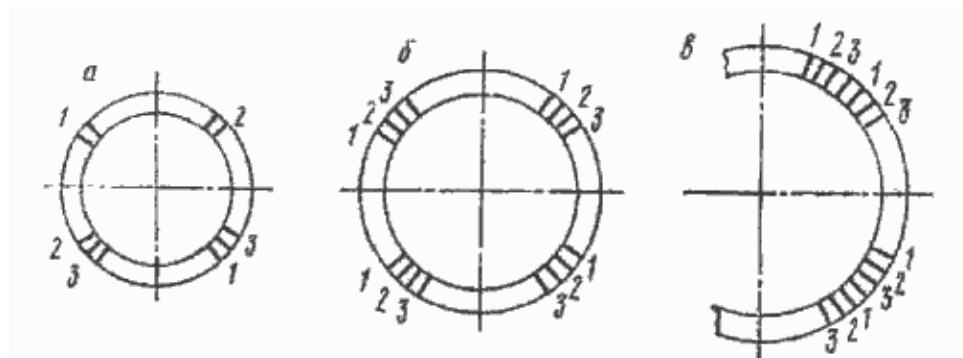
обуславливающие необходимость проведения новой производственной аттестации технологии сварки.

*4.5.3.25 Допускной стык подвергается:

- визуальному осмотру и обмеру, при котором сварной шов должен удовлетворять требованиям пункта 4.5.3.33;
- радиографическому контролю;
- механическим испытаниям образцов, вырезанных из сварного соединения в соответствии с требованиями пункта 4.5.3.28 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

*4.5.3.26 Если стык по визуальному осмотру и обмеру или при радиографическом контроле не удовлетворяет требованиям пунктов 4.5.3.35 и 4.5.3.36, то производится сварка и повторный контроль двух других допусковых стыков; в случае получения при повторном контроле неудовлетворительных результатов хотя бы на одном из стыков бригада или отдельный сварщик признаются не выдержавшими испытание. (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

4.5.3.27 Механическими испытаниями предусматривается проверка образцов на растяжение и на изгиб, вырезанных из сварных соединений. Схема вырезки и необходимое количество образцов для различных видов механических испытаний должны соответствовать, указанным на рисунке 2 и в таблице 16.



а – трубы до DN 400 включительно;

б – трубы от DN 400 до DN 1000;

в – трубы DN 1000 и более;

1 – образец для испытания на растяжение (ГОСТ 6996, тип XII или XIII);

2 – образец на изгиб корнем шва наружу (ГОСТ 6996, тип XXVII или XXVIII) или на ребро;

3 – образец на изгиб корнем шва внутрь (ГОСТ 6996, тип XXVII или XXVIII) или на ребро

Рисунок 2 – Схема вырезки образцов для механических испытаний

4.5.3.28 Образцы для проведения механических испытаний должны быть подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 6996 и настоящей главы.

4.5.3.29 Временное сопротивление разрыву сварного соединения, определенное на разрывных образцах со снятым усилением, должно быть не меньше нормативного значения временного сопротивления разрыву металла труб.

4.5.3.30 Среднее арифметическое значение угла изгиба образцов, сваренных дуговыми методами сварки, должно быть не менее 120°, а его минимальное значение – не ни-

же 100°.

*4.5.3.31 Если образцы, вырезанные из стыка, имеют неудовлетворительные показатели механических свойств согласно требованиям пунктов 4.5.3.29, 4.5.3.30, то испытания проводятся на удвоенном количестве образцов, вырезанных из повторно сваренного стыка; в случае получения при повторном испытании неудовлетворительных результатов бригада сварщиков или отдельный сварщик признаются не выдержавшими испытание и должны пройти переподготовку (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

Таблица 16 - Количество образцов для механических испытаний

Номинальный диаметр трубы	Количество образцов для механических испытаний				
	на растяжение	на изгиб с расположением корня шва			всего
		наружу	внутри	на ребро	
Толщина стенки, трубы до 12,5 мм включительно					
До DN 400 включительно	2	2	2	-	6
Свыше DN 400	4	4	4	-	12
Толщина стенки трубы свыше 12,5 мм					
До DN 400 включительно	2	-	-	4	6
Свыше DN 400	4	-	-	8	12

4.5.3.32 На основании положительных результатов допускных испытаний на каждого сварщика (оператора) в том числе при работе в составе бригады или звена, оформляется Допускной лист.

4.5.3.33 Контроль сварных стыков трубопроводов производится:

- систематическим операционным контролем, осуществляемым в процессе сборки и сварки трубопроводов;
- визуальным осмотром и обмером сварных соединений;
- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля;
- проверкой геометрических параметров швов на макрошлифах, изготовленных из сварного соединения труб, выполненного двусторонней автоматической сваркой под флюсом;
- по результатам механических испытаний сварных соединений в соответствии с п.п.4.5.3.27 - 4.5.3.31.

4.5.3.34 Операционный контроль должен выполняться производителями работ и мастерами, а самоконтроль – исполнителями работ.

При операционном контроле должно проверяться соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, требованиям настоящего раздела, государственным стандартам и ин-

струкциям, утвержденным в установленном порядке.

4.5.3.35 Стыки, выполненные дуговой сваркой, очищаются от шлака и подвергаются внешнему осмотру. При этом они не должны иметь трещин, подрезов глубиной более 0,5 мм, недопустимых смещений кромок, кратеров и выходящих на поверхность пор и несплавлений.

Усиление шва должно быть высотой в пределах от 1 до 3 мм и иметь плавный переход к основному металлу.

4.5.3.36 При контроле физическими методами стыков трубопроводов, выполненных дуговыми способами сварки, годными считаются сварные швы, в которых:

- отсутствуют трещины любой глубины и протяженности;
- глубина шлаковых включений не превышает 10 % толщины стенки трубы при их суммарной протяженности не более $\frac{1}{6}$ периметра стыка или длины сварного шва угловых соединений;
- наибольший из размеров пор в процентном отношении к толщине стенки трубы не превышает 20 % при расстоянии между соседними порами не менее 3 толщин стенки; 15 % при расстоянии между соседними порами не менее 2 толщин стенки; 10 % при расстоянии между соседними порами менее 2 толщин стенки, но не менее 3-кратного размера поры; 10 % при расстоянии между соседними порами менее 3-кратного размера поры на участках общей длиной не более 30 мм на 500 мм шва.

Во всех случаях максимальный размер поры не должен превышать 2,7 мм.

Допускается местный непровар в корне шва глубиной до 10 % толщины стенки трубы, но не более 1 мм, суммарной длиной до $\frac{1}{6}$ периметра стыка.

В стыках трубопровода номинальным диаметром DN 1000 мм и более на участках, выполненных с внутренней подваркой, непровары в корне шва не допускаются.

Суммарная длина непровара по кромкам и между слоями в неповоротных стыках труб, выполненных автоматической дуговой сваркой, не должна превышать 50 мм на участке шва длиной 350 мм.

Суммарная глубина непровара и шлаковых включений, расположенных в одной плоскости, не должна превышать 10 % толщины стенки трубы, но не более 1 мм, при этом длина дефектного участка не должна превышать 50 мм на участке шва длиной 350 мм.

4.5.3.37 При неудовлетворительных результатах проверки физическими методами хотя бы одного стыка трубопроводов III категории следует проверить тем же методом дополнительно 25 % сваренных стыков из числа стыков, выполненных с момента предыдущей проверки. При этом сварщик или бригада, допустившие брак, от работы отстраняются до завершения проверки. Если при повторной проверке хотя бы один стык окажется неудовлетворительного качества, сварщик или бригада, допустившие брак, к сварочным работам не допускаются до повторной сдачи испытаний, а сваренные ими стыки с момента предыдущей проверки подвергаются 100 %-ному радиографическому контролю.

4.5.3.38 Проверка на макрошлифах геометрических параметров сварных швов, выполненных двусторонней автоматической сваркой под слоем флюса, должна производиться на каждом двухсотом стыке, сваренном на трубосварочной базе. Темплеты для приготовления шлифов в количестве 3 штук вырезают равномерно по периметру стыка, исключая места начала и окончания шва.

По результатам измерений геометрия сварного соединения должна отвечать следующим требованиям:

- смещение осей наружного и внутреннего швов от условной оси стыка не должно превышать 1,0 мм;
- величина перекрытия наружного и внутреннего швов должна быть не менее 2,0 мм при толщине стенки трубы до 12,0 мм и не менее 3,0 мм при толщине стенки 12,0 мм и более;
- остальные параметры должны удовлетворять требованиям аттестованных технологий.

В случае отклонения геометрических параметров сварных швов от требуемых сварка должна быть прекращена и приняты меры по устранению отклонений. Сваренные стыки (199 шт.), предшествующие вырезанному, следует считать годными, если в результате контроля просвечиванием в них не выявлено недопустимых дефектов.

4.5.3.39 Исправление дефектов в стыках, выполненных дуговыми методами сварки, допускается в следующих случаях:

- если суммарная длина дефектных участков не превышает $\frac{1}{6}$ периметра стыка;
- если длина выявленных в стыке трещин не превышает 50 мм.

При наличии трещин суммарной длиной более 50 мм стыки подлежат удалению.

4.5.3.40 Исправление дефектов в стыках, выполненных дуговыми методами сварки, следует производить следующими способами:

- подваркой изнутри трубы дефектных участков в корне шва;
- наплавкой ниточных валиков высотой не более 3 мм при ремонте наружных и внутренних подрезов;
- вышлифовкой и последующей заваркой участков швов со шлаковыми включениями и порами;
- при ремонте стыка с трещиной длиной до 50 мм засверливаются два отверстия на расстоянии не менее 30 мм от краев трещины с каждой стороны, дефектный участок вышлифовывается полностью и заваривается вновь в несколько слоев;
- обнаруженные при внешнем осмотре недопустимые дефекты должны устраняться до проведения контроля неразрушающими методами.

*4.5.3.41 Все исправленные участки стыков должны быть подвергнуты внешнему осмотру, радиографическому контролю и удовлетворять требованиям пунктов 4.5.3.35 и 4.5.3.38. Повторный ремонт стыков не допускается (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.5.3.42 Результаты проверки стыков физическими методами необходимо оформлять в виде заключений. Заключения, радиографические снимки, зарегистрированные результаты ультразвуковой дефектоскопии стыков, подвергавшихся контролю, хранятся влевой испытательной лаборатории (ПИЛ) до сдачи трубопровода в эксплуатацию.

4.5.3-1 Интерференционное механическое соединение труб (*Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК*)

4.5.3-1.1 Трубы, используемые при интерференционном механическом соединении,

должны соответствовать требованиям стандартов, в том числе ГОСТ ISO 3183.

Перед формованием концов труб проводится визуальный и геометрический контроль для отбраковки дефектных труб.

4.5.3-1.2 «Раструбный» и «штифтовый» концы труб для интерференционного механического соединения подготавливаются в контролируемой производственной среде в соответствии с технической документацией изготовителя соединения обученными и сертифицированными специалистами.

«Раструбный» конец подвергается холодной формовке с расширением диаметра до 7%.

«Штифтовый» конец формируется в результате операции прокатки под воздействием вращающегося оборудования без механической обработки. При подготовке «штифтового» конца трубы формируется передняя кромка перед фаской, а также неглубокий резервуар для последующего нанесения и удерживания соединительного герметика.

Эпоксидная смазка-герметик подбирается в зависимости от рабочих температур трубопровода.

4.5.3-1.3 Подготовленные концы труб проверяют по следующим показателям:

- длина раструба;
- внутренний диаметр раструба;
- толщина стенки;
- наружный диаметр трубы;
- глубина канавки;
- расположение канавки;
- геометрия канавки.

4.5.3-1.4 «Раструбный» конец соединяется со «штифтовым» концом трубы на строительной площадке с помощью пресс-машины и силового агрегата (рисунок 3). При соединении задается глубина монтажа в зависимости от диаметра трубы в соответствии с СТ РК 4008 для образования плотного металлического уплотнения. Монтаж соединения осуществляется в порядке и последовательности, регламентированными технологическими картами и технической документацией изготовителя соединения.

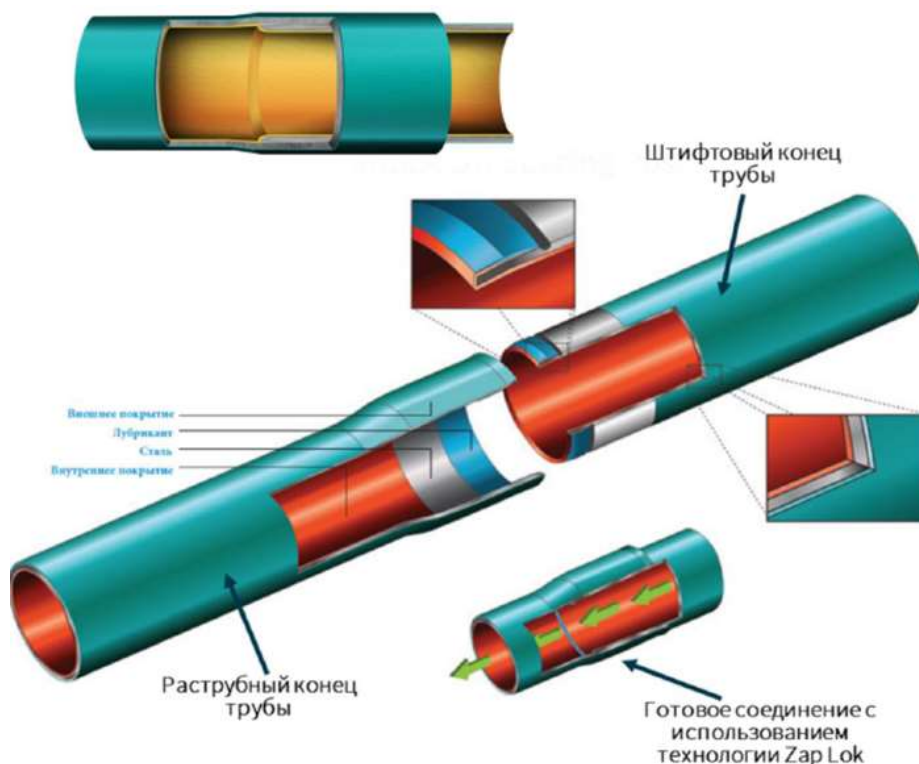


Рисунок 3 – Соединение «раструбного» и «штифтового» концов труб

4.5.3-1.5 В процессе соединения труб используется антизади́рный эпоксидный состав, который наносится на внутреннюю поверхность наружного раструба и внешнюю поверхность внутреннего штифта перед соединением.

4.5.3-1.6 Интерференционное механическое соединение производится с учетом произведенных расчетов пределов прочности в условиях фактических нагрузок при эксплуатации трубопровода.

Испытательное давление соединения труб рассчитывают по ГОСТ 3845.

4.5.3-1.7 Испытания интерференционного механического соединения по заданию заказчика могут включать, помимо прочего, следующее (если применимо):

- осевое растяжение до отказа;
- осевое сжатие до отказа;
- усталость;
- изгиб до отказа;
- электрическое сопротивление;
- щелевая коррозия;
- кислая среда.

4.5.3-1.8 При расчете параметров интерференционного механического соединения необходимо учитывать следующие показатели:

- максимально допустимое рабочее давление:

$$MAOP = 0.72 \times SMYS \times \frac{2 \times WT}{OD}, \quad (60)$$

где: $SMYS$ - заданный минимальный предел текучести, МПа;

OD - наружный диаметр трубы, мм;

WT - толщина стенки трубы, мм;

- максимальное давление при проведении гидростатических испытаний:

$$MHTP = 0.9 \times SMYS \times \frac{2 \times WT}{OD}, \quad (61)$$

- максимальное давление на растяжение (для морских трубопроводов):

$$MT = 0.70 \times 0.72 \times SMYS \times \frac{\pi}{4} \times [OD^2 - (OD - 2 \times WT)^2], \quad (62)$$

- изгибающий момент (для морских трубопроводов) должен быть ограничен до 75 % от допустимого пластического момента в условиях контролируемой нагрузки. Допустимая деформация изгиба 0,2% для условий с контролем смещения;

- при циклической нагрузке интерференционное механическое соединение можно считать эквивалентным сварному шву типа F2 или класса F (горизонтальное положение сварки с угловым швом).

4.5.3-1.9 Каждый этап подготовки и монтажа труб способом интерференционного механического соединения соответствующим образом документируется, в том числе заполняется журнал механического интерференционного соединения труб.

4.5.3-1.10 Дефекты концов труб и интерференционных механических соединений трубопроводов исправляются путем их обрезки и переделки.

4.5.4 Транспортировка труб и соединительных деталей

4.5.4.1 Транспортировка труб и соединительных деталей по автодорогам, должна осуществляться в соответствии с требованиями Правил дорожного движения Республики Казахстан.

Транспортировка труб и соединительных деталей железнодорожным, водным и воздушным транспортом, должна выполняться в соответствии с требованиями, действующими на данном виде транспорта.

4.5.4.2 Транспортировка труб, трубных секций и соединительных деталей в зависимости от объема грузоперевозок, дальности перевозок, времени года, дорожных и местных условий следует производить технически исправными автомобильными и тракторными поездами.

4.5.4.3 В качестве тягачей автопоездов, как правило, применяются автомобили повышенной проходимости, которые могут эксплуатироваться по вдольтрассовым дорогам и технологическим проездам в условиях барханных песков, горной и обводненной местности, по грунту с малой несущей способностью и снегу.

4.5.4.4 При невозможности доставки труб, трубных секций и соединительных деталей автомобильными транспортными средствами к месту производства монтажно-

укладочных работ следует предусматривать промежуточные пункты их перегрузки на тракторные поезда. Пункты перегрузки должны иметь проезды, обеспечивающие маневрирование транспортных средств, и площадки перегрузки, оснащенные погрузочно-разгрузочными средствами.

4.5.4.5 Для погрузки и разгрузки труб кранами и трубоукладчиками следует применять траверсы, мягкие канаты и мягкие полотенца, обеспечивающие их сохранность.

4.5.4.6 Конструкции транспортных средств при погрузке, перевозке и разгрузке должны обеспечить сохранность труб, соединительных деталей и покрытий, нанесенных на них.

4.5.4.7 Минимально необходимая ширина прямоугольного поворота дороги, исходя из вписываемости автопоездов с трубами (секциями) в поворот, приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Минимальная ширина дороги прямоугольного поворота для проезда автопоездов

Параметры	Длина труб или трубных секций, м		
	12	18	24
	База автопоезда, м		
	8	12	16
Смещение колеи прицепа относительно колеи тягача, м	1,4	3,8	5,0
Ширина полосы движения, м	6,0	7,6	8,8

4.5.4.8 На участках дорог с уклонами более 15°, для обеспечения движения автомобильных поездов с трубами длиной до 24 м, следует применять дежурные гусеничные тягачи (тракторы).

4.5.4.9 Зимой, на обледенелых участках дорог с подъемом 7° и более, транспортировку автопоездов следует обеспечивать с помощью тягачей (тракторов).

4.5.4.10 В песчано-пустынной местности для доставки грузов следует применять полноприводные автомобили и гусеничные тракторы. В барханных песках трубы и трубные секции перевозят, в основном, тракторными поездами с двухосными колесными прицепами.

4.5.4.11 С целью обеспечения проезда транспортных средств в барханных и грядковых песках по всей ширине строительной полосы должна выполняться планировка для удаления подверженных выдуванию частей барханов до уровня межгрядовых понижений.

Удаляемая часть барханов должна складываться в межгрядовых понижениях вне строительной полосы.

4.5.4.12 Перемещение труб и трубных секции волоком, а также сбрасывать трубы (трубные секции) с транспортного средства или скатывать их по лагам запрещается.

4.5.4.13 Предельное число труб (трубных секций), перевозимых на автопоездах, определяется с учетом массы груза, погрузочной высоты транспортного средства, разрешенных габаритов по ширине и высоте.

4.5.4.14 Перевозку соединительных деталей на строительную площадку рекоменду-

ется производить в специальной упаковке.

4.5.4.15 При выполнении транспортных операций следует производить контроль состояния труб и соединительных деталей на этапах их приемки к перевозке и сдачи доставленных грузов в местах разгрузки.

Каждая труба подвергается визуальному осмотру и инструментальному контролю. Визуальным осмотром внешней и внутренней поверхностей труб и соединительных деталей выявляются:

- наличие маркировки и соответствие ее имеющимся сертификатам или ТУ;
- отсутствие вмятин, забоин, задигов, рисков и других механических повреждений;
- отсутствие повреждений изоляционного покрытия труб.

Инструментальным контролем стальных труб устанавливаются:

- овальность торцов;
- размеры обнаруженных вмятин, забоин и рисков, на поверхности металла и на торцах;
- характер и размеры повреждений изоляционного покрытия труб.

4.5.4.16 При складировании число ярусов труб должно определяться из условий исключения их оваллизации и обеспечения допустимых удельных нагрузок, действующих на покрытие нижних труб штабеля.

Торцы труб, во избежание загрязнений их полости и попадания посторонних предметов при транспортировке и хранении, должны закрываться заглушками.

4.5.5 Защита магистральных трубопроводов от коррозии изоляционными покрытиями

4.5.5.1 Противокоррозионную защиту магистральных трубопроводов изоляционными покрытиями при любом способе прокладки (подземном, наземном, надземном, подводном) необходимо выполнять согласно требованиям проекта, стандартов на изолированные трубы и фасонные изделия, применяемые изоляционные материалы и требованиям настоящего документа.

4.5.5.2 При применении неизолированных элементов трубопроводов работы в трасовых условиях по очистке и нанесению на трубопровод изоляционных покрытий должны выполняться, как правило, механизированным способом в соответствии с требованиями настоящего раздела и технологических инструкций.

4.5.5.3 Защитные свойства изоляционных покрытий стыковых соединений (при применении труб с заводской изоляцией), отремонтированных участков (поврежденных изоляционных покрытий), а также покрытий мест присоединения к трубопроводу запорной арматуры, фитингов, проводов и кабелей средств электрохимической защиты должны соответствовать защитным свойствам покрытия трубопровода.

*4.5.5.4 Все операции по нанесению на трассе тепловой изоляции на сварные и интерференционные механические соединения, запорную арматуру, отводы, задвижки и др. должны осуществляться в соответствии с требованиями технологических инструкций, либо операционных технологических карт, утвержденных в установленном порядке. *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

4.5.5.5 Для контроля за состоянием защиты от коррозии в проекте должны быть предусмотрены контрольно-измерительные (КИП) и контрольно-диагностические пункты (КДП). Места их установки определяются в соответствии с СТ РК ГОСТ 51164.

Примечание - Контрольно- измерительные пункты, устанавливаемые на трубопроводе, должны быть оборудованы средствами для измерения поляризационного потенциала. Контрольно-диагностические пункты должны быть оснащены средствами контроля поляризационного потенциала и скорости коррозии.

4.5.5.6 На участках трубопровода, проложенного в грунтах с высокой коррозионной агрессивностью средства электрохимической защиты должны быть оборудованы дистанционным контролем параметров средств защиты, а также защитного потенциала трубопровода.

*4.5.5.7 Лакокрасочное покрытие (ЛКП) для антикоррозионной защиты от атмосферной коррозии надземных участков трубопроводов, конструкций и оборудования объектов магистральных трубопроводов должно:

- быть устойчивым к температурным перепадам, морозостойким, влагостойким, устойчивым к внешним механическим воздействиям;
- иметь прочное сцепление с металлической поверхностью;
- быть сплошным (*Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.5.6 Укладка трубопровода в траншею

4.5.6.1 Общие положения

4.5.6.1.1 Трубопровод следует укладывать в траншею в зависимости от принятой технологии и способа производства работ следующими методами:

- опусканием с бермы траншеи участков трубопровода;
- продольным протаскиванием ранее подготовленных плетей вдоль траншеи наплавку с последующим их погружением на дно.

4.5.6.1.2 При укладке трубопровода в траншею должны обеспечиваться:

- правильный выбор количества и расстановки кранов-трубоукладчиков и минимально необходимой высоты подъема трубопровода над землей с целью предохранения трубопровода от перенапряжения, изломов и вмятин;
- сохранность изоляционного покрытия трубопровода;
- полное прилегание трубопровода ко дну траншеи по всей его длине;
- проектное положение трубопровода.

4.5.6.1.3 Производство укладочных работ должно осуществляться с применением кранов-трубоукладчиков, оснащенных троллейными подвесками или мягкими полотенцами.

4.5.6.1.4 Резкие рывки в работе кранов-трубоукладчиков, касание трубопровода о стенки траншеи и удары его о дно не допускаются.

4.5.6.1.5 Допуски на положение трубопровода в траншее: минимальное расстояние (зазор) между трубопроводом и стенками траншеи 100 мм, а на участках, где предусмотрена установка грузов или анкерных устройств, $0,45D+100$ мм, где D – диаметр трубопровода.

4.5.6.1.6 При строительстве, реконструкции и ремонте подземных трасс магистральных

трубопроводов, монтажные работы и замену трубопроводов рекомендуется производить с устройством интеллектуальных (RFID) электронных маркеров, которые устанавливаются над подземными коммуникациями или их характерными точками, позволяют считывать информацию привязки, а также имеют индивидуальный идентификационный номер. При идентификации маркеров с помощью трассопоискового оборудования рекомендуется осуществлять их привязку к ГИС с помощью ГЛОНАСС или GPS (*Дополнен – Приказ КДСиЖКХ и УЗР МНЭ РК от 05.03.2016 г. №64-НК*).

4.5.6.2 Балластировка и закрепление трубопроводов

4.5.6.2.1 Выбор конструкции балластировки и закрепления трубопроводов определяется проектом.

4.5.6.2.2 Установка анкеров в зимнее время, как правило, должна осуществляться сразу же после разработки траншей в талые грунты.

4.5.6.2.3 Закрепление трубопровода необходимо производить после укладки его на проектные отметки. Соединение силовых поясов с анкерными тягами следует осуществлять путем их сварки или с помощью самозаклинивающихся устройств.

4.5.6.2.4 Изоляция анкерных устройств должна выполняться в базовых или заводских условиях. В трассовых условиях необходимо осуществлять изоляцию участков соединения анкерных тяг с силовыми поясами.

4.5.6.2.5 При производстве работ по установке анкерных устройств на трубопроводе необходимо соблюдать следующие допуски:

- глубина установки анкеров в грунт менее проектной не допускается. Возможно переаглубление анкеров до 20 см;
- увеличение расстояний между анкерными устройствами по сравнению с проектными не допускается. Возможно сокращение расстояний между указанными устройствами до 0,5 м;
- относительные смещения анкеров между собой в устройстве не должны превышать 25 см;
- расстояния от трубы в свету до анкерной тяги не должны превышать 50 см.

4.5.6.2.6 Контроль за несущей способностью анкерных устройств необходимо осуществлять путем проведения контрольных выдергиваний. Испытанию подлежит не менее 2 % анкеров от общего количества, установленных на трубопроводе. Результаты испытаний должны оформляться актом на скрытые работы.

4.5.6.2.7 На трубопровод под утяжеляющие грузы и анкерные устройства необходимо укладывать футеровочные маты или защитные обертки. Конструкция футеровочных матов или тип обертки устанавливается проектом.

4.5.6.2.8 При групповом способе установки грузов на трубопроводе или кустовом способе установки анкерных устройств расстояния между соседними группами не должны превышать 25 м.

4.5.6.2.9 Установка балластирующих средств на плавающий трубопровод не допускается.

4.5.6.2.10 Наклонная установка на трубопровод седловидных утяжеляющих грузов не допускается.

4.5.7 Сооружение переходов через естественные и искусственные препятствия

4.5.7.1 Общие положения

Переходы через водные преграды, овраги, железные и автомобильные дороги и другие инженерные коммуникации, которые не могут быть выполнены по ходу работы передвижными механизированными колоннами или комплексами поточным методом, должны быть закончены строительством ко времени подхода этих колонн.

4.5.7.2 Подводные переходы

4.5.7.2.1 Способы и сроки производства работ при сооружении подводных переходов в пределах русла реки или водоема, согласованные проектной организацией с организациями, эксплуатирующими речные и озерные пути сообщения, органами рыбоохраны и другими заинтересованными организациями, должны быть указаны в проекте перехода.

4.5.7.2.2 До начала разработки траншей на подводных переходах необходимо:

- проверить и закрепить проектные створы и реперы;
- измерить глубины водоема и определить соответствие фактического профиля дна реки проектному;
- выполнить обследование участка реки или водоема на проектную ширину подводной траншеи поверху для выявления случайных препятствий.

Если контрольными промерами будет установлено, что фактические отметки дна выше черных отметок, указанных в проекте, глубину подводной траншеи следует увеличить для укладки трубопровода на проектные отметки.

Если фактические отметки дна ниже черных отметок, указанных в проекте, и при этом разность между фактическими отметками дна и проектными отметками верха трубопровода будет меньше 1 м, проектные отметки, на которые должен укладываться трубопровод, должны быть пересчитаны.

4.5.7.2.3 Крутизну откосов подводных траншей при ширине водной преграды более 30 м или глубине более 1,5 м (при среднем рабочем уровне воды) с учетом безопасных условий производства водолазных работ следует принимать по таблице 18.

Таблица 18 - Крутизна откосов подводных траншей

Наименование и характеристика грунтов	Крутизна откосов подводных траншей при глубине траншеи, м	
	до 2,5	более 2,5
Пески пылеватые и мелкие	1:2,5	1:3
Пески средней крупности	1:2	1:2,5
Пески неоднородного зернового состава	1:1,8	1:2,3
Пески крупные	1:1,5	1:1,8
Гравийные и галечниковые	1:1	1:1,5
Супеси	1:1,5	1:2
Суглинки	1:1	1:1,5
Глины	1:0,5	1:1
Предварительно разрыхленный скальный грунт	1:0,5	1:1

Наибольшую крутизну откосов обводненных береговых траншей следует принимать по таблице 19.

Длина подводной траншеи, для которой принимается крутизна откосов по таблице 18, равна ширине русла водной преграды плюс длина разрабатываемых урезных участков водной преграды.

Таблица 19 - Крутизна откосов обводненных береговых траншей

Наименование и характеристика грунтов	Крутизна откосов обводненных береговых траншей при глубине траншеи, м	
	до 2	более 2
Пески мелкие	1:1,5	1:2
Пески средней зернистости и крупные	1:1,25	1:1,5
Суглинки	1:0,67	1:1,25
Гравийные и галечниковые	1:0,75	1:1
Глины	1:0,5	1:0,75
Предварительно разрыхленный скальный грунт	1:0,25	1:0,25
Примечание - Крутизна откосов дана с учетом грунтовых вод.		

4.5.7.2.4 Расчетная ширина подводных траншей на мелководных участках, где глубина с учетом возможных колебаний уровня воды меньше осадки судна (с запасом под днищем), должна приниматься в проекте с учетом ширины и осадки судна.

4.5.7.2.5 При определении объемов подводных земляных работ следует учитывать переборы по глубине траншей, которые принимаются в соответствии с требованиями СНиП РК 3.02-43.

Рефулируемый грунт не должен мешать судоходству и нарушать установившийся режим речного потока в районе перехода.

4.5.7.2.6 Производство взрывных и буровзрывных работ на подводных переходах должно осуществляться в полном соответствии с проектом производства работ, Едиными правилами безопасности при взрывных работах, утвержденных соответствующим органом Государственного надзора РК.

Производство буровзрывных работ на подводных переходах должно быть согласовано проектной и строительной организациями с организациями, эксплуатирующими речные и озерные пути, органами рыбоохраны и другими заинтересованными организациями.

4.5.7.2.7 Перед укладкой трубопровода в предварительно подготовленную траншею строительная организация при участии представителя технического надзора заказчика должна производить проверку отметок продольного профиля траншеи. Переборы грунта в основании траншеи допускаются на глубину не более 50 см.

Трубопровод должен быть подготовлен для укладки к моменту окончания работ по устройству подводной траншеи.

4.5.7.2.8 Для предохранения изоляционных покрытий трубопровода от механических

повреждений при монтаже сборных утяжелителей (кольцевых железобетонных и чугунных грузов), а также при перемещениях и укладке трубопровода следует применять защитные обертки и футеровку из негниющих материалов, предусмотренные проектом.

4.5.7.2.9 Перед укладкой подводного трубопровода должны быть произведены проверочные расчеты устойчивости и напряжений, возникающих в укладываемом трубопроводе, с учетом фактических скоростей течения воды, замеренных в натуре, глубины воды и профилей спусковых устройств. Напряжения, определенные по фактическим данным, должны быть не более указанных в проекте производства работ.

4.5.7.2.10 Укладка подводных трубопроводов не допускается во время паводков, весеннего ледохода и осеннего ледостава.

Допускается в период осеннего ледостава укладка подводных трубопроводов через небольшие водные преграды (до 200 м) при скоростях течения воды не более 0,5 м/с.

4.5.7.2.11 Укладка трубопровода на дно для последующего его заглубления в грунт допускается только при условии, если предварительными контрольными промерами и расчетами будет установлено, что радиус изгиба трубопровода, укладываемого в русле на естественные отметки дна, будет не меньше радиуса упругого изгиба трубопровода, указанного в проекте.

4.5.7.2.12 Укладку трубопровода на дно водоема с пологими плесовыми берегами следует производить способом протаскивания по дну при помощи тяговых средств с применением разгружающих понтонов или без них.

Выбор указанных способов или их комбинации устанавливаются проектом организации строительства и уточняются проектом производства работ.

4.5.7.2.13 Конструкция спусковой дорожки в зависимости от длины укладываемой на нее плети трубопровода, его диаметра и массы, а также рельефа прибрежного участка, определяется проектом.

Протаскивание отдельных плетей трубопроводов по спланированной грунтовой дорожке без специальных спусковых устройств допускается только при обязательной тщательной планировке берегового участка и принятии необходимых мер к предупреждению повреждения изоляционного покрытия.

При укладке трубопроводов способом протаскивания запрещается прикладывать к трубопроводу толкающие усилия, направленные по его продольной оси.

4.5.7.2.14 Перед испытанием уложенного подводного трубопровода надлежит проверить его положение на дне подводной траншеи. Имеющие место провисания участков трубопроводов должны быть устранены до испытания путем намыва или отсыпки грунта.

Превышение фактических отметок верха трубопровода над проектными не допускается.

4.5.7.2.15 Предусмотренная проектом укладка подводного кабеля связи в общей траншее с подводным трубопроводом производится на основании подводной траншеи на уровне нижней образующей трубопровода после его укладки. Кабель прокладывается на расстоянии не менее 0,5 м в свету от конструкции трубопровода ниже по течению реки, если другие требования не оговорены проектом.

4.5.7.2.16 Перед засыпкой подводных траншей должна производиться проверка соответствия отметок верха уложенного трубопровода проектным.

Проверку фактических отметок верха газопровода следует выполнять при условии отсутствия в нем воды.

Материал и толщина слоя засыпки трубопровода, уложенного в подводную траншею, определяются проектом. Засыпка уложенного трубопровода производится до проектных отметок, но не выше отметок дна водоема на день засыпки.

4.5.7.2.17 Берегоукрепительные работы при строительстве подводных переходов следует выполнять согласно требованиям строительных норм по сооружениям гидротехническим транспортным, энергетическим и мелиоративным систем.

4.5.7.3 Подводные переходы, выполняемые способом наклонно-направленного бурения (ННБ)

4.5.7.3.1 Строительство переходов способом ННБ включает следующие основные виды работ:

- комплекс работ на монтажной площадке; сварочно-монтажные работы, гидравлическое испытание трубопровода, изоляция сварных стыков, монтаж спусковой дорожки, подготовка трубопровода к протаскиванию;
- комплекс буровых работ: бурение пилотной скважины, ее расширение и калибровка;
- протаскивание трубопровода;
- гидравлическое испытание трубопровода после протаскивания;
- соединение участка ННБ с прилегающими участками перехода;
- комплекс работ по завершении строительства: удаление оставшейся промывочной жидкости, захоронение шлама и строительных отходов, восстановление и рекультивация территории.

4.5.7.3.2 Спусковая дорожка для протаскивания трубопровода оборудуется, как правило, инвентарными роликовыми опорами, устанавливаемыми прямолинейно по оси створа перехода на спланированном основании. На переходном участке от спусковой дорожки к скважине трубопровод поддерживают с помощью кранов-трубоукладчиков. Конструкция спусковой дорожки определяется проектом и ППР.

4.5.7.3.3 Катки опор должны иметь эластичную поверхность (твердая резина, полиуретан) и рассчитаны на удельное давление, допустимое для изоляционного покрытия труб.

4.5.7.3.4 Для изгиба трубопровода с заданным углом входа в скважину могут предусматриваться следующие инженерные мероприятия:

- планировка основания под опоры по допустимому радиусу трассировки;
- устройство грунтовых призм под опоры на криволинейно изогнутом участке трубопровода с одновременным увеличением общего уклона спусковой дорожки;
- использование трубоукладчиков с троллейными подвесками в качестве стационарных или подвижных опор на подходном участке к скважине.

Заданный угол входа трубопровода в скважину складывается из естественного уклона спусковой дорожки, угла поворота вертикальной кривой при трассировке спусковой дорожки по радиусу окружности, дополнительного изгиба трубопровода на приподнятых опорах подходного участка к скважине.

4.5.7.3.5 Схема протаскивания трубопровода в скважину разрабатывается в проекте организации строительства (ПОС) и уточняется в проекте производства работ (ППР) с учетом конкретных условий и применяемого оборудования. Проектом определяется состав механизмов и оборудования, их расстановка, технические параметры, расчетные строительные нагрузки на трубопровод и опоры.

4.5.7.3.6 При определении расчетных значений тяговых усилий следует учитывать:

- массу трубопровода;
- выталкивающую силу бурового раствора;
- упругий изгиб плети;
- усилие на преодоление сопротивления движению калибра или расширителя в головной части трубопровода;
- силы трения трубопровода о стенки скважины;
- силы трения трубопровода на роликовых опорах и троллейных подвесках спусковой дорожки;
- вес колонны буровых труб в буровом растворе;
- силы трения колонны буровых труб в буровом растворе о стенки скважины.

4.5.7.3.7 Общее тяговое усилие для каждого этапа протаскивания определяется как сумма составляющих усилий при протаскивании участков трубопровода на спусковой дорожке и в скважине, а также дополнительных усилий, затрачиваемых на перемещение расширителя в головной части трубопровода и буровой колонны.

4.5.7.3.8 Расчетные величины тягового усилия должны определяться с учетом максимальных значений расчетных коэффициентов.

Для трубопроводов с положительной плавучестью в расчет следует принимать максимальные значения объемного веса бурового раствора, а для трубопроводов с отрицательной плавучестью соответственно минимальные значения.

Сопротивление протаскиванию трубопровода на участке скважины, не заполненной буровым раствором, соответствующем перепаду отметок точек входа и выхода скважины, рассчитывается отдельно.

Окончательно в расчет принимается максимальная суммарная величина тягового усилия.

4.5.7.3.9 Буровая установка должна создавать усилие, не менее чем в 2 раза превышающее расчетную величину тягового усилия (с учетом возможного ее увеличения при обрушении стенок и сужении ствола скважины).

4.5.7.3.10 Бурение скважины выполняют одновременно с монтажом трубопровода. Готовность скважины к протаскиванию трубопровода устанавливается пропуском калибра. К этому моменту должны быть закончены все подготовительные работы к протаскиванию плети трубопровода.

4.5.7.3.11 Протаскивание трубопровода следует по возможности предусматривать одной плетью с минимальным перерывом между окончанием калибровки и началом протаскивания.

4.5.7.3.12 Перед началом протягивания рекомендуется предварительно осуществлять циркуляцию бурового раствора.

4.5.7.3.13 В процессе производства работ необходимо регистрировать следующие

технологические параметры:

- время начала и окончания технологической операции по каждой трубе, продолжительность операции;
- крутящий момент;
- нагрузку на каретке;
- параметры бурового раствора;
- давление нагнетания и расход бурового раствора.

4.5.7.3.14 Отклонения точки выхода пилотной скважины на дневную поверхность от проектного должны быть $\leq 1\%$ от длины перехода, но не более плюс 9,0 м, минус 3,0 м по оси скважины, и 3 м по нормали к ней.

4.5.7.3.15 Контроль пространственного положения пилотной скважины должен производиться через каждые 10 м с помощью специального навигационного оборудования.

4.5.7.4 Сооружение подземных переходов под автомобильными и железными дорогами

4.5.7.4.1 Способы, порядок и сроки производства работ по строительству переходов трубопроводов под автомобильными и железными дорогами должны быть согласованы подрядчиком с организациями, эксплуатирующими эти дороги.

*4.5.7.4.1-1 Угол пересечения трубопровода с железными и автомобильными дорогами должен быть, как правило, 90° . Прокладка трубопровода через тело насыпи не допускается.

*4.5.7.4.1-2 Участки трубопроводов, прокладываемых на переходах через железные дороги и автомобильные дороги всех категорий с усовершенствованным покрытием капитального и облегченного типов, должны предусматриваться в футляре из стальных труб; допускается, при соответствующем обосновании, выполнять футляр из железобетонных труб.

*4.5.7.4.1-3 Диаметр футляра определяется из условия производства работ и конструкцией переходов и должен быть больше наружного диаметра трубопровода не менее чем на 200 мм. Толщина стенки футляра должна определяться расчетом.

Концы футляра должны выводиться на расстояние:

а) при прокладке трубопровода через железные дороги - не менее 50 м от подошвы откоса насыпи или от бровки откоса выемки, а при наличии водоотводных сооружений - от крайнего водоотводного сооружения земляного полотна (СН РК 3.03-14 и СП РК 3.03-114);

б) при прокладке трубопровода через автомобильные дороги - от бровки земляного полотна - 25 м, но не менее 2 м от подошвы насыпи; при прокладке трубопровода через подъездные железные дороги промышленных предприятий - от подошвы откоса насыпи или от бровки откоса выемки - 25 м;

в) на участках переходов нефтепроводов и нефтепродуктопроводов через автомобильные дороги III, IV и V категорий, от бровки земляного полотна - на 5 м (*Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.5.7.4.2 В водонасыщенных грунтах прокладка защитного футляра должна произво-

даться с предварительным водопонижением грунтовых вод.

4.5.7.4.3 Рабочие котлованы должны разрабатываться в соответствии с требованиями СНиП РК 3.02-43.

4.5.7.4.4 За пределами земляной насыпи грунт под футляром после окончания его прокладки должен быть уплотнен до величины 0,95 от естественной плотности грунта.

4.5.7.4.5 При укладке защитного футляра и трубопровода (без футляра) под дорогами открытым способом, его засыпка в границах насыпи должна производиться с послойным уплотнением грунта земляного полотна в соответствии с требованиями СНиП РК 3.03-09.

4.5.7.4.6 При прокладке защитного футляра в мерзлых грунтах открытым способом должна быть выполнена подсыпка и обсыпка футляра талым минеральным грунтом с уплотнением его в пазухах.

4.5.7.4.7 При прокладке защитного футляра под дорогами допускается отклонение его оси от проектных положений:

- по вертикали – не более 5 % от глубины заложения футляра за пределами насыпи с соблюдением проектного уклона;
- по горизонтали – не более 1 % от длины защитного футляра.

*4.5.7.4.7-1 Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под автомобильными дорогами всех категорий, должно приниматься не менее 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей футляра, а в выемках и на нулевых отметках, кроме того, не менее 0,4 м от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа (*Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК*).

4.5.7.4.8 Сборка и сварка защитного футляра должна производиться с помощью центриатора. Разнотолщинность стенок не допускается. Смещение кромок – не более 20 % от толщины стенки кожуха, но не более 2,5 мм при толщине стенки более 12 мм. Качество сварки контролируется физическими методами.

Кольцевые стыки должны быть проварены на полную толщину стенки труб сплошным швом.

4.5.7.4.9 Качество сварки контролируется визуально-измерительным и радиографическими методами контроля в объеме 100 %.

Оценки допустимости дефектов по результатам контроля принимаются как для участков трубопровода III категории.

4.5.7.4.10 Защитный футляр должен изготавливаться из изолированных труб с последующей изоляцией сварных стыков. Наружная поверхность футляра должна покрываться изоляцией усиленного типа.

4.5.7.4.11 При протаскивании рабочей плети в защитный футляр, наружная поверхность трубы (изоляционное покрытие) должна быть защищена от повреждений опорно-центрирующими устройствами, обеспечивающими механическую защиту и электрическую изоляцию трубопровода от футляра.

4.5.7.4.12 После установки герметизирующих устройств (манжет), должна проверяться герметичность межтрубного пространства перехода сжатым воздухом давлением 0,01 МПа в течение 6 часов. При этом потеря давления в результате изменения температуры воздуха не должна превышать 1 %.

4.5.7.4.13 Перед монтажом средств ЭХЗ на переходе, проверить отсутствие электрического контакта между защитным футляром и трубопроводом.

4.5.7.4.14 После завершения работ, строительная организация должна восстановить элементы дороги (откосы, обочины, кюветы, полотно и др.) и вдольдорожные коммуникации, придав им исходное положение.

4.5.8 Строительство трубопроводов в особых природных условиях

4.5.8.1 Прокладка трубопроводов через болота и обводненные участки

4.5.8.1.1 Болота по характеру передвижения по ним строительной техники делятся на следующие типы:

1-й – болота, допускающие работу и неоднократное передвижение болотной техники с удельным давлением 0,02 - 0,03 МПа или работу обычной техники с помощью щитов, сланей или дорог, обеспечивающих снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,02 МПа;

2-й – болота, допускающие работу и передвижение строительной техники только по щитам, сланям или дорогам, обеспечивающим снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,01 МПа;

3-й – болота, допускающие работу только специальной техники на понтонах или обычной техники с плавучих средств.

4.5.8.1.2 Подземная прокладка трубопроводов в зависимости от времени года, методов производства работ, степени обводненности, несущей способности грунта и оснащённости строительного участка оборудованием осуществляется следующими способами:

- надвиганием и опусканием с бермы траншеи с устройством технологического проезда;
- сплавом по обводненной траншее забалластированной плети с последующим ее погружением;
- протаскиванием по дну траншеи заготовленных плетей (включая изоляцию, футеровку, балластировку);
- укладкой в специально создаваемую в пределах болота насыпь. Способ прокладки трубопровода определяется проектом.

4.5.8.1.3 Прокладку трубопроводов на болотах и обводненных участках следует производить преимущественно в зимнее время после замерзания верхнего покрова; при этом необходимо предусматривать мероприятия по ускорению промерзания грунта на полосе дороги для передвижения машин, а также выполнять мероприятия по уменьшению промерзания грунта на полосе рытья траншеи.

4.5.8.1.4 Для устройства основания и засыпки наземного трубопровода запрещается использовать мерзлый грунт с комьями размером более 50 мм в поперечнике.

4.5.8.1.5 При сооружении подземных трубопроводов на болотах, обводненных участках трассы и участках с высоким уровнем грунтовых вод допускается укладка трубопровода непосредственно на воду с последующим погружением на проектные отметки и закреплением. Методы укладки и конкретные места балластировки таких трубопроводов

определяются проектом и уточняются проектом производства работ.

4.5.8.1.6 Засыпка трубопроводов, уложенных в траншею на болотах в летнее время, осуществляется: бульдозерами на болотном ходу; одноковшовыми экскаваторами на уширенных гусеницах, перемещающихся вдоль трассовой дороги; одноковшовыми экскаваторами на сланях с перемещением непосредственно вдоль траншеи; с помощью легких передвижных гидромониторов путем смыва грунта в траншею, а в зимнее время после промерзания грунта – бульдозерами, одноковшовыми экскаваторами и роторными траншеезасыпателями.

***4.5.8.5-1 Прокладка трубопроводов на подрабатываемых территориях**

4.5.8.5-1.1 Проектирование трубопроводов, предназначенных для строительства на территориях, где проводится или планируется проведение горных выработок, следует осуществлять в соответствии с требованиями настоящих норм.

Воздействие деформации земной поверхности на трубопроводы должно учитываться при расчете трубопроводов на прочность.

Трасса трубопроводов на подрабатываемых территориях должна быть увязана с планами производства горных работ и предусматриваться преимущественно по территориям, на которых уже закончились процессы деформации поверхности, а также по территориям, подработка которых намечается на более позднее время.

4.5.8.5-1.2 Пересечение шахтных полей трубопроводами следует предусматривать:

- на пологопадающих пластах - вкрест простираения;
- на крутопадающих пластах по простираению пласта.

4.5.8.5-1.3 Конструктивные мероприятия по защите подземных трубопроводов от воздействия горных выработок должны назначаться по результатам расчета трубопроводов на прочность и осуществляться путем увеличения деформативной способности трубопроводов в продольном направлении за счет применения компенсаторов, устанавливаемых в специальных нишах, предохраняющих компенсаторы от защемления грунтом. Расстояния между компенсаторами устанавливаются расчетом в соответствии с указаниями раздела 4.4.4.

4.5.8.5-1.4 Подземные трубопроводы, пересекающие растянутую зону мульды сдвижения, должны проектироваться как участки II категории.

4.5.8.5-1.5 Надземную прокладку трубопроводов следует предусматривать, если по данным расчета напряжения в подземных трубопроводах не удовлетворяют требованиям прочности.

Надземную прокладку следует предусматривать также на участках трассы, где по данным горно-геологического обоснования возможно образование на земной поверхности провалов, на переходах через водные преграды, овраги, железные и автомобильные дороги, проложенные в выемках.

4.5.8.5-1.6 На участках пересечения трубопроводами мест выхода тектонических нарушений, у границ шахтного поля или границ оставляемых целиков, у которых по условиям ведения горных работ ожидается прекращение всех выработок, следует предусматривать установку компенсаторов независимо от срока проведения горных работ.

4.5.8.5-1.7 Крепление к трубопроводу элементов электрохимической защиты должно быть податливым, обеспечивающим их сохранность в процессе деформации земной поверхности.

(Дополнен подразделом – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

4.5.8.2 Прокладка трубопроводов в горных условиях

4.5.8.2.1 При производстве работ на продольных уклонах с крутизной свыше 15° , а также на косогорах с крутизной свыше 3° должны приниматься меры, исключающие самопроизвольные смещения труб, секций и трубных плетей.

Штабель труб должен располагаться на горизонтальных участках; допускается укладка штабеля труб на площадках, имеющих уклон не более 3° ; при этом трубы в нижнем ряду должны быть скреплены между собой.

При укладке трубопровода на продольных уклонах крутизной свыше 20° способом протаскивания, на трубные плети должна быть нанесена, кроме защитной футеровки, монтажная футеровка из деревянных или пластмассовых реек.

4.5.8.2.2 Направление валки деревьев на склонах крутизной до 15° назначается в зависимости от наклона дерева и способа дальнейшей транспортировки хлыстов.

На уклонах крутизной свыше 15° валка деревьев должна производиться только вершиной к подошве склона.

4.5.8.2.3 На уклонах с крутизной более 22° , а в зимнее время более 15° трелевка хлыстов деревьев вдоль склона тракторами не допускается.

4.5.8.2.4 В местах сварки потолочных стыков и захлестав в траншее следует устраивать уширения в сторону верхнего откоса косогора, принимая необходимые меры против обрушения стенок траншей.

4.5.8.2.5 Вывозка труб на полки до разработки траншей не допускается.

При расположении отвала грунта из траншей в зоне проезда для обеспечения работы машин должна выполняться предварительная планировка отвала по полке.

4.5.8.2.6 При работах по очистке, изоляции и опусканию трубопровода отдельным или совмещенным методом на продольных уклонах свыше 15° должны приниматься меры против продольного смещения трубопровода, трубоукладчиков, очистных и изоляционных машин.

Количество трубоукладчиков в колонне при очистке и изоляции трубопроводов на уклонах более 30° должно быть больше не менее чем на 1 трубоукладчик по сравнению с их количеством при нормальных условиях производства работ.

*4.5.8.2.7 Соединение труб и секций трубопроводов в нитку на уклонах до 20° следует производить снизу вверх по склону, подавая трубы или секции сверху вниз, при большей крутизне – на промежуточных горизонтальных площадках или на горизонтальных площадках вершины гор с последующим протаскиванием подготовленной плети трубопровода. *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

*4.5.8.2.8 Соединение плетей трубопровода на поперечных лежках, уложенных над траншеей, допускается на участках с крутизной косогора более 18° , где использование полунасыпи для пропуска механизмов невозможно; в этих случаях соединение труб в секции

может также производиться на соседних с косогором удобных участках с последующей доставкой секций трубопровода к месту укладки. *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

4.5.8.3 Прокладка трубопроводов в тоннелях

4.5.8.3.1 Проходческие и общестроительные работы по устройству тоннелей, а также их временное крепление необходимо производить в соответствии с требованиями СНиП РК 3.03-07.

4.5.8.3.2 При производстве работ в тоннелях (с нахождением людей внутри) должны быть устроены естественная и искусственная вентиляция.

*4.5.8.3.3 Монтаж и укладка трубопровода в тоннеле могут производиться следующими способами:

- соединением трубной плети непосредственно в тоннеле на постоянных опорах из одиночных труб или трубных секций с помощью перемещающихся по тоннелю машин (в проходных тоннелях);

- протаскиванием или проталкиванием трубной плети по роликоопорам или опорным тележкам по мере ее наращивания из одиночных труб или трубных секций (в проходных тоннелях);

- протаскиванием или проталкиванием трубной плети через полимерный трубопровод, предварительно проложенный в микротоннеле, либо с использованием опорно-центрирующих колец, устанавливаемых на трубопроводной плети.

В микротоннелях допускается протаскивание кабелей ЛЭП, связи, сигнализации совместно с трубопроводом.

При наличии продольного уклона тоннеля (микротоннеля), следует предусмотреть тормозные устройства для обеспечения устойчивого положения трубной плети. *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

4.5.8.3.4 Предварительное гидравлическое испытание трубопровода следует производить непосредственно в тоннеле.

4.5.8.3.5 Сваренные кольцевые стыки должны подвергаться двойному контролю физическими методами (рентгеновский – для сварного шва и ультразвуковой – для прилегающих к стыку зон).

4.5.8.4 Прокладка трубопроводов в просадочных грунтах

4.5.8.4.1 Рытье траншей в грунтах II типа просадочности разрешается после окончания предусмотренных проектом работ, обеспечивающих сток поверхностных вод и предотвращение попадания их в траншею, как в период строительства, так и в период эксплуатации.

Рытье траншей в грунтах II типа просадочности должно выполняться с расчетом немедленной (не более одной смены) укладки и засыпки трубопровода.

4.5.8.4.2 В грунтах I типа просадочности рытье траншей ведется как на обычных непросадочных грунтах.

4.5.8.4.3 Засыпка траншей грунтом II типа просадочности должна производиться с уплотнением до естественной плотности грунта.

4.5.8.5 Прокладка трубопроводов в барханных песках, на поливных землях и при пересечении соров

4.5.8.5.1 В барханных и грядовых песках по всей ширине строительной полосы должна выполняться планировка с целью удаления подверженных выдуванию частей барханов до уровня межгрядовых понижений, а также обеспечения беспрепятственного прохода строительных колонн и транспортных средств.

Удаляемая часть барханов должна складываться в межгрядовых понижениях вне строительной полосы. Объем планировки устанавливается проектом.

4.5.8.5.2 В сухих сыпучих песках, во избежание заносов траншей, их рытье следует производить с заделом не более чем на одну смену.

4.5.8.5.3 На поливных землях работы, как правило, должны производиться в периоды полного прекращения поливов, в другие промежутки времени – по согласованию с землепользователем.

4.5.8.5.4 До начала работ по сооружению трубопроводов на поливных землях должны быть проведены мероприятия по предохранению строительной полосы от поливных вод, а также по пропуску через нее воды, поступающей из каналов и других сооружений пересекаемой оросительной системы.

4.5.8.5.5 Насыпи на сорах следует возводить в два этапа, сначала на высоту до проектной отметки низа трубы с обеспечением сквозного проезда по насыпи, затем, после укладки трубопровода в проектное положение, насыпь необходимо досыпать до проектной отметки.

4.5.8.6 Строительство трубопроводов в сейсмических районах

4.5.8.6.1 В сейсмических районах в процессе строительства должно вестись наблюдение за изменениями свойств грунтов в зоне строительства трубопровода и сопутствующих объектов.

4.5.8.6.2 При расчистке трассы от леса деревья следует спиливать как можно ниже и по возможности пни не корчевать (за исключением зоны разработки полки на косогорах и разработки траншей). На этих участках следует избегать применения взрывных методов для корчевки пней и рыхления грунтов.

При установке свай и шпунтов, возведении подпорных гравитационных и контрфорсных стенок не допускается применять взрывные и вибрационные методы; грунтовые основания следует послойно и тщательно уплотнять.

4.5.8.6.3 При сооружении временных дорог должны выполняться откосы выемок и насыпей с крутизной от 1:1,8 до 1:2,0 в зависимости от физико-механических характеристик грунтов. В случае обоснованного увеличения крутизны откосов следует производить устройство подпорных стенок и парапетов, рассчитанных на восприятие динамических нагрузок. Насыпи дорог должны послойно уплотняться, не допуская обводнения их осно-

вания. Для насыпи подбираются твердые грунты, пески и гравий крупных фракций.

4.5.8.6.4 После землетрясения или подвижек грунтов на оползневых участках, где трубопровод уже проложен, должно быть проведено обследование трассы с целью выявления возможных повреждений. В местах наличия трещин в грунте, провалов или смещений валика, трубопровод следует вскрывать для обследования. При обнаружении повреждений (гофр, вмятин, трещин, разрывов труб и сварных стыков, повреждения изоляции или футеровки) трубопровод ремонтируют или заменяют поврежденный участок. Если стихийные процессы произошли после испытания трубопровода, то он после проведения перечисленных выше восстановительных мероприятий должен повторно подвергнуться испытаниям на прочность и герметичность.

4.5.8.6.5 Для прокладки участков трубопровода в сейсмических зонах должны применяться трубы, которые не подвергались ремонту, не находятся по своим параметрам на пределе минусовых допусков, не имеют истекающего срока гарантийного хранения, не имеют повреждений.

Сваренная плетть на берме траншеи должна быть закреплена от поперечных и продольных (на уклонах) перемещений.

При сооружении надземных трубопроводов должны быть предусмотрены меры, исключающие в процессе монтажа падение монтируемого трубопровода с опор.

При прекращении работ или длительном перерыве (более одних суток) строительная техника должна быть отведена от края траншеи (котлована) на расстояние не менее 5 м.

Во избежание раскатки труб в штабелях их следует надежно закрепить. Высота штабеля должна быть не более двух рядов для труб диаметром от DN 1000 до DN 1400 и трех рядов – для труб меньших диаметров.

***4.5.8.7 Подземная прокладка трубопроводов**

4.5.8.7.1 Заглубление трубопроводов до верха трубы, а при наличии балластирующих устройств - до верха устройства, надлежит принимать (м) не менее:

- при номинальном диаметре менее DN 1000 - 0,8;
- при номинальном диаметре DN 1000 и более (до DN 1400 мм) - 1,0;
- на болотах, подлежащих осушению - 1,1;
- в песчаных барханах, считая от нижних отметок межбарханных оснований - 1,0;
- в скальных грунтах, болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельскохозяйственных машин - 0,6;
- на пахотных и орошаемых землях - 1,0;
- при пересечении оросительных и осушительных (мелиоративных) каналов - от дна канала - 1,1.

Заглубление нефтепроводов и нефтепродуктопроводов в дополнение к указанным требованиям должно определяться также с учетом оптимального режима перекачки и свойств перекачиваемых продуктов.

4.5.8.7.2 Заглубление трубопроводов, транспортирующих горячие продукты, должно быть дополнительно проверено расчетом на продольную устойчивость трубопроводов под воздействием сжимающих температурных напряжений.

4.5.8.7.3 Ширину траншеи по низу следует назначать не менее, мм:

- $DN + 300$ - для трубопроводов диаметром до $DN 700$;
- $1,5 \times DN$ - для трубопроводов диаметром $DN 700$ и более. При номинальных диаметрах трубопроводов $DN 1200$ и $DN 1400$ и при траншеях с откосом свыше $1:0,5$ ширину траншеи понизу допускается уменьшать до величины $DN+500$.

При балластировке трубопроводов грузами ширину траншеи следует назначать из условия обеспечения расстояния между грузом и стенкой траншеи не менее 200 мм.

4.5.8.7.4 На участке трассы с резко пересеченным рельефом местности, а также в заболоченных местах допускается укладка трубопроводов в специально возводимые земляные насыпи, выполняемые с тщательным послойным уплотнением и поверхностным закреплением грунта. При пересечении водотоков в теле насыпей должны быть предусмотрены водопропуски.

4.5.8.7.5 При взаимном пересечении трубопроводов расстояние между ними в свету должно приниматься не менее 350 мм, а угол пересечения не менее 60° . Газопроводы должны располагаться над другими инженерными сетями (водопровод, канализация, кабели и др.).

4.5.8.7.6 Для трубопроводов номинальным диаметром $DN 1000$ и более в зависимости от рельефа местности должна предусматриваться предварительная планировка трассы. При планировке строительной полосы в районе подвижных барханов последние следует срезать до уровня межгрядовых (межбарханных) оснований, не затрагивая естественно уплотненный грунт. После засыпки уложенного трубопровода, полоса барханных песков над ним и на расстоянии не менее 10 м от оси трубопровода в обе стороны, должна быть укреплена связующими веществами (отходами крекинг-битума и т.п.).

При проектировании трубопроводов диаметром 700 мм и более на продольном профиле должны быть указаны как отметки земли, так и проектные отметки трубопровода.

4.5.8.7.7 При прокладке трубопроводов в скальных, гравийно-галечниковых и щебнистых грунтах и засыпке этими грунтами следует предусматривать устройство подсыпки из мягких грунтов толщиной не менее 10 см. Изоляционные покрытия в этих условиях должны быть защищены от повреждения путем присыпки трубопровода мягким грунтом на толщину 20 см или применением специальных устройств, обеспечивающих защиту изоляционных покрытий от повреждений при засыпке.

4.5.8.7.8 Проектирование подземных трубопроводов для районов распространения грунтов II типа просадочности необходимо осуществлять с учетом требований, предусмотренных нормами.

Для грунтов I типа просадочности проектирование трубопроводов ведется как для условий непросадочных грунтов.

Примечание: Тип просадочности и величину возможной просадки грунтов следует определять в соответствии с нормами.

4.5.8.7.9 При прокладке трубопроводов по направлению уклона местности свыше 20% следует предусматривать устройство противозрозионных экранов и перемычек как из естественного грунта (например, глинистого), так и из искусственных материалов.

4.5.8.7.10 При проектировании трубопроводов, укладываемых на косогорах, необходимо предусматривать устройство нагорных канав для отвода поверхностных вод от трубопровода.

4.5.8.7.11 При наличии вблизи трассы действующих оврагов и провалов, которые могут повлиять на безопасную эксплуатацию трубопроводов, следует предусматривать мероприятия по их укреплению.

4.5.8.7.12 На трассе трубопроводов следует предусматривать установку постоянных реперов на расстоянии не более 5 км друг от друга.

(Дополнен подразделом – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

4.5.9 Сооружение средств электрохимической защиты

4.5.9.1 Устройство всех установок (сооружений) электрохимической защиты трубопроводов и питающих линий электропередачи, а также их включение и наладка должны быть полностью закончены к моменту сдачи трубопровода в эксплуатацию.

4.5.9.2 Устройства электрохимической защиты трубопроводов, предусмотренные проектом, следует включать в работу в зонах блуждающего тока не позднее 1 мес. после укладки участка трубопровода, а во всех остальных случаях – не позднее 3 мес. после укладки и засыпки участка трубопровода.

4.5.9.3 Контрольно-измерительные и контрольно-диагностические пункты по трассе трубопровода строительная организация должна смонтировать и опробовать до проверки изоляционного покрытия способом катодной поляризации.

4.5.9.4 Присоединение перемычек и проводов контрольно-измерительных пунктов к другим сооружениям, присоединение дренажного кабеля к токоведущим частям электрифицированного рельсового транспорта (электрифицированных железных дорог, трамвая) следует производить при наличии разрешения и в присутствии представителей соответствующих эксплуатирующих организаций.

4.5.9.5 Кабели и провода, вводимые в установки электрозащиты, контрольно-измерительные пункты и другие электрические приборы должны быть маркированы строительно-монтажной организацией в соответствии с проектной документацией.

4.5.9.6 Приварку выводов ЭХЗ к трубопроводу следует производить:

- ручной дуговой сваркой покрытыми электродами, термитной сваркой или конденсаторной сваркой к поверхности трубопровода или к кольцевым швам – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву менее 540 МПа;
- ручной дуговой сваркой покрытыми электродами, термитной сваркой с применением медного термита или конденсаторной сваркой к кольцевым швам – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву 540 МПа и более.

Используемые технологии приварки выводов должны быть аттестованы.

4.5.9.7 При сооружении установок электрохимической защиты допускаются следующие отклонения от мест их размещения и подключения, предусмотренных проектом:

- для катодных станций, электродренажей и глубинных анодных заземлений – в радиусе не более 0,5 м;
- для протекторов и анодных заземлителей, а также места подключения соедини-

тельного кабеля к трубопроводу и контрольно-измерительным пунктам – не более 0,2 м;

- места подключения соединительных проводов и дренажных кабелей к трубопроводу должны быть не ближе 6 м от мест подключения к нему ближайшего контрольно-измерительного пункта;

- при установке заземлителей, протекторов и укладке соединительных кабелей и проводов в траншею допускается увеличение проектной глубины заложения не более 0,1 м, уменьшение проектной глубины заложения не допускается.

4.5.9.8 По мере готовности строительно-монтажных работ по сооружению системы электрохимической защиты подрядная строительно-монтажная организация должна выполнить следующие измерения на предмет соответствия проектным значениям:

- сопротивления растеканию анодных и защитных заземлений, сопротивления кабельных линий;

- сопротивления растеканию и электродного потенциала протекторных установок;

- сопротивления изолирующих вставок (фланцев) и шунтирующего резистора;

- измерение сопротивления изоляции кабеля,

а также выполнить следующие проверки и испытания:

- проверку полярности подключения к средствам ЭХЗ анодных заземлений;

- проверку электрического контакта КИП и КДП, работоспособности датчиков поляризационного потенциала, электродов сравнения и индикаторов скорости коррозии;

- испытание трансформаторного масла, которое должно соответствовать техническим условиям;

- проверку стрел провеса проводов воздушных линий электропередачи, которые не должны отличаться от проектных значений более чем на $\pm 5\%$;

- проверку работоспособности устройств коррозионного мониторинга, в том числе системы телекоммуникации и телеуправления средствами ЭХЗ;

- проверку состояния изоляции между защитным футляром и трубопроводом, исключаяющую металлический контакт между ними.

4.5.9.9 Работы по опробованию необходимо осуществлять в два этапа:

- индивидуальное опробование отдельных защитных установок;

- комплексное опробование системы электрохимической защиты от коррозии всего объекта в целом.

4.5.9.10 Индивидуальное опробование отдельных установок электрохимической защиты должны выполнить по мере завершения их монтажа строительно-монтажная организация в присутствии представителей заказчика и заинтересованных организаций в соответствии с требованиями завода-изготовителя и проекта.

4.5.9.11 Индивидуальное опробование следует производить не ранее чем через 8 дней после окончания монтажа анодного заземления. В процессе этих работ проверяют соответствие фактического значения сопротивления растеканию защитного и анодного заземления проектным значениям и испытывают катодные установки в течение не менее 72 ч. в максимальном режиме (в качестве дополнительной нагрузки необходимо использовать регулируемое сопротивление с соответствующей мощностью).

После 72-часового испытания должно быть проверено состояние всех узлов и элементов защитной установки, оформлен паспорт на каждую установку и составлен акт

приемки оборудования заказчиком.

4.5.9.12 Работы по опробованию совместной электрохимической защиты двух и более объектов должна выполнять строительно-монтажная организация в присутствии представителей заказчика и заинтересованных организаций, при этом должен быть составлен акт на контрольные измерения по проверке отсутствия вредного влияния устройств защиты.

4.5.9.13 Работы по комплексному опробованию системы электрохимической защиты, производимые для определения готовности их к вводу в эксплуатацию, осуществляются заказчиком совместно со строительной и другими заинтересованными организациями.

4.5.9.14 При пуско-наладочных работах для каждой установки электрозащиты необходимо производить:

- определение протяженности зоны защиты по измерениям поляризационного потенциала для каждой защитной установки при величине тока в соответствии с данными проекта;
- измерение поляризационных потенциалов в точке дренажа и силы тока защитной установки при минимальном, максимальном и промежуточном режимах выходного напряжения установки электрозащиты;
- оценку влияния работы защитной установки на смежные подземные коммуникации и кабели связи при запроектированном режиме работы.

4.5.9.15 Фактическая протяженность защитной зоны каждой установки ЭХЗ, определенная в процессе пуско-наладочных работ для половины ее максимального выходного напряжения, должна быть не менее проектного значения, при этом поляризационные потенциалы в точках дренажа и в защитной зоне должны соответствовать требованиям СТ РК ГОСТ 51164.

4.5.9.16 После завершения комплексного опробования системы электрохимической защиты от коррозии всего объекта в целом, необходимо составить акт рабочей комиссии о приемке законченной строительством системы электрохимической защиты с рекомендациями по режимам ее эксплуатации.

4.5.9.17 Если данные электрохимических измерений свидетельствуют о недостаточном количестве средств электрохимической защиты, недостаточной их мощности, некачественно выполненной изоляции трубопроводов или о невозможности достижения проектных параметров защитных установок при полном соблюдении требований рабочих чертежей, то заказчик, проектная организация и генподрядчик во взаимно согласованные сроки должны принять меры по обеспечению требуемой защиты трубопровода от подземной коррозии.

4.5.9.18 Последующую регулировку системы защиты от коррозии всего объекта в целом должна произвести эксплуатирующая организация не ранее чем через 6 мес. после приемки ее в эксплуатацию, но не позднее чем в течение первого года ее эксплуатации.

4.6 Сдача в эксплуатацию и испытание трубопроводов

4.6.1 Очистка полости трубопроводов

4.6.1.1 Полость трубопровода до испытания должна быть очищена от окалины, сварочных огарков и шлаков, а также от случайно попавших при строительстве внутрь тру-

бопроводов грунта, воды и различных предметов.

4.6.1.2 Очистка полости подземных трубопроводов должна производиться после укладки и засыпки; наземных – после укладки и обвалования; надземных – после укладки и крепления на опорах.

4.6.1.3 Очистка полости трубопроводов выполняется одним из следующих способов:

- промывкой с пропуском очистных устройств (скребков, поршней или поршней-разделителей);
- продувкой с пропуском очистных устройств;
- продувкой без пропуска очистных устройств.

4.6.1.4 Трубопроводы, монтируемые в нитку с применением внутреннего центратора, следует подвергать предварительной очистке в процессе монтажа путем протаскивания очистного устройства вместе с центратором. На трубопроводах, монтируемых без применения внутренних центраторов, следует производить предварительную очистку полости протаскиванием специальных очистных устройств в процессе сборки трубопровода в нитку.

4.6.1.5 Промывке с пропуском очистных или разделительных поршней следует подвергать трубопроводы, испытание которых предусмотрено в проекте гидравлическим способом.

4.6.1.6 При промывке трубопроводов перед очистными или разделителями поршнями для смачивания и размыва загрязнений должна быть залита вода в объеме 10-15% от объема полости очищаемого участка.

Скорость перемещения очистных устройств при промывке должна быть не менее 1 км/ч.

4.6.1.7 Продувке с пропуском очистных поршней должны подвергаться трубопроводы номинальным диаметром DN 200 и более, укладываемые подземно и наземно.

4.6.1.8 При продувке очистные поршни пропускаются по участкам трубопровода протяженностью не более, чем расстояние между соседней линейной арматурой.

Скорость движения очистных поршней не должна превышать 20 км/ч.

Перемещение поршней осуществляется под давлением сжатого воздуха, поступающего из ресивера, создаваемого на прилегающем участке, или непосредственно от высокопроизводительных компрессорных установок.

4.6.1.9 На трубопроводах, монтируемых на опорах, продувка должна проводиться с пропуском очистных поршней под давлением сжатого воздуха со скоростью не более 10 км/ч. После пропуска очистных поршней окончательное удаление загрязнений должно быть выполнено продувкой без пропуска очистных устройств.

4.6.1.10 Продувке без пропуска очистных поршней подвергаются трубопроводы номинальным диаметром менее DN 200. Очистка полости трубопровода достигается скоростным потоком воздуха, подаваемым из ресивера, созданного на прилегающем участке, или непосредственно от компрессорной установки.

Протяженность участка трубопровода, продуваемого без пропуска очистных поршней, не должна превышать 5 км.

4.6.1.11 Продувка считается законченной, когда после вылета очистного устройства из продувочного патрубка выходит струя незагрязненного воздуха.

Если после вылета очистного устройства из трубопровода выходит струя загрязненного воздуха, необходимо провести дополнительную продувку участка.

Если после вылета очистного устройства из продувочного патрубка выходит вода, по трубопроводу дополнительно следует пропустить поршни-разделители.

4.6.1.12 При продувке трубопровода пропуск и выпуск загрязнений и очистных устройств через линейную арматуру запрещаются.

*4.6.1.13 Очистку полости переходов трубопроводов, прокладываемых через водные преграды с помощью подводно-технических средств, следует производить до укладки плети промывкой с пропуском поршней в процессе заполнения водой на первом этапе гидравлического испытания или протягиванием очистного устройства в процессе производства сварочно-монтажных работ или монтажа интерференционного механического соединения труб. *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 20.06.2025 г. №96-НК).*

4.6.1.14 При застревании в трубопроводе в процессе продувки или промывки очистного устройства подрядчик должен под контролем представителей комиссии по испытанию, выявить и устранить дефект трубопровода. Участок трубопровода подлежит повторной продувке или промывке, калибровке или профилометрии.

Для определения местоположения застрявшего в трубопроводе очистного устройства последнее должно быть оборудовано устройством обнаружения (трансмиситтером).

4.6.1.15 После очистки полости трубопровода любым из указанных способов, на концах очищенного участка следует устанавливать временные инвентарные заглушки.

4.6.2 Испытание трубопроводов

4.6.2.1 Испытание магистральных трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует производить после полной готовности участка или всего трубопровода (полной засыпки, обвалования или крепления на опорах, очистки полости, установки арматуры и приборов, катодных выводов и представления исполнительной документации на испытываемый объект).

4.6.2.2 Испытание трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует производить гидравлическим или пневматическим способами для газопроводов и гидравлическим способом для нефте- и нефтепродуктопроводов.

Испытания газопроводов в горной и пересеченной местности разрешается проводить комбинированным способом (воздухом и водой).

Гидравлическое испытание трубопроводов водой при отрицательной температуре воздуха допускается только при условии предохранения трубопровода, линейной арматуры и приборов от замораживания.

4.6.2.3 Способы испытания, границы участков, величины испытательных давлений и схема проведения испытания, в которой указаны места забора и слива воды, согласованные с заинтересованными организациями, а также пункты подачи воздуха и обустройство временных коммуникаций определяются проектом.

Протяженность испытываемых участков не ограничивается, за исключением случаев гидравлического испытания и комбинированного способа, когда протяженность участков назначается с учетом гидростатического давления.

4.6.2.4 В зависимости от категорий участков трубопроводов и их назначения, этапы, величины давлений и продолжительность испытаний трубопроводов на прочность следует принимать по приложению Г.

4.6.2.5 Подвергаемый испытанию на прочность и проверке на герметичность магистральный трубопровод следует разделить на отдельные участки, ограниченные заглушками или линейной арматурой.

Линейная арматура может быть использована в качестве ограничительного элемента при испытании в случае, если перепад давлений не превышает максимальной величины, допустимой для данного типа арматуры.

4.6.2.6 Проверку на герметичность участков всех категорий трубопроводов необходимо производить после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего, принятого по проекту.

4.6.2.7 При пневматическом испытании заполнение трубопровода и подъем давления в нем до испытательного ($P_{исп}$) должны вестись через полностью открытые краны байпасных линий при закрытых линейных кранах.

4.6.2.8 Для выявления утечек воздуха в процессе закачки его в трубопровод следует добавлять одорант.

4.6.2.9 При пневматическом испытании подъем давления в трубопроводе следует производить плавно (не более 0,3 МПа в час), с осмотром трассы при величине давления, равного 0,3 $P_{исп}$, но не выше 2,0 МПа. На время осмотра подъем давления должен быть прекращен. Дальнейший подъем давления до испытательного следует производить без остановок. Под испытательным давлением трубопровод должен быть выдержан для стабилизации давления и температуры в течение 12 ч. при открытых кранах байпасных линий и закрытых линейных кранах. Затем следует снизить давление до рабочего ($P_{раб}$), после чего закрыть краны байпасных линий и провести осмотр трассы, наблюдения и замеры величины давления в течение времени не менее 12 ч.

4.6.2.10 При подъеме давления от 0,3 $P_{исп}$ до $P_{исп}$ и в течение 12 ч. при стабилизации давления температуры и испытаниях на прочность, осмотр трассы запрещается.

Осмотр трассы следует производить только после снижения испытательного давления до рабочего с целью проверки трубопровода на герметичность.

4.6.2.11 При заполнении трубопровода водой для гидравлического испытания из полости трубопровода должен быть полностью удален воздух. Удаление воздуха осуществляется поршнями-разделителями или через воздухопускные краны, устанавливаемые в местах возможного скопления воздуха.

4.6.2.12 Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным, а при проверке на герметичность не будут обнаружены утечки.

При пневматическом испытании трубопровода на прочность допускается снижение давления на 1 % за 12 ч.

4.6.2.13 При обнаружении утечек участок трубопровода подлежит ремонту и повторному испытанию на прочность и проверке на герметичность.

4.6.2.14 После испытания трубопровода на прочность и проверки на герметичность гидравлическим способом из него должна быть полностью удалена вода.

4.6.2.15 Полное удаление воды из газопроводов должно производиться с пропуском не менее двух (основного и контрольного) поршней-разделителей под давлением сжатого воздуха.

Скорость движения поршней-разделителей при удалении воды из газопроводов должна быть в пределах (3 - 10) км/ч.

4.6.2.16 Результаты удаления воды из газопровода следует считать удовлетворительными, если впереди контрольного поршня-разделителя нет воды, и он вышел из газопровода неразрушенным. В противном случае пропуски контрольных поршней-разделителей по газопроводу необходимо повторить.

4.6.2.17 По требованию заказчика газопроводы перед заполнением природным газом или азотом (при пуске в эксплуатацию или при консервации) должны быть осушены продувкой сухим воздухом до температуры точки росы минус 20 °С.

4.6.2.18 Полное удаление воды из нефте- и нефтепродуктопровода производится одним поршнем-разделителем, перемещаемым под давлением транспортируемого продукта, или самим транспортируемым продуктом.

При отсутствии продукта к моменту окончания испытания удаление воды производится двумя поршнями-разделителями, перемещаемыми под давлением сжатого воздуха.

4.6.2.19 Способ удаления воды из нефте- и нефтепродуктопроводов устанавливается заказчиком, который обеспечивает своевременную подачу нефти или нефтепродукта.

Заполнение трубопровода на участках переходов через водные преграды нефтью или нефтепродуктом должно производиться таким образом, чтобы полностью исключить возможность поступления в полость трубопровода воздуха.

4.6.2.20 При всех способах испытания на прочность и проверки на герметичность для измерения давления должны применяться поверенные, опломбированные и имеющие паспорт дистанционные приборы или манометры класса точности не ниже 1 и с предельной шкалой на давление около 4/3 от испытательного, устанавливаемые вне опасной зоны.

4.6.2.21 О производстве и результатах очистки полости, а также испытаниях трубопроводов на прочность и проверки их на герметичность необходимо составить акты.

5 Экономия и рациональное использование природных ресурсов

5.1 Энергетическая эффективность объектов магистральных трубопроводов

5.1.1 Здания и сооружения, строительные конструкции, внутренние системы инженерно-технического обеспечения (системы отопления и охлаждения, вентиляции и кондиционирования воздуха, системы освещения), строительные материалы и изделия, применяемые для строительства и ремонта зданий и сооружений, должны соответствовать требованиям энергетической эффективности и обеспечивать с этой целью возможность экономии и сокращения расхода энергетических ресурсов в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

5.1.2 Строительство и ликвидация зданий и сооружений должны производиться с минимально возможным расходом энергетических ресурсов.

5.1.3 Здание или сооружение должно рассматриваться как единая система, потребле-

ние энергии которой характеризуется показателями:

- удельного расхода энергетических ресурсов при эксплуатации;
- теплозащитных свойств элементов строительных конструкций и частей зданий и сооружений, трубопроводов и оборудования.

5.1.4 Методы исследований (испытаний) и измерений, необходимые для оценки соответствия зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности, устанавливаются в стандартах, предусмотренных в статье 12 технического регламента таможенного союза (ТР ТС) «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

5.2 Рациональное использование природных ресурсов

5.2.1 Рациональное использование природных ресурсов при сооружении объектов магистральных трубопроводов требует как сохранение требуемых свойств элементов конструкций, материалов и изделий на протяжении всего расчетного срока службы, так и изготовление строительных материалов из отходов промышленного и строительного производства и вторичного использования элементов строительных конструкций.

5.2.2 Повторное использование элементов металлических конструкций (профилей, балок, труб, листов, полос, свай, шпунтов и др.) допускается в несущих конструкциях и фундаментах зданий и сооружений, системах инженерно-технического обеспечения, при условии обязательного подтверждения испытаниями соответствия механических свойств и свойств трещиностойкости, а также подтверждение отсутствия значительной поверхностной коррозии и стресс-коррозии, наряду с определением остаточного ресурса в предполагаемых условиях эксплуатации. Повторное применение использованных элементов металлических конструкций в процессе строительства без согласования с главным инженером проекта не допускается.

5.2.3 Технические решения, обеспечивающие рациональное использование природных ресурсов должны устанавливаться в проектной документации на строительство и ликвидацию объектов, в конструкторской и технологической документации.

6 Охрана окружающей среды

6.1 При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы.

Работы, связанные с выпуском в атмосферу значительных количеств вредных паров и газов, должны выполняться по согласованию с местными органами санитарно-эпидемиологическими службами и санитарными лабораториями при наличии благоприятной метрологической обстановки.

6.2 Подрядчик, выполняющий прокладку линейной части трубопровода, несет ответственность за соблюдение проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства, а также за соблюдением государственного законодатель-

ства и международных соглашений по охране природы.

6.3 Ширина полосы отвода земли на время строительства магистральных трубопроводов определяется проектной документацией в соответствии с нормами отвода земель для магистральных трубопроводов.

6.4 Производство строительно-монтажных работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов в местах, непредусмотренных проектом производства работ, запрещается.

6.5 Мероприятия по предотвращению эрозии почв, оврагообразования, а также защитные противообвальные и противооползневые мероприятия должны выполняться в строгом соответствии с проектными решениями.

6.6 При выборе методов и средств механизации для производства работ следует соблюдать условия, обеспечивающие получение минимума отходов при выполнении технологических процессов (превращение древесных отходов промышленную щепу, многократное использование воды при очистке полости и гидравлических испытаниях трубопровода и т.д.).

6.7 Плодородный слой почвы на площади, занимаемой траншеями и котлованами, до начала основных земляных работ должен быть снят и уложен в отвалы для восстановления (рекультивации). При производстве указанных работ следует строго соблюдать требования проектной документации по рекультивации («Инструкцией по рекультивации земель при строительстве трубопроводов» и «Основных положений по рекультивации земель, снятию, сохранению и рациональному использовании плодородного слоя почвы»).

6.8 Снятие, транспортировка, хранение и обратное нанесение плодородного слоя грунта должны выполняться методами, исключающими снижение его качественных показателей, а также его потерю при перемещениях.

6.9 Использование плодородного слоя грунта для устройства подсыпок, перемычек и других временных земляных сооружений для строительных целей не допускается.

6.10 Не допускается сливать в реки, озера и другие водоемы воду, вытесненную из трубопровода без предварительной ее очистки.

6.11 После окончания основных работ подрядчик должен восстановить водосборные канавы, дренажные системы, снегозадерживающие сооружения и дороги, расположенные в пределах полосы отвода земель или пересекающих эту полосу, а также придать местности проектный рельеф или восстановить природный.

Приложение А
(обязательное)

Категорий магистральных трубопроводов

А.1 Все трубопроводы за исключением участков, приведенных в таблице А1, следует относить к III категории.

***Таблица А1 - Категории участков при прокладке магистральных трубопроводов**
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродуктопроводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
1. Переходы через водные преграды:						
а) судоходные - в русловой части и прибрежные участки длиной не менее 25 м каждый (от среднемеженного горизонта воды) при номинальном диаметре трубопровода						
1000 и более	II	-	II	I	-	I
менее 1000	II	-	II	II	-	II
б) несудоходные шириной зеркала воды в межень 25 м и более - в русловой части и прибрежные участки длиной не менее 25 м каждый (от среднемеженного горизонта воды) при номинальном диаметре трубопровода						
1000 и более	II	-	II	I	-	II
менее 1000	II	-	II	II	-	II
в) несудоходные шириной зеркала воды в межень до 25 м - в русловой части, оросительные и деривационные каналы, горные потоки (реки), поймы рек по горизонту высоких вод 10%-ной обеспеченности	II	-	II	II	-	II

Таблица А1 - Категории участков при прокладке магистральных трубопроводов (продолжение)

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродукто-проводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
г) участки протяженностью 1000 м от границ горизонта высоких вод 10%-ной обеспеченности	-	-	-	II	-	II
2. Переходы через болота типа:						
а) I	-	-	-	II ¹⁾	II ¹⁾	II ¹⁾
б) II	II	-	-	II	II	-
в) III	II	II	II	I	I	II
3. Переходы через железные и автомобильные дороги (на перегонах):						
а) железные дороги общего пользования колеи 1520 мм, включая участки длиной 50 м каждый по обе стороны дороги от подошвы откоса насыпи или от бровки откоса выемки, а при наличии водоотводных сооружений - от крайнего водоотводного сооружения	II	-	II	II	-	II
б) подъездные железные дороги промышленных предприятий колеи 1520 мм, включая участки длиной 25 м каждый по обе стороны дороги от подошвы откоса насыпи или от бровки откоса выемки	II	-	II	-	-	II
в) автомобильные дороги I-IV категории, включая участки длиной 25 м каждый по обе стороны дороги от подошвы насыпи или бровки выемки земляного полотна дороги	II	-	II	-	-	II

Таблица А1 - Категории участков при прокладке магистральных трубопроводов (продолжение)

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродукто- проводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
г) участки трубопроводов в пределах расстояний, указанных в таблице Б1, примыкающие к переходам через все железные дороги и автомобильные дороги I и II категорий	II	II	II	-	II	II
4. Трубопроводы в горной местности при укладке:						
а) на полках	-	-	-	II	II	-
б) в тоннелях	-	II	II	-	II	II
5. Трубопроводы, прокладываемые по поливным и орошаемым землям хлопковых и рисовых плантаций	II			II		
6. Переходы через селевые потоки, конуса выносов и солончаковые грунты	II	-	II	II	-	II
7. Узлы установки линейной арматуры (за исключением участков категории I)	II	II	II	-	-	-
8. Газопроводы на длине 250 м от линейной запорной арматуры, мест установки тройниковых соединений газопроводов - отводов и гребенок подводных переходов (за исключением участков категории I)	II	II	II	-	-	-
9. Трубопроводы, примыкающие к территориям СПХГ, установок очистки и осушки газа, головных сооружений со стороны коллекторов и трубопроводов	II	-	II	II	-	II

Таблица А1 - Категории участков при прокладке магистральных трубопроводов (продолжение)

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродукто-проводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
10. Межпромысловые коллекторы	II	II	II	-	-	-
¹⁾ Только для DN 700 и более						
11. Узлы пуска и приема очистных устройств, а также участки трубопроводов длиной 100 м, примыкающие к ним	II	II	II	II	II	II
12. Трубопроводы в пределах территорий ПРГ линейной части газопроводов	I	I	I	-	-	-
13. Трубопроводы, расположенные внутри зданий и в пределах территорий КС, ПРГ, СПХГ, ДКС, ГРС, НПС, газоизмерительных станций, включая трубопроводы топливного и пускового газа	I	I	I	II	II	II
14. Узлы подключения в газопровод, участки между охранными кранами, всасывающие и нагнетательные газопроводы КС, СПХГ, УКПГ, УППГ, ДКС (шлейфы) и головных сооружений, а также газопроводы собственных нужд от узла подключения до ограждения территорий указанных сооружений	II	II	II	-	-	-
15. Газопроводы, примыкающие к ГРС в пределах расстояний, указанных в поз. 8 таблицы Б1, а также участки за охранными кранами длиной 250 м, нефтепроводы	II	II	II	II	-	-

Таблица А1 - Категории участков при прокладке магистральных трубопроводов (продолжение)

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродуктопроводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
и нефтепродуктопроводы, примыкающие к ППС и АПН, нефтебазе длиной 250 м						
16. Трубопроводы, примыкающие к секущему крану УЗРГ и ПРГ, длиной 250 м в обе стороны	II	II	II	-	-	-
17. Пересечения с подземными коммуникациями (канализационными коллекторами, нефтепроводами, нефтепродуктопроводами, газопроводами, силовыми кабелями и кабелями связи, подземными, наземными и надземными оросительными системами и т.п.) в пределах 50 м по обе стороны от пересекаемой коммуникации	II	-	-	II	-	-
18. Пересечения с коммуникациями, приведенными в поз. 17, и между собой многониточных магистральных газопроводов номинальным диаметром свыше DN 1000 и давлением 7,5 МПа и более и нефтепроводов номинальным диаметром свыше DN 700 в пределах 100 м по обе стороны от пересекаемой коммуникации	II	-	-	II	-	-
19. Пересечения (в обе стороны) в пределах расстояний, указанных в поз. 12 таблицы Б1, с воздушными линиями электропередачи напряжением 330 кВ	II	II	II	II	II	-

Таблица А1 - Категории участков при прокладке магистральных трубопроводов (продолжение)

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродуктопроводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
20. Трубопроводы, прокладываемые по подрабатываемым территориям и территориям, подверженным карстовым явлениям	II	II	II	II	II	II
21. Нефтепроводы и нефтепродуктопроводы, прокладываемые вдоль рек шириной зеркала воды в межень 25 м и более, каналов, озер и других водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение, выше населенных пунктов и промышленных предприятий на расстоянии от них до 300 м при номинальном диаметре труб DN 700 и менее; до 500 м при номинальном диаметре труб до DN 1000 включительно, до 1000 м при номинальном диаметре труб свыше DN 1000	-	-	-	II	II	II
				(без предварительного гидравлического испытания на трассе)		
22. Газопроводы, нефте- и нефтепродуктопроводы, прокладываемые в одном техническом коридоре, в местах расположения УЗРГ, ПРГ, узлов установки линейной запорной арматуры, УКПГ, УППГ, СПХГ, ДКС, ГС в трубопровод в пределах расстояний, указанных в поз. 7, 8, 11-12 и 14,16 данной таблицы, а от узлов подключения КС в трубопровод в пределах 250 м в обе стороны от них	II	II	II	II	II	II
	(если они не относятся к более высокой категории по виду прокладки и другим параметрам)					

Таблица А1 - Категории участков при прокладке магистральных трубопроводов (продолжение)

Примечания:

1. Категории отдельных участков трубопроводов, при соответствующем обосновании допускается повышать на одну категорию.
2. Типы болот следует принимать в соответствии с требованиями пункта 4.5.8.1.1.
3. При пересечении трубопроводом массива болот различных типов при соответствующем обосновании допускается принимать категорию всего участка как для наиболее высокой категории на данном массиве болот.
4. Испытания участков трубопроводов, прокладываемых через водные преграды с зеркалом воды в межень менее 10 м, предусматривать в составе смонтированного трубопровода в один этап.
5. Участки действующих трубопроводов, находящиеся в удовлетворительном техническом состоянии (по заключению эксплуатирующей организации и соответствующего органа государственного надзора), при пересечении их проектируемыми трубопроводами, линиями электропередачи, а также подземными коммуникациями, указанными в поз.17 и 18, и при параллельной прокладке в соответствии с поз. 22, не подлежат замене трубопроводами более высокой категории.
6. Участки действующих трубопроводов, пересекаемые строящимися железными и автомобильными дорогами, подлежат реконструкции в соответствии с поз. 3.
7. Категорию участков трубопроводов, прокладываемых в поймах рек, подлежащих затоплению под водохранилище, следует принимать как для переходов через судоходные водные преграды.
8. Переходы по поз. 1, монтируемые способом наклонно-направленного бурения следует принимать I категории.
9. Категорийность участков трубопроводов на переходах через водохранилища, пруды, озера следует принимать:
для судоходных - по поз. 1 а;
для несудоходных - по поз. 1б и 1в.
10. Знак «-» в таблице означает, что категория не регламентируется.

***Таблица А2 - Коэффициент условий работы трубопровода**
(Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК)

Категория трубопровода и его участка	Коэффициент условий работы трубопровода, <i>m</i>
I	0,70
II	0,85
III	1,00

Приложение Б
(обязательное)

Расстояния от трубопроводов до населенных пунктов (объектов)

Б.1 Расстояния от оси подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов до населенных пунктов, отдельных промышленных и сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений должны приниматься в зависимости от класса и номинального диаметра трубопроводов, степени ответственности объектов и необходимости обеспечения их безопасности, но не менее значений, указанных в таблице Б1.

Таблица Б1- Минимальные расстояния от трубопроводов до объектов

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния (м) от оси											
	газопроводов								нефтепроводов и нефте- продуктопроводов			
	Класса											
	I				II		IV	III	II	I		
	номинальным диаметром											
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300	300 и менее	св. 300 до 500	св. 500 до 1000	св. 1000 до 1200
*1. Города и другие населен- ные пункты; коллективные са- ды с садовыми домиками, дач- ные поселки; отдельные про- мышленные и сельскохозяй- ственные предприятия; теп- личные комбинаты и хозяй- ства; птицефабрики; молокоза- воды; карьеры разработки по- лезных ископаемых; гаражи и открытые стоянки для автомо- билей индивидуальных вла- дельцев на количество автомо- билей свыше 20; отдельно сто- ящие здания (объекты) с мас- совым пребыванием людей:	100	150	200	250	300	350	75	125	75	100	150	200
(школы, больницы, клубы, детские сады и ясли, вокзалы и т.д.); жилые здания; железнодорожные станции; аэропорты; морские и речные порты и пристани; гидроэлектростанции; гидротехнические сооружения морского и речного транспорт I-IV классов; очистные сооружения и насосные станции водопроводные, не относящиеся к магистральному трубопроводу, мосты железных дорог общей сети и автомобильных дорог I и II категорий с пролетом свыше 20 м (при прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мо- стов по течению); склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов с объемом хранения свыше 1000 ³ м; автозапра- вочные станции; мачты (башни) и сооружения многоканальной ра- диорелейной линии технологической связи трубопроводов, мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии свя- зи; телевизионные башни												
*2. Железные дороги общей сети (на перегонах) и автодо- роги I-III категорий, парал- лельно которым прокладыва- ется трубопровод; отдельно стоящие: садовые домики, да- чи; дома линейных обходчи- ков; кладбища; сельскохозяй- ственные фермы и огорожен- ные участки для организован- ного выпаса скота; полевые станы	75	125	150	200	225	250	75	100	50	50	75	100

Таблица Б1- Минимальные расстояния от трубопроводов до объектов (продолжение)

*3. Отдельно стоящие нежилые и подсобные строения; устья бурящихся и эксплуатируемых нефтяных, газовых и артезианских скважин, в том числе:	50	50	100	150	175	200	50	50	50	50	50	50
	Гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на 20 автомобилей и менее; канализационные сооружения; железные дороги промышленных предприятий; автомобильные дороги IV, V категорий, параллельно которым прокладывается трубопровод											
*4. Мосты железных дорог промышленных предприятий, автомобильных дорог с пролетом свыше 20 м (при пролегании нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мостов по течению)	75	125	150	200	225	250	75	125	75	100	150	200
*5. Территории НПС, КС, установок комплексной подготовки нефти и газа, СПХГ, групповых и сборных пунктов промыслов, промысловых газораспределительных станций (ПГРС), установок очистки и осушки газа	75	125	150	200	225	250	75	125	50	50	50	50
6. Вертодромы и посадочные площадки без базирования на них вертолетов	50	50	100	150	175	200	50	50	50	50	50	50
7. При прокладке подводных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов выше по течению:	-	-	-	-	-	-	-	-	300	300	300	500
- от пристаней и речных вокзалов;	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	1000	1000	1500
- от водозаборов	-	-	-	-	-	-	-	-	3000	3000	3000	3000
**8. Территории ГРС, АГРС, регуляторных станций, в том числе шкафного типа, предназначенных для обеспечения газом:												
а) городов; населенных пунктов; предприятий; отдельных зданий и сооружений; других потребителей	100	100	100	125	150	175	100	100	-	-	-	-
б) объектов газопровода (пунктов замера расхода газа, термоэлектростанций и т.д.)	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-	-	-
**9. Автоматизированные электростанции с термоэлектростанциями; аппаратура связи, телемеханики и автоматики	Не менее 50 от крайней нитки											

Таблица Б1- Минимальные расстояния от трубопроводов до объектов (продолжение)

*10. Магистральные оросительные каналы и коллекторы, реки и водоемы, вдоль которых прокладывается трубопровод; водозаборные сооружения и станции оросительных систем	50	50	50	50	50	50	50	50	75	100	150	200
11. Специальные предприятия, сооружения, площадки, охраняемые зоны, склады взрывчатых и взрывоопасных веществ, карьеры полезных ископаемых,	По согласованию с заинтересованными организациями и соответствующими органами Государственного надзора											
12. Воздушные линии электропередачи высокого напряжения, параллельно которым прокладывается трубопровод; воздушные линии электропередачи высокого напряжения, параллельно которым прокладывается трубопровод в стесненных условиях трассы, в том числе:	В соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок РК» опоры воздушных линий электропередачи высокого напряжения при пересечении их трубопроводом; открытые и закрытые трансформаторные подстанции и закрытые распределительные устройства напряжением 35 кВ и более											
*13. Земляной амбар для аварийного выпуска нефти и конденсат из трубопровода	50	75	75	75	100	100	50	50	50	50	50	50
14. Кабели междугородной связи и силовые электрокабели	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
**15. Мачты (башни) и сооружения необслуживаемой малокабельной радиорелейной связи трубопроводов, термоэлектростанции объектов магистральных трубопроводов	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
**16. Необслуживаемые усилительные пункты кабельной связи магистрального трубопровода в подземных термокамерах	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
17. Притрассовые постоянные дороги, предназначенные только для обслуживания трубопроводов	Не менее 10											

Примечания

1 Расстояния, указанные в таблице, следует принимать: для городов и других населенных пунктов - от проектной городской черты на расчетный срок 25 лет; для отдельных промышленных предприятий, железнодорожных станций, аэродромов, морских и речных портов и пристаней, гидротехнических сооружений, складов горючих и легковоспламеняющихся материалов, артезианских скважин - от границ отведенных им

Таблица Б1- Минимальные расстояния от трубопроводов до объектов (продолжение)

территорий с учетом их развития; для железных дорог - от подошвы насыпи или бровки выемки со стороны трубопровода, но не менее 10 м от границы полосы отвода дороги; для автомобильных дорог - от подошвы насыпи земляного полотна; для всех мостов - от подошвы конусов; для отдельно стоящих зданий и строений - от ближайших выступающих их частей. 2 Под отдельно стоящим зданием или строением следует понимать здание или строение, расположенное вне населенного пункта на расстоянии не менее 50 м от ближайших к нему зданий или сооружений.

*3 Минимальные расстояния от мостов железных и автомобильных дорог не указанных в поз. 4 и 7 следует принимать также как от соответствующих дорог.

4. При соответствующем обосновании допускается сокращать указанные в гр. 3 - 9 таблицы (за исключением поз. 5, 8, 10, 13 - 16) и в гр. 2 только для поз. 1- 6 расстояния от газопроводов не более, чем на 30 % при условии отнесения участков трубопроводов ко II категории со 100 %-ным контролем монтажных сварных соединений рентгеновскими или гамма-лучами и не более, чем на 50 % при отнесении их к категории I, при этом указанные в поз. 3 расстояния допускается сокращать не более, чем на 30 % при условии отнесения участков трубопроводов к категории I.

Указанные в поз. 1, 4 и 10 расстояния для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускается сокращать не более, чем на 30 % при условии увеличения номинальной (расчетной) толщины стенки труб на такую величину в процентах, на которую сокращается расстояние.

5. Минимальные расстояния от оси газопроводов до зданий и сооружений при надземной прокладке, предусмотренные в поз. 1, следует принимать увеличенными в 2 раза. А поз. 2 - 6, 8 - 10 и 13 - в 1,5 раза. Данное требование относится к участкам надземной прокладки протяженностью свыше 150 м.

6. Расстояния до объектов, отсутствующих в данной таблице, следует принимать по согласованию с соответствующими органами государственного надзора и заинтересованными организациями.

7. При расположении зданий и сооружений на отметках выше отметок нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускается уменьшение указанных в поз. 1, 2, 4 и 10 расстояний до 25 % при условии, что принятые расстояния должны быть не менее 50 м.

8. При надземной прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускаемые минимальные расстояния от населенных пунктов, промышленных предприятий, зданий и сооружений до оси трубопроводов следует принимать по табл. 2 как для подземных нефтепроводов, но не менее 50 м.

9. Для газопроводов, прокладываемых в лесных районах, минимальные расстояния от железных и автомобильных дорог допускается сокращать на 30 %.

10. Указанные в поз. 7 минимальные расстояния от подводных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускается уменьшать до 50 % при условии укладки этих трубопроводов в стальных футлярах.

11. Газопроводы и другие объекты, из которых возможен выброс или утечка газа в атмосферу, должны располагаться за пределами полос воздушных подходов к аэродромам и вертодромам.

12. Знак «-» в таблице означает, что расстояние не регламентируется.

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 11.10.2017 г. №214-НК, Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК**)*

Б.2 Расстояния от КС, ГРС, НПС газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов или конденсатопроводов до населенных пунктов, промышленных предприятий, зданий и сооружений следует принимать в зависимости от класса и диаметра газопровода и категории нефтеперекачивающих насосных станций и необходимости обеспечения их безопасности, но не менее значений, указанных в таблице Б2.

Таблица Б2 - Расстояния от КС, ГРС, НПС магистральных трубопроводов до населенных пунктов, промышленных предприятий, зданий и сооружений
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК)

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м										
	от КС и ГРС								от НПС		
	Класс газопровода								Категория НПС		
	I				II				III	II	I
	Номинальный диаметр газопровода										
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300			
Города и другие населенные пункты; коллективные сады с садовыми домиками, дачные поселки; отдельные промышленные и сельскохозяйственные предприятия, в том числе: тепличные комбинаты и хозяйства; птицефабрики; молокозаводы; карьеры разработки полезных ископаемых; гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на количество автомобилей свыше 20; установки комплексной подготовки нефти и газа и их групповые и сборные пункты; отдельно стоящие здания (объекты) с массовым пребыванием людей (школы, больницы)	<u>500</u> 150	<u>500</u> 175	<u>700</u> 200	<u>700</u> 250	<u>700</u> 300	<u>700</u> 350	<u>500</u> 100	<u>500</u> 125	100	150	200
	1. Клубы, детские сады и ясли, вокзалы и т.д.; жилые здания 3-этажные и выше; железнодорожные станции; аэропорты; морские и речные порты и пристани; гидроэлектростанции; гидротехнические сооружения морского и речного транспорта I-IV классов; мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии технологической связи трубопроводов; мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной связи; телевизионные башни										
	<u>250</u> 150	<u>300</u> 175	<u>350</u> 200	<u>400</u> 225	<u>450</u> 250	<u>500</u> 300	<u>250</u> 100	<u>300</u> 120	100	150	200
	2. Мосты железных дорог общей сети и автомобильных дорог I и II категорий с пролетом свыше 20 м (при прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мостов по течению); склады легко воспламеняющихся и горючих жидкостей и газов; объемом хранения свыше 1000 м3; автозаправочные станции; водопроводные сооружения, не относящиеся к магистральному трубопроводу										
	<u>100</u> 75	<u>150</u> 125	<u>200</u> 150	<u>250</u> 200	<u>300</u> 225	<u>350</u> 250	<u>75</u> 100	<u>150</u> 100	50	75	100
4. Мосты железных дорог промышленных предприятий, автомобильных дорог III-V категорий с пролетом свыше 20 м	3. Железные дороги общей сети (на перегонах) и автодороги I-III категорий; отдельно стоящие: жилые здания 1-2-этажные; дома линейных обходчиков; кладбища; сельскохозяйственные фермы и огороженные участки для организованного выпаса скота; полевые станы										
	<u>125</u> 100	<u>150</u> 125	<u>200</u> 150	<u>250</u> 200	<u>300</u> 225	<u>350</u> 250	<u>100</u> 100	<u>150</u> 125	100	150	200
5. Железные дороги промышленных предприятий	<u>75</u> 100	<u>100</u> 100	<u>150</u> 100	<u>175</u> 150	<u>200</u> 175	<u>250</u> 200	<u>50</u> 100	<u>100</u> 100	50	75	100

Таблица Б2 - Расстояния от КС, ГРС, НПС магистральных трубопроводов до населенных пунктов, промышленных предприятий, зданий и сооружений (продолжение)

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м										
	от КС и ГРС								от НПС		
	Класс газопровода								Категория НПС		
	I						II		III	II	I
	Номинальный диаметр газопровода										
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300			
6. Автомобильные дороги IV и V категорий	$\frac{75}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{150}{100}$	$\frac{175}{150}$	$\frac{200}{175}$	$\frac{250}{200}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{100}{100}$	20	20	50
7. Отдельно стоящие нежилые и подсобные строения (сарай и т.п.); устья бурящихся и эксплуатируемых нефтяных, газовых и артезианских скважин, в том числе:	$\frac{50}{100}$	$\frac{75}{100}$	$\frac{150}{100}$	$\frac{200}{150}$	$\frac{225}{175}$	$\frac{250}{200}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{25}{100}$	30	50	75
	гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на 20 автомобилей и менее; очистные сооружения и насосные станции канализации										
8. Открытые распределительные устройства 35, 110, 220 кВ электроподстанций, питающих КС и НПС магистральных трубопроводов и других потребителей	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9. Открытые распределительные устройства 35, 100, 230 кВ электроподстанций	На территории КС и НПС с соблюдением взрыво- и пожаробезопасных разрывов от зданий и сооружений										
10. Лесные массивы	50	50	50	75	75	75	50	50	50	50	50
11. Вертодромы и посадочные площадки без базирования на них вертолетов, относящиеся к объектам магистрального трубопровода:											
тяжелых типа МИ-6, МИ-10	100	100	150	200	225	250	100	100	100	100	100
средних типа МИ-4, МИ-8	75	75	150	200	225	250	75	75	75	75	75
легких типа МИ-2, КА-26	60	75	150	200	225	250	60	60	60	60	75

Таблица Б2 - Расстояния от КС, ГРС, НПС магистральных трубопроводов до населенных пунктов, промышленных предприятий, зданий и сооружений (продолжение)

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м										
	от КС и ГРС								от НПС		
	Класс газопровода								Категория НПС		
	I						II		III	II	I
	Номинальный диаметр газопровода										
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300			
12. Специальные предприятия, сооружения, площадки, охраняемые зоны, склады взрывчатых и взрывоопасных веществ	По согласованию с заинтересованными организациями и соответствующими органами государственного надзора: карьеры полезных ископаемых, добыча на которых производится с применением взрывных работ, склады сжиженных горючих газов										
13. Воздушные линии электропередачи высокого напряжения	В соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок РК»										
14. Факел для сжигания газа	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-	-
Примечания: 1. Расстояния, указанные над чертой, относятся к КС, под чертой - к ГРС. 2. Примечания 1-3 к таблице Б1 распространяются и на данную таблицу. 3. Категории НПС надлежит принимать: I категория - при емкости резервуарного парка свыше 100 000 м3; II категория - при емкости резервуарного парка свыше 20 000 до 100 000 м3 включительно; III категория - при емкости резервуарного парка до 20 000 м3 и НПС без резервуарных парков. 4. Расстояния следует принимать: для зданий и сооружений по поз. 1 - от здания компрессорного цеха; для НПС, ГРС и зданий и сооружений по поз. 1-14 и для КС по поз. 2-14 - от ограды станций. 5. Мачты (башни) радиорелейной линии связи трубопроводов допускается располагать на территории КС и НПС, при этом расстояние от места установки мачт до технологического оборудования должно быть не менее высоты мачты. 6. Мачты (башни) малокаанальной необслуживаемой радиорелейной связи допускается располагать на территории ГРС, при этом расстояние от места установки мачты до технологического оборудования газораспределительных станций должно быть не менее высоты мачты. 7. НПС должна располагаться, как правило, ниже отметок населенных пунктов и других объектов. При разработке соответствующих мероприятий, предотвращающих разлив нефти или нефтепродуктов при аварии, допускается располагать указанные станции на одинаковых отметках или выше населенных пунктов и промышленных предприятий. 8. Знак «-» в таблице означает, что расстояние не регламентируется. 9. При размещении на ГРС и КС одоризационных установок расстояние от них до населенных пунктов следует принимать с учетом предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосфере воздуха населенных пунктов, установленных Минздравом РК.											

Б.3 Минимальные расстояния между двумя прокладываемыми в одном техническом коридоре параллельными нитками трубопроводов, следует принимать:

при подземной прокладке газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов - в соответствии с требованиями по таблице Б3;

при надземной, наземной или комбинированной прокладке газопроводов в районах, (за исключением горной местности), - по таблице Б4;

при надземной, наземной и комбинированной прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов - в зависимости от условий прокладки.

**Таблица Б3 - Минимальные расстояния между двумя прокладываемыми в одном техническом коридоре параллельными нитками трубопроводов
(при подземной прокладке)**

Номинальный диаметр трубопровода	Минимальное расстояние между осями смежных трубопроводов, м	
	газопроводов	нефтепроводов и нефтепродуктопровода
До 400 включительно	8	5
Более 400 до 700 включительно	9	5
Более 700 до 1000 включительно	11	6
Более 1000 до 1200 включительно	13	6
Более 1200 до 1400 включительно	15	-
Примечания 1. Расстояние между осями смежных трубопроводов разных диаметров следует принимать равным расстоянию, установленному для трубопровода большего диаметра. *2. Расстояние между двумя нефтепроводами или нефтепроводом и нефтепродуктопроводом, прокладываемыми одновременно в одной траншее, допускается принимать менее указанного в таблице Б3, но не менее 1 м между стенками трубопроводов (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 29.08.2018 г. №185-НК).		

**Таблица Б4 - Минимальные расстояния между двумя прокладываемыми в одном техническом коридоре параллельными нитками трубопроводов
(при надземной, наземной или комбинированной прокладке)**

Способ прокладки параллельных ниток газопроводов		Минимальное расстояние в свету (м) между параллельными нитками газопроводов					
		на открытой местности или при наличии между газопроводами лесной полосы шириной менее 10 м			при наличии между газопроводами лесной полосы шириной свыше 10 м		
при номинальном диаметре газопровода, мм							
первой	второй	до 700	св. 700 до 1000	св. 1000 до 1400	до 700	св.700 до 1000	св. 1000 до 1400
Наземный	Наземный	20	30	45	15	20	30
«	Подземный	20	30	45	15	20	30
Надземный	«	20	30	45	15	20	30
«	Надземный	40	60	75	30	40	60
«	Наземный	40	50	75	25	35	50
Примечание - при наличии на подземных газопроводах отдельных наземных или надземных участков протяженностью не более 100 м (переходы через овраги и т.д.) допускается уменьшать минимальное расстояние между параллельными нитками на этих участках до 25 м, а при отнесении этих участков ко II категории указанные расстояния следует принимать как для подземной прокладки.							

Б.4 Расстояния между параллельно строящимися и действующими трубопроводами в одном техническом коридоре следует принимать из условий обеспечения безопасности при производстве работ и надежности их в процессе эксплуатации, но не менее значений, приведенных в таблицах Б4 и Б5.

Таблица Б 5 - Минимальное расстояние между осями проектируемого и действующего подземных трубопроводов

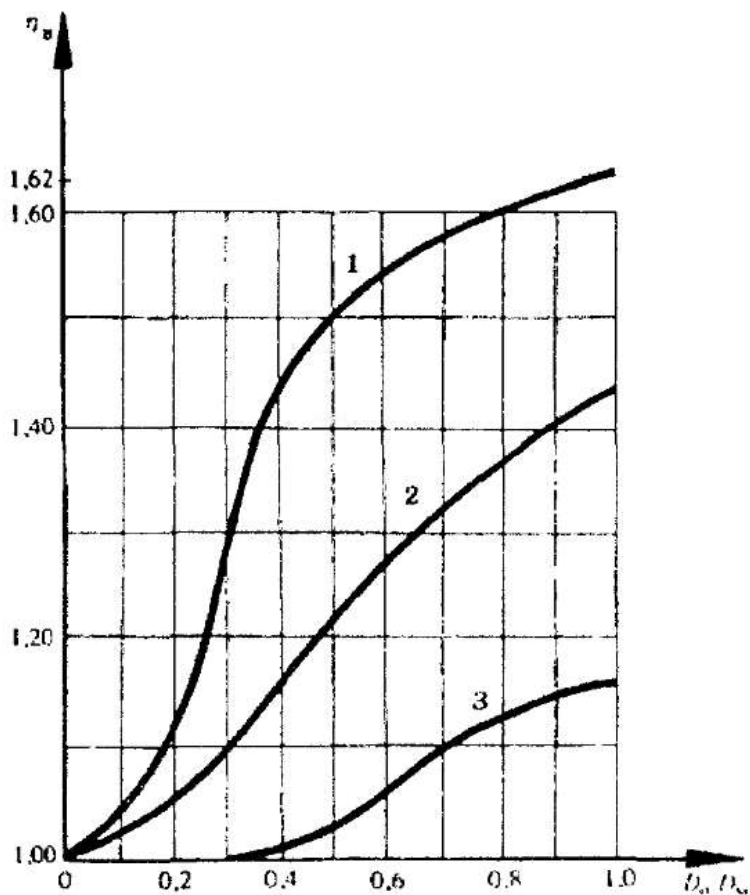
Номинальный диаметр проектируемого трубопровода	Минимальное расстояние между осями проектируемого и действующего подземных трубопроводов (м) на землях	
	несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства; лесного фонда	сельскохозяйственного назначения (при снятии и восстановлении плодородного слоя)
До 400 включ.	11	20
Более 400 до 700 включ.	14	23
Более 700 до 1000 включ.	15	28
Более 1000 до 1200 включ.	16	30
	(для газопроводов)	
	32	32
(для нефтепроводов и нефтепродуктопровода диаметром 1200 мм)		
Более 1200 до 1400 включительно	18	32
	(для газопроводов)	
Примечание - для горной местности, а также для переходов через естественные и искусственные препятствия указанные в таблице расстояния допускается уменьшать.		

Б.5 Расстояние между параллельными нитками газопроводов и нефтепроводов и нефтепродуктопроводов необходимо предусматривать как для газопроводов.

При параллельной прокладке трубопроводов разных диаметров расстояние между ними следует принимать как для трубопровода большего диаметра.

Приложение В
(информационное)

График для определения коэффициента несущей способности тройников



η_v – коэффициент несущей способности деталей;

D_o/D_m – отношение наружного диаметра ответвления тройника к наружному диаметру основной трубы тройника

- 1 – для сварных без усиливающих накладок
- 2 – для штампованных и штампованных
- 3 – для тройников с усиливающими накладками

Рисунок В1 – График для определения коэффициента несущей способности тройников η_v

Приложение Г
(обязательное)

Параметры для испытания на прочность магистральных трубопроводов

**Таблица Г1 – Этапы и параметры для испытания на прочность
магистральных трубопроводов**

Назначение участков магистральных трубопроводов	Этапы испытания на прочность	Давление испытания на прочность			Продолжительность (ч) при испытании на прочность	
		гидравлическим способом		пневматическим способом	гидравлическим способом	пневматическим способом
		в верхней точке (не менее)	в нижней точке			
Газопроводы внутри зданий и в пределах территорий компрессорных и распределительных станций, станции подземного хранения газа, а также трубопроводы топливного и пускового газа	В один этап - после укладки и засыпки или крепления на опорах (при технической возможности с подключенными агрегатами и аппаратами)	-	$P_{зав(I)}$	Не испытываются	24	-
Переходы нефте- и нефтепродуктопроводов через вечные преграды и прилегающие прибрежные участки	1-й этап - после сварки на стапеле или площадке, но до изоляции стыков (только участки, укладываемые с помощью подводно-технических средств и методом ННБ)	-	$P_{зав(I)}$ или $P_{зав(II)}$	Не испытываются	6	-
	2-й этап - после укладки, но до засыпки для трубопроводов категорий:					
	I	$1,5P_{раб}$	Не более $P_{зав(I)}$	»	12	-
	II	$1,25P_{раб}$	Не более $P_{зав(II)}$	»	12	-

Таблица Г1 – Этапы и параметры для испытания на прочность магистральных трубопроводов (продолжение)

	3-й этап - одновременно с прилегающими участками категорий:					
	II	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	»	24	-
	III	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{III})$	»	24	-
Нефте- и нефтепро- дуктопроводы внутри зданий и в пределах территорий перекачи- вающих насосных станций	В один этап - после укладки и засыпки или крепления на опорах (при тех- нической воз- можности с под- ключенными аг- регатами и аппа- ратами)	-	$P_{\text{зав}}(\text{II})$	Не ис- пытыва- ются	24	-
Узлы подключения перекачивающих насосных и компрес- сорных станций, вса- сывающие и нагнета- ющие трубопроводы, а также узлы пуска и приема очистных устройств между охранными кранами газопроводов или между задвижками нефте- и нефтепро- дуктопроводов	1 -й этап - после укладки и засып- ки или крепления на опорах	-	$P_{\text{зав}}(\text{II})$	Не ис- пытыва- ются	24	-
	2-й этап - одновременно с прилегающими участками категории:					
	II	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	»	24	-
	III	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{III})$	»	24	-
Переходы маги- стральных газопрово- дов через водные пре- грады и прилегающие прибрежные участки	1-й этап - после сварки на стапеле или на площадке, но до изоляции стыков (только участки, уклады- ваемые с помо- щью подводно- технических средств и мето- дом ННБ)	-	$P_{\text{зав}}(\text{II})$	Не ис- пытыва- ются	6	-
	2-й этап - после укладки, но до за- сыпки	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	1,1 $P_{\text{раб}}$	12	12

**Таблица Г1 – Этапы и параметры для испытания на прочность
магистральных трубопроводов (продолжение)**

	3-й этап - одновременно с прилегающими участками категорий:					
	II	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	$1,1P_{\text{раб}}$	24	12
	III	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{III})$	$1,1P_{\text{раб}}$	24	12
Переходы через же- лезнодорожные и ав- томобильные дороги; пересечения с воз- душными линиями электропередачи напряжением 500 кВ и более	1-й этап - до или после укладки и засыпки или крепления на опорах. 2-й этап - одновременно с прилегающими участками категорий:					
	II	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	$1,1P_{\text{раб}}$ (только газопро- воды)	24	12
	III	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}$ (II-III)	$1,1P_{\text{раб}}$ (только газопро- воды)	24	12
Переходы газо-, нефте- и нефтепро- дуктопроводов через болота III типа	В один этап (если требования об испытании в два этапа специально не оговорены проектом) - одновременно с прилегающими участками кате- горий:					
	II	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	$1,1P_{\text{раб}}$ (только газопро- воды)	24	12
	III	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}$ (II-III)	$1,1P_{\text{раб}}$ (только газопро- воды)	24	12
Участки нефте- и нефтепродуктопрово- дов протяженностью не менее расстояния между соседними ли- нейными задвижками	1-ый этап - по- сле укладки и за- сыпки или креп- ления на опорах					
	II	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	Не ис- пытыва- ются	24	-
	2-й этап - одновременно с прилегающими участками категорий					
	II	1,25 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}(\text{II})$	Не ис- пытыва- ются	24	-
	III	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{зав}}$ (II-III)	Не ис- пытыва- ются	24	-
Трубопроводы или их участки кроме ука- занных выше	В один этап - одновременно со всем трубопрово- дом	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{за}}$ (II-III)	$1,1P_{\text{раб}}$ (только газопро- воды)	24	12
	В один этап - одновременно со всем трубопрово- дом	1,1 $P_{\text{раб}}$	Не бо- лее $P_{\text{за}}$ (II-III)	$1,1P_{\text{раб}}$ (только газопро- воды)	24	12

ДЛЯ ЗАМЕТОК

УДК 621.643.053

МКС 01.120: 91.040.01

Ключевые слова: Магистральные трубопроводы, механическая безопасность, пожарная безопасность, свод правил, функциональные требования, классификация, расчеты, проектирование, требования, воздействия, нагрузки, предельные состояния, переходы трубопроводов, защитная зона, компенсатор, дренаж, препятствие, траншея, протектор, тоннель, резервный трубопровод, технологический трубопровод, участок трубопровода, технический коридор, производство работ, защитное покрытие, давление, соединение, пропускная способность, испытания трубопровода, характеристики металлов, сварочные материалы, эксплуатация трубопроводов, направленное бурение, электрохимическая защита, охрана среды, рекультивация земель, линии связи, нефть, сжиженный углеводородный газ, запорная арматура, электрические сети, транспортировка, энергетическая эффективность, контроль качества.

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ
КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 3.05-101-2013*

МАГИСТРАЛДЫҚ ҚҰБЫР ЖОЛДАРЫ

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 И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 3. 05-101-2013*

МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная