

საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია

«ადიგენი-გოდერძის» გაზსადენის მშენებლობის პროექტი

ADGO33/GW03/EN/ExN/0001

განმარტებითი ბარათი

დეპარტამენტის უფროსი

თ. ჯავახიშვილი

თბილისი 2018

საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია

პროექტის ავტორები

საინჟინრო კვლევები:

თ. ალიბეგაშვილი

ა. სოფრომაძე

გ. ბაზლიძე

ტ. საანი

კ. ბურდული

გის-ი და დიზაინი:

ს. კირაკოსოვი

ა. ფარი

მ. ფარი

ი. ელისევი

ტექნოლოგიური ნაწილი

და მშენებლობის

ორგანიზაცია:

ლ. მამულაშვილი

თ. დარბუაშვილი

კ. თელიაშვილი

კ. კერესელიძე

ც. მაღლაკელიძე

თ. მრევლიშვილი

სარჩევი

გაზსადენის ტრასის მოკლე აღწერა	11
მშენებლობის გეგმა და ტრანსპორტი	18
ტექნოლოგიური სქემა	19
გაზსადენის კლასი და კატეგორია	21
მილის კედლის სისქის გაანგარიშება	21
მილსადენის შემაერთებელი დეტალების კედლის სისქე	25
სამონტაჟო კვანძი	26
მილსადენის მიწისქვეშა განლაგება	28
1. მილსადენის ჩაღრმავება	28
2. ტრანშეა	28
3. მილსადენის მრუდწირული უბნები	32
4. გაზსადენის სიმტკიცე და მდგრადობა	33
5. მილსადენის გრძივი მიმართულებით საერთო მდგრადობის შემოწმება	35
6. ბუნებრივი და ხელოვნური დაბრკოლებების გადაკვეთები	39
7. მილების დაბეტონება	41
8. მილსადენის შედუღება	42
9. მილსადენის დაცვა კოროზიისაგან	43
10. გაზსადენების სიღრუის გაწმენდა და გამოცდა	43
გარემოს დაცვა	44
მილსადენის მშენებლობის მონიტორინგი	45
მშენებლობის ორგანიზაცია, ხარისხის კონტროლი	45
მშენებლობის პირობების მოკლე დახასიათება	45
სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობა და მშენებლობის ვადა	46
მშენებლობის მართვის სტრუქტურა	47
მშენებლობის მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	49
სატრანსპორტო სქემა და სატრანსპორტო საშუალებები	50
მშენებლობის საინჟინრო-ტექნიკური მომზადება	50
მშენებლობის ორგანიზაცია, სამუშაოების შესრულების მეთოდები და ხარისხის კონტროლი	52
უსაფრთხოების ტექნიკა, შრომის დაცვა, ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები და გარემოს დაცვა	72

ძირითადი სამშენებლო მანქანები და მექანიზმები	74
სამშენებლო პერსონალი.....	74

Եսեպիցիոն Նոյ:

გეგმა და პროფილი (Alignment Sheets):

[illegible]

ADGO33-GS03-PL-DTL-00002	DN300 ონკანი ორმხრივი გაქრევით. საონკანო კვანძის შემოღობვის, საძირკვლის და გადაღობვის ელემენტების განლაგების სქემა.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00003	DN100 ონკანი. მოწყობილობის და გაყვანილობის განლაგების გეგმა, ჭრილი, ხედი.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00004	DN100 ონკანი გაქრევის გარეშე. საონკანო კვანძის შემოღობვის საძირკვლის და გადაღობვის ელემენტების განლაგების სქემა.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00005	DN80 ონკანი. მოწყობილობის და გაყვანილობის განლაგების გეგმა, ჭრილი, ხედი.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00006	DN80 ონკანების შემოღობვის საძირკვლის სქემა.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00007(1)	სანთელი გაქრევის DN 100, P 5.4 მგპა. საერთო ხედი, ჭრილი.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00007(2)	სანთელი გაქრევის DN 100, P 5.4 მგპა. ხედი, ჭრილი.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00008	გაზის ამღები დგარი მილტუჩით DN 50, P 5.4 მგპა. საერთო ხედი, სპეციფიკაცია.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00009	გაზის ამღები დგარი "სგა" DN 50, P5.4 მგპა. საერთოხედი, სპეციფიკაცია.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00010	იმპულსური გაზის გაშრობის დანადგარი. გეგმა, ხედი
ADGO33-GS03-PL-DTL-00011	კვანძის შემოღობვის ტიპური ნახაზი
ADGO33-GS03-PL-DTL-00012	DN300 ონკანი ცალმხრივი გაქრევით. მოწყობილობის და გაყვანილობის განლაგების გეგმა, ჭრილი, ხედი.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00013	DN300 ონკანი ორმხრივი გაქრევით. საონკანო კვანძის შემოღობვის, საძირკვლის და გადაღობვის ელემენტების განლაგების სქემა.
ADGO33-GS03-PL-DTL-00014	კალაპოტის გამაგრება პკ219+50 - პკ200+00
ADGO33-GS03-PL-DTL-00015	კალაპოტის გამაგრება პკ235+45 - პკ235+65
ADGO33-GS03-PL-DTL-00016	კალაპოტის გამაგრება პკ250+00 - პკ250+20
ADGO33-GS03-PL-DTL-00017	კალაპოტის გამაგრება პკ257+30 - პკ257+50
ADGO33-GS03-PL-DTL-00018	კალაპოტის გამაგრება პკ264+11 - პკ264+50

სტანდარტული დეტალური ნახაზები:

ADGO33-GE03-PL-STD-00001	DN 300 მილსადენის დაბეტონება
ADGO33-GE03-PL-STD-00002	ბეტონის ფილა 1000x500x150 მმ
ADGO33-GE03-PL-STD-00003	მიწისქვეშა კაბელის დამცავი კვანძი და გაზსადენით გადაკვეთის ადგილზე
ADGO33-GE03-PL-STD-00004	მილსადენის აღმნიშვნელი ნიშანი
ADGO33-GE03-PL-STD-00005	მაჩვენებელი ნიშანი
ADGO33-GE03-PL-STD-00006	საკონტროლო-საზომი პუნქტის (CP) და მაჩვენებელი ნიშნის (AM) ერთობლივი ნახაზი
ADGO33-GE03-PL-STD-00007	ზღუდარის ნახაზი
ADGO33-GE03-PL-STD-00008	წყალამრიდი

სქემატური ნახაზები:

ADGO33-GE03-PL-SCM-00001	ტექნოლოგიური სქემა
--------------------------	--------------------

შესავალი

აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მდგრადი განვითარებისათვის ხორციელდება მაღალმთიანი დასახლებული პუნქტების გაზიფიცირება, რომლის პირველი ეტაპის სამუშაოები, ბათუმი-ქედის (ხიჭაურის დასახლებამდე) მონაკვეთზე, დასრულდება 2018 წელს. მაღალმთიანი აჭარის გაზიფიცირების ფარგლებში ასევე განიხილება სამთო-სათხილამურო კურორტ გომარდულზე განხორციელებული საინვესტიციო პროექტების გაზომომარაგება და მაღალმთიან რეგიონში განთავსებული კურორტებისა და საკურორტო ადგილების ბეშუმისა და ღომას მთის გაზიფიცირების შესაძლებლობა.

აღნიშნული გარემოებების გათვალისწინებით, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ხელმძღვანელობამ თხოვნით მიმართა საქართველოს მთავრობას კურორტ გოდერძის გაზომომარაგების დაჩქარებისთვის განეხილა საქართველოს მაგისტრალური გაზსადენების სისტემის სამხრეთის გაზსადენის კურორტ გოდერძამდე დაგრძელების მშენებლობის საკითხი, რაც ზემოაღნიშნულთან ერთად მომავალში შექმნის აჭარის მომხმარებლების რგოლური კვების შესაძლებლობას.

სს „საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია“ გამოეხმაურა ქვეყნისთვის მნიშვნელოვან საკითხს, რის შედეგად, დამუშავდა DN300 გაზსადენის „ადიგენი-გოდერძის“ 33 კმ მონაკვეთის მშენებლობის წინამდებარე პროექტი.

პროექტში ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტები მოცემულია შესაბამისი გაანგარიშებით და დასაბუთებით. მასალების სპეციფიკაცია მოცემულია მუშა ნახაზებზე.

ყველა ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტა მიღებულია ტექნიკური დავალების და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ბაზაზე.

გაზსადენის ტრასა გადის რთული რელიეფის და გეოგრაფიულ-კლიმატური პირობების ადგილებში, რომელიც ხასიათდება ხანგრძლივი ზამთრით და დიდი თოვლის საფარით. ამის გამო მნიშვნელოვნადაა შემცირებული სატრანსპორტო საშუალებებით მისვლის და გაზსადენის ტექნიკური მომსახურების შესაძლებლობა. ამან გავლენა იქონია ტრასის შერჩევასა და რიგ ტექნიკურ გადაწყვეტებზე. გაზსადენის სამშენებლო მონაკვეთის ტრასის შერჩევისას მინიმუმამდეა დაყვანილი ის სამუშაოები, რომელიც შესაძლოა მომავალში საჭირო გახდეს მდგომარეობის გამოსასწორებლად. მილსადენის მარშრუტი უზრუნველყოფს სამშენებლო სამუშაოების შესასრულებლად საჭირო სივრცეს და ექსპლუატაციის და ტექნიკური მომსახურების მინიმალურად დასაშვებ პირობებს.

ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტები დამუშავებულია შემდეგი დოკუმენტების ბაზაზე:

- ტექნიკური დავალება „ადიგენი-გოდერძის“ გაზსადენის მონაკვეთის

დაპროექტებაზე;

- საინჟინრო-სადიეზო სამუშაოების ანგარიშები;
- სსტ ენ 1594:2009 - მილსადენები მაქსიმალური მუშა წნევით 16 ბარზე ზემოთ;
- სსტ ასმე ბ 31.8:2012/2014 - გაზის სატრანსპორტო და მანაწილებელი მილსადენის სისტემები. დამხმარე დოკუმენტები СП 36.13330.2012 – მაგისტრალური გაზსადენები (დაპროექტება) და СП 86.13330.2014 – მაგისტრალური გაზსადენები (მშენებლობა);
- სსტ აპი 1104:2013/2014 - მილსადენების და მასთან დაკავშირებული მოწყობილობის შედუღება. დამხმარე დოკუმენტი BCH 006-89 - მაგისტრალური და სარეწაო გაზსადენების მშენებლობა. შედუღება;
- სსტ ენ 12327:2012/2013 გაზმომარაგების სისტემები - გამოცდები წნევის ქვეშ, გაზდანადგარების სისტემის ექსპლუატაციაში შეყვანა და გამოყვანა - ფუნქციური მოთხოვნები. დამხმარე დოკუმენტი BCH 011-88 - მაგისტრალური და სარეწაო გაზსადენების მშენებლობა. სიღრუის გაწმენდა და გამოცდა;
- ISO 21809-1:2011 Petroleum and natural gas industries – External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems – Part 1: Polyolefin coatings (3-layer Pe and 3-layer PP);
- სსტ დინ 30670:2012/2014 - ფოლადის მილების და შემაერთებული დეტალების პოლიეთილენის იზოლაცია. მოთხოვნები და გამოცდა;
- სსტ იზო 3183:2007 (API 5L-ის საერთაშორისო ვარიანტი) - ფოლადის მილები სატრანსპორტო მილსადენი სისტემებისთვის;
- СНиП 1.04.03-85 – მშენებლობის ხანგრძლივობის ნორმები საწარმოების, შენობების და ნაგებობების მშენებლობაში;
- СП 45.13330-2017 – მიწის ნაგებობები. ფუძე-საძირკვლები;
- СП 126.13330-2017 – გეოდეზიური სამუშაოები მშენებლობაში;
- СНиП 3.04.03-85 – სამშენებლო კონსტრუქციების და ნაგებობების კოროზიისაგან დაცვა;
- СНиП 3.01.04-87 – მშენებლობადამთავრებული ობიექტების ექსპლუატაციაში მიღება. ზოგადი დებულებები;
- BCH 004-88 - მაგისტრალური და სარეწაო გაზსადენების მშენებლობა.

ტექნოლოგია და ორგანიზაცია;

- BCH 008-88 - მაგისტრალური და სარეწაო გაზსადენების მშენებლობა. გაზსადენის კოროზიასაწინააღმდეგო და თბური დაცვა;
- BCH 009-88 - მაგისტრალური და სარეწაო გაზსადენების მშენებლობა. ელექტროქიმიური დაცვის საშუალებები და დანადგარები;
- BCH 012-88 - მაგისტრალური და სარეწაო გაზსადენების მშენებლობა. სამუშაოების ხარისხის კონტროლი და მიღება. ნაწ. I და ნაწ. II;
- BCH 014-89 - მაგისტრალური და სარეწაო გაზსადენების მშენებლობა. გარემოს დაცვა.

პროექტის დამუშავებისას მხედველობაში იქნა მიღებული, აგრეთვე, შემდეგ დოკუმენტებში გამოთქმული რეკომენდაციები:

- СНиП 12-01-2004 – მშენებლობის ორგანიზაცია;
- СНиП 12-03-2001 – შრომის უსაფრთხოება მშენებლობაში. ნაწილი 1. ზოგადი მოთხოვნები;
- СНиП 12-04-2002 – შრომის უსაფრთხოება მშენებლობაში. ნაწილი 2. სამშენებლო წარმოება;
- РД-08-296-99 – დებულება ტექნიკური ზედამხედველობის ორგანიზაციის შესახებ მაგისტრალური მილსადენების ობიექტების მშენებლობის, კაპიტალური რემონტისა და რეკონსტრუქციის დროს.

გაზსადენის ტრასის მოკლე აღწერა

„ადიგენი-გოდერძი“-ის საპროექტო გაზსადენის ტრასა იწყება სამხრეთ საქართველოს გაზსადენის „ახალციხე-არალის“ DN200 მონაკვეთთან შეჭრის წერტილში, რომელიც მდებარეობს მდინარე ფოცხოვის მარცხენა მხარეს.

საპროექტო გაზსადენის ტრასის სიგრძეა 32.925 კმ და გადის მაღალმთიან (1500....2400 მ აბსოლუტური სიმაღლის) დანაწევრებულ რელიეფზე, განსხვავებულ გეომორფოლოგიურ, გეოლოგიურ და კლიმატურ პირობებში.

პკ 00+00-დან პკ 00+565 მ-მდე დასავლეთი მიმართულებით მერიდიანულად გაწოლილ მაღალი სერის მოსწორებულ ზედაპირზე მდებარე მთიდან სამხრეთ მიმართულებით

საპროექტო გაზსადენის სამშენებლო დერეფანი გადის მოხრეშილ გრუნტის გზაზე. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორ-ღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

0.3-3.0 მ-მდე (სგე – 2) ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელ-პლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება III ჯგუფს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

პკ 00+565-დან პკ 2+177-მდე გრუნტის გზის გადაკვეთის შემდეგ საპროექტო გაზსადენის დერეფანი უხვევს მარჯვნივ სამხრეთ-დასავლეთით მთა ირმის რქის მწვერვალის მიმართულებით, რომელიც აგებულია ძირითადი ქანების გამოფიტული ზონით და შვერილებით, დაფარულია ბალახით და ეკლიანი ბუჩქნარით.

ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

0.3-3.0 მ-მდე (სგე – 2) ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლას-ტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით. დამუშავების სირთულით III ჯგუფი.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა. ზოგან, გაყვანილ სამთო გამონამუშევრებს შორის, ფიქსირდება ძირითადი ქანების გაშიშვლებები, დამუშავების სირთულით VII ჯგუფი.

პკ 2+177-დან პკ 2+750-მდე საპროექტო გაზსადენის დერეფანი ირმის რქის მთიდან ეშვება სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულებით სასაზღვრო ზონის დაცვის ზოლთან გამავალ გრუნტის გზისკენ. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, დამუშავების სირთულით II ჯგუფი.

0.3-3.0 მ-მდე (სგე – 2) ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელ-პლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით, დამუშავების სირთულით III ჯგუფი.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

პკ 2+750-დან პკ 5+400-მდე საპროექტო გაზსადენის სამშენებლო დერეფანი გამოდის გრუნტის გზაზე და მიუყვება მას სამხრეთი მიმართულებით სასაზღვრო ბაზისკენ. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით II ჯგუფი.

0.3-1.2~1.3 მ-მდე (სგე-1) თიხა-მოყავისფრო. მნელპლასტიკური კონსისტენციის, ჩანართების გარეშე, კარბონატული, დამუშავების სირთულით III ჯგუფი.

1.2-3.0 მ-მდე (სგე-2) ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი მნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით, დამუშავების სირთულით III ჯგუფი.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

პკ 5+400-დან პკ 8+900-მდე საპროექტო გაზსადენის ტრასა მიუყვება გრუნტის გზას სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით, სასაზღვრო ზოლის ღობის გასწვრივ, სასაზღვრო ბაზამდე. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, დამუშავების სირთულით II ჯგუფი.

0.3-3.0 მ-მდე (სგე – 2) ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი მნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით, რომელიც დამუშავების სირთულით არის III ჯგუფი.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

პკ 8+900-დან პკ 12+450-მდე საპროექტო გაზსადენის ტრასა მიუყვება გრუნტის გზას სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით, გადის სასაზღვრო ბაზის ჩრდილოეთით, შემდეგ კვეთს მცირე ზომის მდინარეს, რომელსაც სამხრეთ-დასავლეთიდან დაჭაობებული ტერიტორია აკრავს. შემდეგ საპროექტო ტრასა მიუყვება ტყეში გაყვანილ გზას და კვეთს კიდევ ერთ მცირე ზომის ღელეს. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით II ჯგუფი.

0.3-0.9~1.0-3.0 მ-მდე (სგე-3) ტუფბრექიების, ტუფქვიშაქვების, ტუფარგილიტების და ზოგან ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი მნელპლასტიკური თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით. რომელიც დამუშავების სირთულით არის III ჯგუფი. № 37-40 - სამთო გამონამუშევარში დაფიქსირდა სხვა შედეგი:

0.3-0.9~1.0 მ-მდე (სგე -1) თიხა-მოყავისფრო. მნელპლასტიკური კონსისტენციის, ჩანართების გარეშე, კარბონატული, დამუშავების სირთულით III ჯგუფი.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა. ამ მონაკვეთზე ზოგან ფიქსირდება ძირითადი ქანების გაშიშვლებები, რომელიც დამუშავების სირთულით არის VII ჯგუფი.

პკ 12+450-დან პკ 20+090 მ-მდე საპროექტო გაზსადენის ტრასა გამოდის ტყის ზოლიდან და გადის მთა „შავშა-წვერის“ (2223,9 მ) ჩრდილო ფერდობზე, შემდეგ ადის ორწვერა მთის „თლილის“ (2475.0 მ) თხემზე და გადის აღნიშნული მთის წვერთან ახლოს 2473 მ ნიშნულზე. ამის შემდეგ გაზსადენის ტრასა ეშვება მთის დასავლეთ ფერდობზე, შემდეგ გადის მთა კოტა-ტბის (2362.0 მ) დასავლეთ ფერდობზე და ჩადის სოფ. გოდერძის ბინებამდე. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3~0.4მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით არის II ჯგუფი.

0.3-3.0 მ-მდე (სგე-4) ფერადი მკვრივი, მტკიცე, ტუფქვიშაქვების და ტუფლაგების ლოდნარი და ღორღი მნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით. რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება III ჯგუფს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა. ამ მონაკვეთზე, მთის ფერდობებზე, ზოგან ფიქსირდება ძირითადი ქანების გაშიშვლებები, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება VI -VII ჯგუფს.

პკ 20+090-დან პკ 23+188-მდე საპროექტო გაზსადენის სამშენებლო დერეფანი 2000 +2100 მ. სიმაღლეზე მიუყვება მთის ფერდობებს და უმეტესად თხემურ ნაწილებს. ტერიტორია დაფარულია ალპური მდელოებით და მცირე ზომის ბუჩქებით. ეს მონაკვეთი აგებულია, №62-#66 შურფეს შორის:

0.0-0.3~0.4მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

0.3-3.0~0.4მ-მდე (სგე – 2) ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით, რომელიც დამუშავების სირთულით არის III ჯგუფი.

#67-#71 შურფებს შორის:

0.0-0.3~0.4მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

0.3-3.0~0.4 მ-მდე (სგე-3) ტუფბრექჩიების, ტუფქვიშაქვების და ტუფარგილიტების და ზოგან ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით. რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება III ჯგუფს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა. ამ მონაკვეთზე, მთის ფერდობებზე ზოგან ფიქსირდება ძირითადი ქანების გაშიშვლებები, რომელიც დამუშავების სირთულით არის VII ჯგუფი.

პკ 23+188-დან პკ 26+128-მდე საპროექტო გაზსადენის ტრასა გადის 2256.1 მ სიმაღლის მთის ჩრდილოეთ ფერდობზე და შედის დასახლება ბეშუმის ტერიტორიაზე. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3~0.4 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

ნიადაგის ფენის ქვეშ მორიგეობით შიშვლედება (სგე-2) და (სგე-3). რომლებიც წარმოდგენილია: (სგე-2) ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით, რომელიც დამუშავების სირთულით III ჯგუფი.

და (სგე-3) ტუფბრექჩიების, ტუფქვიშაქვების, ტუფარგილიტების და ზოგან ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით. რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება III ჯგუფს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ეს მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

პკ 26+128დან პკ 27+902-მდე საპროექტო გაზსადენის ტრასა მიუყვება შედარებით თანაბარი სიმაღლის ($\approx +2100$) რელიეფს ბეშუმი-გოდერძის უღელტეხილის გზამდე. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3~0.4 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

0.3-3.0~0.4 მ-მდე (სგე-3) ტუფბრექჩიების, ტუფქვიშაქვების და ტუფარგილიტების და ზოგან ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი, ძნელპლასტიკური თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით. რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება III ჯგუფს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

პკ 27+902-დან პკ 32+087-მდე საპროექტო გაზსადენის ტრასა გოდერძის უღელტეხილის გზის გადაკვეთის შემდეგ, მიუყვება შედარებით მაღალ მთიან სისტემას, კვეთს მთა „ჭანჭახის“ თხემურ ნაწილს და ჩადის ჩრდილო დასავლეთი ფერდობზე. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3~0.4 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

0,3~0,4-3,0 მ-მდე (სგე-2) ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება III ჯგუფს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

პკ 32+087 დან პკ 32+926 მ-მდე საპროექტო გაზსადენის ტრასა მთა „ჭანჭახის“ ჩრდილო-დასავლეთის ფერდობით ჩადის გოდერძის უღელტეხილამდე. ეს მონაკვეთი აგებულია:

0.0-0.3~0.4 მ-მდე ნიადაგის ფენით, მცენარეული ფესვების და ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, რომელიც დამუშავების სირთულით მიეკუთვნება II ჯგუფს.

0,3~0,4-3,0 მ-მდე (სგე-3) ტუფბრექჩიების, ტუფქვიშაქვების და ტუფარგილიტების და ზოგან ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი, ძნელპლასტიკური თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით. რომელიც დამუშავების სირთულით არის III ჯგუფი.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით მონაკვეთი მიეკუთვნება II (საშუალო) კატეგორიას. გრუნტის წყლები არ დაფიქსირებულა.

სეისმური თვალსაზრისით სგე-2, სგე-3 და სგე-4 მიეკუთვნება II კატეგორიას.

გაზსადენის ტრასა გადის მაღალმთიან ზონაში, რომლის რელიეფი არ არის მკვეთრად დანაწევრებული, უმეტესად ხასიათდება შედარებით არამკვეთრი დაქანებით ($\approx 20-35^\circ$) და მასზე მილსადენის გაყვანას არ ართულებს მკვეთრ ფლატებიანი ან კირქვიანი რელიეფისთვის დამახასიათებელი კარნიზები. ტრასა უმეტესად გადის გორაკების, მთების და ქედების თხემურ ნაწილზე ან მასთან სიახლოვეს, რაც გამართლებულია იმ მხრივ, რომ ასეთ უბნებზე ნაკლებადაა მოსალოდნელი მეწყრული ან ჩაქცევითი მოვლენების განვითარება.

გაზსადენის ტრასით იკვეთება, აგრეთვე მრავალრიცხოვანი მცირე მდინარე (უფრო სწორედ, ღელე), რომელსაც არა აქვს ჩამოყალიბებული, ღრმა ხეობისათვის დამახასიათებელი მაღალ ფლატებიანი ან კლდოვანი სანაპიროები. აქ ეს ხეობები ხასიათდება ნაკლები დაქანების, დამრეცი სანაპიროებით ($\approx 30^\circ-40^\circ$) და მათი მილსადენით მიწისქვეშა გადაკვეთა ნაკლებად პრობლემური იქნება.

მთლიანად, საპროექტო გაზსადენის ტრასა, როგორც გეომორფოლოგიურად, ისე გეოლოგიურად, გადის მაქსიმალურად სტაბილურ უბნებზე. ამდენად, მის გასწვრივ გაზსადენის გაყვანისათვის ხელსაყრელი პირობებია.

ტექნოლოგიური ნაწილი

მშენებლობის გეგმა და ტრანსპორტი

მილსადენის მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს საქართველო-თურქეთის სახელმწიფო საზღვრის 5 კილომეტრიან ზონაში, რომელიც კონტროლდება სასაზღვრო პოლიციის ძალებით და სადაც მოქმედებს საქართველოს კანონი „საქართველოს სახელმწიფო საზღვრის შესახებ“. აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტის განხორციელებით დაინტერესებულმა მხარემ (დამკვეთი, მშენებელი) საქართველოს სასაზღვრო პოლიციას წინასწარ უნდა წარუდგინოს ინფორმაცია გასატარებელი საქმიანობის ხასიათის, გამოყენებული ტექნიკური საშუალებების, სამუშაოების შესრულების ვადების, მშენებლობაში მონაწილე პირთა რაოდენობის და პასუხისმგებელი პირის შესახებ.

გაზსადენის ტრასის ნაწილი გადის ტერიტორიაზე, რომელზეც განლაგებულია სასარგებლო წიაღისეულის (ნახშირი) საბადოს ის მონაკვეთი, რომელიც წინა წლებში არ ყოფილა დამუშავებაში. ჩვენ ხელთ არსებული ინფორმაციით, სასარგებლო წიაღისეულის არსებულ საბადოზე ნახშირის მოპოვების განახლება არ იგეგმება. მომავალში ეს რომ განხორციელდეს კიდევ, ამისათვის საჭირო დროის გათვალისწინებით, რეალურად ეს შეიძლება მოხდეს საპროექტო გაზსადენის ამორტიზაციის ვადის ამოწურვის შემდეგ.

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, გაზსადენის დაპროექტება და მშენებლობა განხორციელდება იმ ძირითადი მოთხოვნების დაკმაყოფილებით, რომელიც წაყენება სასარგებლო წიაღისეულის დასამუშავებელ ტერიტორიაზე მილსადენის მშენებლობას, კერძოდ:

- გაზსადენის დაპროექტება და მშენებლობა განხორციელდება გეოლოგიური დასაბუთების და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების გათვალისწინებით;
- მილსადენის სიმტკიცე დააკმაყოფილებს გაზრდილ მოთხოვნებს, ხოლო შენადული პირაპირები გაივლის 100%-ან ურღვევ კონტროლს ფიზიკური მეთოდებით;
- გაზსადენის მცირე ჩაღრმავების გამო წიაღისეულის წიაღიდან არ არსებობს მიწის ზედაპირზე მეთანის ამოსვლის საშიშროება;
- გაზსადენის ტრასაზე არ არის მოსალოდნელი ჩაქცევების (ჩავარდნების) და მეწყერის წარმოქმნა;
- დაცული იქნება შენობებიდან, ნაგებობებიდან და საინჟინრო კომუნიკაციებიდან სამშენებლო ნორმებით გათვალისწინებული უსაფრთხო მანძილები;
- მილსადენის პასპორტში გაზსადენის კონსტრუქციულ სქემებთან და დაცვის ხერხებთან ერთად მუდმივად შევა მიწის ზედაპირის და მილსადენის დეფორმაციაზე დაკვირვების განახლებული შედეგები.

ობიექტის მშენებლობა გათვალისწინებულია ერთ ეტაპად. მშენებლობის ვადა დადგინდება დამკვეთსა და მშენებელს შორის გაფორმებული ხელშეკრულებით.

თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ გაზსადენის ტრასის გარკვეულ მონაკვეთზე სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები შეიძლება განხორციელდეს წელიწადში მხოლოდ დაახლოებით 120...130 დღის განმავლობაში, მშენებელს ეძლევა რეკომენდაცია გაზსადენის ტრასის გასწვრივ მოაწყოს არანაკლებ სამი სამშენებლო მოედანი: ტრასის თავსა და ბოლოში და შუა ნაწილში. სამშენებლო მოედნების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრა და მათი განლაგების ადგილის შერჩევა უნდა მოახდინოს სამშენებლო ორგანიზაციამ, თვითმმართველობის ადგილობრივ ორგანოებთან შეთანხმებით.

სამშენებლო მოედანზე მოხდება სამშენებლო-სამონტაჟო მასალების დასაწყობება, სამშენებლო ტექნიკის განთავსება, მოეწყობა მიწების შედუღების სტენდი. აქვე, საჭიროების შემთხვევაში, მოეწყობა მუშებისათვის დროებითი საცხოვრებელი, საჭირო ინფრასტრუქტურით.

გაზსადენის მშენებლობისათვის მიწების, შემაერთებელი დეტალების, მოწყობილობის და სხვა წვრილმანის მიწოდება მოხდება კორპორაციის გორის მილსაწყობიდან და თბილისიდან საავტომობილო ტრანსპორტით.

სამშენებლო მოედნებამდე და მიმდებარე ტრასაზე ტვირთების ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებულ უნდა იქნას არსებული საავტომობილო, მათ შორის, გრუნტის გზები. დამატებითი საავტომობილო გზების მშენებლობა არ არის გათვალისწინებული. გაზსადენის ტრასის ერთ მონაკვეთზე (პკ 257+70 - პკ 264+00), სადაც მილსადენი გადის გზის გასწვრივ ფერდობის მხრიდან, მილსადენის დაცვის და ავტოტრანსპორტის მოძრაობის უზრუნველსაყოფად, გზა გაგანიერდება, ხოლო ფერდობს მიეცემა ის დახრა, რომელიც საჭიროა მისი მდგრადობის უზრუნველსაყოფად.

ტექნოლოგიური სქემა

საპროექტო გაზსადენის მშენებლობისთვის გამოყენებულია მიწები, არმატურა, შემაერთებელი დეტალები და სხვა ტექნოლოგიური მოწყობილობა, რომელიც შეესაბამება მაგისტრალური მილსადენებისათვის გათვალისწინებულ მოწყობილობის ტექნიკურ პირობებს.

საპროექტო გაზსადენი დაუკავშირდება და ბუნებრივ გაზს მიიღებს საქართველოს მაგისტრალური გაზსადენების სისტემის სამხრეთის გაზსადენიდან. მიერთება

განხორციელდება DN200 გაზსადენზე ადიგენის მუნიციპალიტეტის სოფელ არალისა და სოფელ წარბასთუმანის სიახლოვეს. სამხრეთის გაზსადენის ტექნოლოგიურ სქემაში ცვლილებები არ შედის.

საპროექტო გაზსადენის ტექნოლოგიური სქემა მოცემულია ADGO33-NSGP07-PL-SCM-00001 ნახაზზე.

ტექნოლოგიური სქემით გათვალისწინებულია შემდეგი ელემენტები:

- 33262 მ სიგრძის მიწისქვეშა გაზსადენი;
- ერთი DN300 სფერული საონკანო კვანძი ორმხრივი გაქრევით გაზსადენის ტრასის კმ. ნ. 0+100-ზე;
- ერთი DN300 საონკანო კვანძი ცალმხრივი გაქრევით გაზსადენის ტრასის კმ. ნ. 32+800-ზე;
- DN80 მიწისზედა ონკანი გაზსადენის სასაზღვრო ნაწილის განშტოებაზე, კმ. ნ. 9+500-ზე;
- DN80 მიწისზედა ონკანი საზაფხულო ბინების განშტოებაზე კმ.ნ: 17+757-ზე;
- DN100 მიწისქვეშა ონკანი გაზსადენის ბეშუმის განშტოებაზე, კმ. ნ. 24+900-ზე;
- ოთხი საიზოლაციო ქურო გაზსადენის თავსა და ბოლოში, სასაზღვრო ნაწილის და ბეშუმის განშტოებებზე.

საპროექტო ტრასის ბოლოს დამონტაჟდება დამხშობი, რითაც შეიქმნება გაზსადენის დაგრძელების და აჭარის ბუნებრივი გაზით რგოლური მომარაგების სისტემის შექმნის შესაძლებლობა.

ონკანებს აქვს ხელის და ჰიდროპნევმოამძრავი და, შესაბამისად, არის მათი ხელით, ადგილობრივი და დისტანციური მართვის შესაძლებლობა. საპროექტო გაზსადენის ტრასის რთული რელიეფის, დიდთოვლობის და მისასვლელი გზების ხანგრძლივი დროით დაკეტვის გამო, ამ ეტაპზე შესაძლებელია DN300 საონკანო კვანძების და ბეშუმის განშტოების DN100 ონკანის დისტანციური მართვის სისტემაში ჩართვა.

ონკანი და საონკანო კვანძის ელემენტები განლაგდება მიწისქვეშ. საონკანო კვანძების მომსახურებისათვის არის ტრანსპორტით მისვლის შესაძლებლობა, მათი მოედნები შეიღობება. სამონტაჟო კვანძების დეტალური აღწერა მოცემულია ნახაზებზე.

გაზსადენის კლასი და კატეგორია

”ადიგენი-გოდერძის” გაზსადენი (DN300, საპროექტო წნევა 5,4 მგპა) მიეკუთვნება მაღალი წნევის გაზსადენს¹. ნორმატიული დოკუმენტის მიხედვით გაზსადენი მე-4 კატეგორიისაა (იხ. СП 36.13330.2012).

მილის კედლის სისქის გაანგარიშება

მილის კედლის სისქე გაანგარიშებულია სსტ ენ 1594, სსტ ასმე 31.8 სტანდარტებით და СП 36.13330.2012 ნორმატიული დოკუმენტით.

მოცემულია:

- მილის სტანდარტი - სსტ იზო 3183:2007 (API 5L), PSL2;
- მილის გარე დიამეტრი – $D=323,85$ მმ (12,75");
- წნევის საანგარიშო (საპროექტო) მნიშვნელობა $p=5,4$ მგპა;
- მილის ფოლადის სიმტკიცის კლასი X52;
- ფოლადის დენადობის ზღვარის მინიმალური მნიშვნელობა $R_2'' = S_y=359$ მგპა;
- დროებითი წინაღობის მინიმალური მნიშვნელობა $R_1'' = S_u=455$ მგპა;
- დაპროექტების ფაქტორი (კოეფიციენტი) $F=0,5$;
- კოეფიციენტი $E=1$;
- კოეფიციენტი $T=1$;

მილის საანგარიშო კედლის სისქე:

ა) სსტ ასმე 31.8 სტანდარტით

$$t = \frac{pD}{2SFET} = \frac{5,4 \times 323,85}{2 \times 359 \times 0,5 \times 1 \times 1} = 4,87 \text{ მმ};$$

პრაქტიკულად იგივე ფორმულაა ჩადებული სსტ ენ 1594 სტანდარტში (ასოითი აღნიშვნების სიზუსტით) მილსადენის სწორხაზოვანი უბნებისთვის, სადაც F დაპროექტების ფაქტორის (კოეფიციენტის) ნაცვლად შეტანილია მისი ევროპული ანალოგი - საიმედოობის კოეფიციენტი f_0 .

ბ) СП 36.13330-2012 მიხედვით

მილის კედლის სისქე გამოითვლება ფორმულით:

$$\delta = \frac{npD}{2(R_1 + np)},$$

¹ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #106, 2016 წლის 26 თებერვალი, «მაგისტრალური მილსადენების (ნავთობის, ნავთობპროდუქტების, ნავთობის თანმდევი და ბუნებრივი გაზის და მათი ტრანსფორმაციის პროდუქტების) დაცვის წესისა და მათი დაცვის ზონების დადგენის შესახებ».

სადაც $n=1,1$ არის გაზსადენის საიმედოობის კოეფიციენტი დატვირთვის მიხედვით;

p - გაზსადენის საპროექტო მუშა (ნორმატიული) წნევა, მგპა;

D - გაზსადენის გარეთა დიამეტრი, მმ;

R_1 - გაზსადენის საანგარიშო წინაღობა გაჭიმვაზე, მგპა.

გაზსადენის საანგარიშო წინაღობა გაჭიმვაზე იანგარიშება ფორმულით:

$$R_1 = \frac{R_1^H m}{k_1 k_H},$$

სადაც $R_1^H = S_u = 455$ მგპა არის მილსადენის ნორმატიული წინაღობა გაჭიმვაზე;

$m=0,6$ - მუშაობის პირობების კოეფიციენტი²;

$k_1=1,47$ - საიმედოობის კოეფიციენტი მასალის მიხედვით;

$k_H=1$ - საიმედოობის კოეფიციენტი მილსადენის დანიშნულების მიხედვით.

ამრიგად, მივიღებთ:

$$R_1 = \frac{R_1^H m}{k_1 k_H} = \frac{455 \times 0,6}{1,47 \times 1} = 185,7 \text{ მგპა.}$$

მიღებული სიდიდეების მილის კედლის სისქის გამოსათვლელ ფორმულაში შეტანით ვპოულობთ

$$\delta = \frac{npD}{2(R_1 + np)} = \frac{1,1 \times 5,4 \times 323,85}{2(185,7 + 1,1 \times 5,4)} = 5,02 \text{ მმ.}$$

ამრიგად, ქართული სტანდარტით და სამშენებლო ნორმით გაანგარიშებული მილის საანგარიშო კედლის სისქეები უმნიშვნელოდ განსხვავდება ერთმანეთისგან (დაახლოებით 3%-ით).

შერჩეული მილის კედლის სისქე შეადგენს 7,9 მმ-ს, რაც განპირობებულია მილსადენის საიმედოობის მეტი ხარისხის მოთხოვნით. საქმე ის არის, რომ გაზსადენის ტრასა ძირითადად გადის მაღალ მთაში, რთული რელიეფის პირობებში, სადაც ძალზე გამწვანებული იქნება მისი ტექნიკური მომსახურება. მრავალწლიანი გამოცდილებით და დაკვირვებებით დადგენილია, რომ მაღალი თოვლის გამო წლის განმავლობაში გაზსადენის ტრასა შეიძლება დაახლოვებით 7....8 თვის განმავლობაში იყოს მიუვალა.

მილის კედლის სისქის ზღვრულმა უარყოფითმა გადახრამ შეიძლება შეადგინოს მისი კედლის სისქის 10%. შესაბამისად, შერჩეული მილის დაპროექტების კოეფიციენტის მინიმალური სიდიდე, მისი კედლის სისქის უარყოფითი გადახრის (ე.წ. უარყოფითი დაშვება) გათვალისწინებით, შეადგენს $F=0,34$ -ს, რაც მილსადენის საიმედოობის ძალზე მაღალი მაჩვენებელია.

გამოყენებული ფოლადის მილების სხვა მახასიათებლები:

² მუშაობის პირობების კოეფიციენტის შემცირებული მნიშვნელობა შექმნის მილსადენის საიმედო ექსპლუატაციის დამატებით გარანტიას.

• მილი მაღალი სიხშირის დენით შედუღებული ერთი სწორი ნაკერით (შეიძლება სპირალური ნაკერით), ელექტრორკალური შედუღებით დამზადებული;

- ფოლადის სიმკვრივე - 7850 კგ/მ³;
- გრძივი მეტრის მასა - 61,56 კგ/მ;
- მინიმალური საგამოცდო წნევა (ქარხნული) – 14,9 მგპა;
- დრეკადობის მოდული - $2,06 \times 10^5$ მგპა;
- ხაზოვანი წაგრძელების კოეფიციენტი – $1,2 \times 10^{-5}$ გრად⁻¹;
- ფარდობითი წაგრძელება – 20 %;
- განივი დეფორმაციის კოეფიციენტი ლითონის დრეკადი დეფორმაციების ზონაში -

0,3;

- დარტყმითი სიბლანტე -40°C-ზე არანაკლებ – 29,4 ჯ/სმ²;
- ნახშირბადის შემცველობა, არაუმეტეს - 0,22;
- ქიმიური შედგენილობა – სტანდარტის მიხედვით;

საქარხნო შესრულების სამუშაო პოლიეთილენის დამცავი იზოლაციით.

დასაშვებია მაგისტრალური გაზსადენებისათვის განკუთვნილი ანალოგიური მახასიათებლების მქონე სხვა სტანდარტებითა და ტექნიკური პირობებით დამზადებული მილების გამოყენება (მაგალითად, ГОСТ P 52079-2003).

საპროექტო წნევა შედგენს 7,9 მმ კედლის სისქის მილების ქარხნული საგამოცდო წნევის 36,2%-ს.

წნევა, რომელიც 7,9 მმ კედლის სისქის მილებში შექმნის მინიმალური დენადობის ზღვარის ტოლ რგოლურ დამაბულობას, შეადგენს:

$$p_{S7,9} = \frac{2S_y \delta}{nD_{\text{Siga}}} = \frac{2 \times 359 \times 7,9}{1,1 \times 308,1} = 16,7 \text{ მგპა,}$$

ფარდობის მნიშვნელობა:

$$\frac{p_{\text{test}7,9}}{p_{S7,9}} = \frac{14,9}{16,7} \times 100 = 89,2\%.$$

ამრიგად, მილების ქარხნული საგამოცდო წნევა შეადგენს იმ წნევის 80%-ზე მეტს, რომელიც საჭიროა მილებში მინიმალური დენადობის ზღვარის ტოლი რგოლური დამაბულობის შესაქმნელად, და, ამიტომ, ადგილზე მილების განმეორებითი გამოცდის საჭიროება არ არსებობს (იხ. სსტ ასმე ბ 31.8:2012/2014, პუნქტი 841.1.3.).

გაზსადენის საანგარიშო წნევით გამოწვეული რგოლური დამაბულობა არის:

$$\sigma_{rg\ 7,9} = \frac{npD_{Siga}}{2\delta} = \frac{1,1 \times 5,4 \times 308,1}{2 \times 7,9} = 115,8 \text{ მგპა,}$$

რაც შეადგენს ფოლადის დენადობის ზღვარის 32,3%-ს.

მილსადენის მუშაობის ტექნოლოგიური რეჟიმიდან გამომდინარე, იმის საშიშროება, რომ ტრასის ნებისმიერ წერტილში მუშა წნევა გადააჭარბებს მაქსიმალურ დასაშვებ მუშა წნევას (MAOP) არ არსებობს, შესაბამისად, ამ თვალსაზრისით, წნევის გადაჭარბებისგან დაცვის ღონისძიებები არ არის გათვალისწინებული.

მილების ტრანსპორტირება, მონტაჟი და, საჭიროების შემთხვევაში, რემონტი უნდა განხორციელდეს იმგვარად, რომ ნებისმიერ წერტილში არ მოხდეს მილის კედლის ნომინალური სისქის 10%-ზე მეტად შემცირება (უნდა დარჩეს არანაკლებ 90%. იხ. სსტ ასმე ბ 31.8:2012/2014, პუნქტი 841.1.5.).

შენიშვნა: იმ შემთხვევაში თუ გაზსადენის მშენებლობისთვის შეძენილი მილის ფოლადის სიმტკიცის კლასი იქნება X52-გან განსხვავებული, მილის კედლის სისქეც უნდა შეიცვალოს გადაანგარიშების საფუძველზე.

მილები, აგრეთვე, სხვა მასალები მოწოდებული უნდა იყოს საქარხნო კონტროლის დოკუმენტაციით ISO 10474 სტანდარტის მიხედვით.

პროექტში შესრულებული გაანგარიშებებით დადასტურებულია მიწისქვეშა განლაგების გაზსადენის:

- სიმტკიცე;
- დასაშვები დეფორმირებადობა;
- საერთო მდგრადობა გრძივი მიმართულებით.

გრძივი მკუმშავი დამაბულობის არსებობის შემთხვევაში მილის კედლის საანგარიშო სისქე უნდა დაზუსტდეს ფორმულით

$$\delta = \frac{npD_H}{2(R_1\psi_1 + np)},$$

სადაც

$$\psi_1 = \sqrt{1 - 0.75 \left(\frac{|\sigma_{გრძN}|}{R_1} \right)^2} - 0.5 \frac{|\sigma_{გრძN}|}{R_1}$$

არის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მილის ორდერა დაძაბულ მდგომარეობას.
აღნიშნულ ფორმულაში

$$\sigma_{გრძ.N} = \mu \frac{npD_{შიგა}}{2\delta} - \alpha E \Delta t$$

არის გრძივი ღერძული დაძაბულობა;

$\mu = 0.3$ - ფოლადის განივი დეფორმაციის კოეფიციენტი (პუასონის კოეფიციენტი);

$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} 1/^{\circ}\text{C}$ - ფოლადის ხაზოვანი გაფართოების კოეფიციენტი;

$E = 2.06 \cdot 10^5$ მგპა - ფოლადის დრეკადობის მოდული;

$\Delta t = 30^{\circ}\text{C}$ - ტემპერატურის საანგარიშო შესაძლო მაქსიმალური ვარდნა.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ვღებულობთ:

$$\sigma_{გრძ.(\pm)} = -\alpha_t \cdot E \cdot \Delta t + \mu \frac{n \cdot p \cdot D_{შიგა}}{2\delta},$$

$$\sigma_{გრძ.N(+)} = -1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 30 + 0,3 \cdot \frac{1,1 \cdot 5,4 \cdot 308,05}{2 \cdot 7,9} = -39,4 \text{ მგპა}$$

$$\sigma_{გრძ.N(-)} = -1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot (-30) + 0,3 \cdot \frac{1,1 \cdot 5,4 \cdot 308,05}{2 \cdot 7,9} = 108,9 \text{ მგპა}$$

რაც მიუთითებს მკუმშავი დაძაბულობის არსებობაზე.

ამრიგად, გვაქვს

$$\psi_1 = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{|\sigma_{გრძ.N}|}{R_1} \right)^2} - 0,5 \frac{|\sigma_{გრძ.N}|}{R_1} = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{39,4}{185,7} \right)^2} - 0,5 \frac{39,4}{185,7} = 0,8768$$

და მილის კედლის სისქის გადაანგარიშებული მნიშვნელობა იქნება:

$$\delta_B = \frac{npD_{გარე}}{2(R_1\psi_1 + np)} = \frac{1,1 \times 5,4 \times 323,85}{2(185,7 \times 0,8768 + 1,1 \times 5,4)} = 6 \text{ მმ.}$$

ამრიგად, გრძივი მკუმშავი დაძაბულობის არსებობის შემთხვევაშიც მილის კედლის შერჩეული სისქე აკმაყოფილებს წაყენებულ მოთხოვნებს.

პროექტში გაანგარიშებები შესრულებულია იმ პირობიდან გამომდინარე, რომ მილების სიმტკიცის, გაბარიტული ზომებისა და სხვა პარამეტრების (ოვალურობა, სიმრუდე) გადახრა არის სტანდარტით დასაშვებ ფარგლებში.

მილსადენის შემაერთებელი დეტალების კედლის სისქე

პროექტით გათვალისწინებულია ინდუქციური წესით დამზადებული საქარხნო მუხლების გამოყენება მოლუნვის რადიუსით 1,5 მ.

შემაერთებელ დეტალებს აქვს დამამზადებელი ქარხნის მიერ დამტკიცებული ტექნიკური პირობების მიხედვით დადგენილი კედლის სისქე, რაც, როგორც წესი, მეტია მილის კედლის სისქეზე. შესაბამისად, მათი სიმტკიცის პირობა დაკმაყოფილებულია.

მილებს და შემაერთებელ დეტალებს წარმოების (დამზადების) სერტიფიკატთან ერთად აქვს ხარისხის დამადასტურებელი სერტიფიკატი.

მილსადენის დრეკადი მოღუნვა მოხდება მილსადენის ტრანშეაში ჩადების პროცესში, მოღუნვის მინიმალური რადიუსი შეადგენს 300 მ-ს.

მილსადენის ცივად მოღუნვა შესაძლებელია განხორციელდეს როგორც საბაზო პირობებში, ასევე გაზსადენის ჩადების ადგილის სიახლოვეს. მოღუნვის მინიმალური რადიუსი სსტ ასმე ბ 31.8-ის მიხედვით შეადგენს $30 D=10$ მ-ს. ცივად მოღუნული მუხლი გამოყენებამდე უნდა გამოიცადოს.

ცივად მოღუნვის შემდეგ მილს არ უნდა ჰქონდეს გოფრი.

საანგარიშო რგოლური დამაბულობა მინიმალური დენადობის ზღვარის 40%-ს არ აღემატება (შეადგენს 32,2%-ს), ამიტომ გაზსადენზე დაიშვება მრუდწირული უბნები ცერობით 45 გრად (ჩალუნვები 3 გრადუსამდე ცერობად არ ითვლება).

სამონტაჟო კვანძი

მიწისქვეშა განლაგების DN300 საონკანო კვანძები ორმხრივი და ცალმხრივი გაქრევით დამონტაჟდება გაზსადენის ტრასის პკ 1+00 და პკ 328+00 პიკეტებზე (იხ. ნახაზი ADGO33-GS03-PL-DTL-00001 და ADGO33-GS03-PL-DTL-00013).

გაზსადენზე მოეწყობა სამი განშტოება: პკ 95+00 DN 80 მიწისზედა ონკანი ხელის მართვით, პკ 177+57 DN 80 მიწისზედა ონკანი ხელის მართვით და პკ 249+00 DN 100 მიწისქვეშა ონკანი პნევმოჰიდროამძრავით.

სამონტაჟო კვანძების მუშა ნახაზებზე ნიშნულად „0.000“ მიღებულია დაგეგმილი მოედნის ზედაპირი.

შედულების, მისადულებელი ბოლოების დამუშავების, ხარისხის კონტროლის, მილსადენის შედულებით შეერთებების მიღების სამუშაოები უნდა შესრულდეს სსტ აპი 1104:2013/2014 და სსტ ასმე ბ 31.8:2012/2014 დოკუმენტების მიხედვით. შედულება შესაძლებელია შესრულდეს, აგრეთვე, CII 86.33330.2014-ის გამოყენებით.

ხრახნული შეერთებით მიერთებული მილების ბოლოებისა და დეტალების დამუშავება უნდა შესრულდეს სსტ ასმე ბ 16.25:2012/2014, ГОСТ 6337-81 და ГОСТ 6211-81 სტანდარტების მიხედვით.

მონტაჟის დაწყებამდე მილსადენის შიგა ზედაპირები უნდა გასუფთავდეს ხენჯისა და ჟანგისგან, გაქროლდეს შეკუმშული ჰაერით.

საონკანო კვანძები უნდა გამოიცადოს დამონტაჟების ადგილზე პნევმატიკურად. საონკანო კვანძის წინასწარი გამოცდა განხორციელდება ორ ეტაპად, ონკანის დაკეტილ და ღია მდგომარეობაში (იხ. ნახ. ADGO33-GS03-PL-SCM-00002), ორივე შემთხვევაში საგამოცდო წნევები მუდმივია:

- წინასწარი პნევმატიკური გამოცდა 3 მგპა წნევაზე, 2 საათის განმავლობაში;
- ჰერმეტიულობაზე შემოწმება 1.1P_{სპ} მგპა წნევაზე იმ დროის განმავლობაში, რაც საჭიროა კვანძის დასათვალიერებლად.

გამოსაცდელ კვანძზე დამჭირხნი აგრეგატის მიერთება უნდა მოხდეს გაზის მოძრაობის მიმართულების მხრიდან.

შემდეგ მოხდება საონკანო კვანძების გამოცდა გაზსადენთან ერთად, მის გამოსაცდელ წნევაზე.

კვანძების ტერიტორია შემოღობვის ფარგლებში დაიფარება ქვიშა-ხრემით.

საონკანო კვანძის მუშა ნახაზებზე “ * ” ნიშნით აღნიშნული ზომები მოცემულია ცნობისთვის.

ჩამკვეთ არმატურად გათვალისწინებულია სსტ ანსი/აპი 6 დ: 2012/2014 (API 6D Specification for Pipeline Valves (gate, Plug, Ball and Check Valves) სტანდარტის მიხედვით დამზადებული ფოლადის სფერული ონკანის გამოყენება, PN100 Class 600.

DN300 ონკანები აღჭურვილია პნევმოჰიდროამძრავით, იმპულსური გაზის ფილტრ-გამშრობით და ხელის დუბლიორით. სფერულ ონკანებს აქვს მისადუღებელი ბოლოები.

სამონტაჟო კვანძის შენადული ნაკერების 100% უნდა შემოწმდეს რადიოგრაფიული მეთოდით.

საონკანო კვანძების ჩამკვეთი არმატურა და გამქრევი სანთლები დაშორებულია შენობა-ნაგებობებიდან საჭირო მანძილით.

საონკანო კვანძის, მისი ელემენტების, ფუნდამენტის, შემოღობვის და ა.შ. შესახებ დეტალური სამშენებლო-სამონტაჟო ინფორმაცია მოცემულია ADGO33-GS03-PL-DTL-00002, ADGO33-GS03-PL-DTL-00004, ADGO33-GS03-PL-DTL-00006 და ADGO33-GS03-PL-DTL-00013 ნახაზებზე.

DN300 საონკანო კვანძების შემოღობვა უნდა განხორციელდეს ADGO33-GS03-PL-DTL-00002 და ADGO33-GS03-PL-DTL-00013 ნახაზების მიხედვით, შემოღობვის ელემენტები უნდა იყოს მოთუთიებული, (იხ. ნახ. ADGO33-GS03-PL-DTL-00011).

შემოღობვის საყრდენები დამზადდეს წინასწარ და მათი დამაგრება განხორციელდეს ბეტონის ფუნდამენტებით, რომელიც განთავსებული იქნება მიწის დონიდან 100 მმ-ით ქვემოთ. შემოღობვის ძირში მთელ სიგრძეზე უნდა მოეწყოს 200 მმ სიგანის და 300 მმ სიმაღლის ლენტური ფუნდამენტი.

უძრავ საყრდენებზე უნდა გაიჭიმოს წერტილოვანი შედუღების მეთოდით დამზადებული ბადე 50x50 (ბადის უჯრედი), დასაშვებია გამოყენებული იყოს 50x100 უჯრედის ბადეც.

მზიდ საყრდენებს შორის სამ ზოლად (ძირზე, შუაში და ზემოთ) უნდა გაიჭიმოს 3 მმ დიამეტრის ფოლადის მავთული, აქედან ზედა ზოლში ორი წვერი, რომელთა დაჭიმვა განხორციელდება ნაპირებში დამონტაჟებული ბაგირის დამჭიმში ქუროების საშუალებით.

შემოღობვის თავზე და საყრდენებზე უნდა მოეწყოს V-ს ტიპის შვერილები. თითოეულ შვერილზე გაიჭიმება სამ-სამი წვერი 3 მმ დიამეტრის მავთული, რაზეც დაიკიდება ბრიტისებრი მავთულხლართი. მავთულხლართის დამაგრება მოხდება ჰორიზონტალურად გაჭიმულ მავთულებზე 1,6 მმ დიამეტრის შემკრავი მავთულით, 450 მმ ინტერვალით.

მოედნის მთელ ზედაპირზე უნდა გაიფინოს პოლიეთილენის საფარი და მოიყაროს 100 მმ სისქის ქვიშის და 100 მმ სისქის 20-40 მმ ხრეშის საფარი.

მილსადენის მიწისქვეშა განლაგება

1. მილსადენის ჩაღრმავება

პროექტით განსაზღვრულია გაზსადენის მიწისქვეშა განლაგება. გაზსადენის ჩაღრმავება მოცემულია ნახაზებზე და შესაბამისობაშია ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებთან.

2. ტრანშეა

გაზსადენის ტრასაზე ძირითადად გვხვდება შემდეგი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები:

(სგე -1) თიხა-მოყავისფრო. ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, ჩანართების გარეშე, კარბონატული.

(სგე - 2) ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით.

(სგე-3) ტუფბრექჩიების, ტუფქვიშაქვების და ტუფარგილიტების და ზოგან ანდეზიტ-ბაზალტების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით.

(სგე-4) ფერადი მკვრივი, მტკიცე, ტუფქვიშაქვების და ტუფლავეების ლოდნარი და ღორღი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით.

ტრანშეა ძირითადად გადის სგე 2 და სგე 3 გრუნტებში, რომელთა პარამეტრები მაღალი სიზუსტით ერთმანეთის მსგავსია. ამიტომ, ტრანშეას ტიპი განსაზღვრულია გრუნტის ერთი ძირითადი სახეობის მიხედვით.

მიღებულია გრუნტის შემდეგი გასაშუალებული პარამეტრები:

ლოდნარი და ღორღი თიხნარის $\approx 35\%$ -მდე შემავსებლით:

- სიმკვრივე 19620 ნ/მ^3 ;
- შიგა ხახუნის კუთხე 21° გრად;
- დეფორმაციის მოდული $20,0 \text{ მგპა}$;
- შეჭიდულობა $0,023 \text{ მგპა}$;
- საანგარიშო წინაღობა $0,4-0,45 \text{ მგპა}$;
- ტრანშეის ფერდის დახრა $1:0,5$.

საპროექტო ძირითადი ტრანშეის ზომებია: ძირის სიგანე $0,65 \text{ მ}$, სიღრმე $1,25 \text{ მ}$, ფერდოს დახრა $1:0,5$, პირის სიგანე $1,9 \text{ მ}$. 1 მ სიგრძის ტრანშეის ზუსტი მოცულობა $1,6 \text{ მ}^3$, საანგარიშო მოცულობა $1,84 \text{ მ}^3$.

როგორც გეოლოგიურ კვლევაში არის აღნიშნული, გაზსადენის ტრასის სიგრძის დაახლოებით $30\ldots 40\%$ მონაკვეთზე (ტყიან ზოლში, მთის ფერდობებსა და თხემურ ნაწილებში), ფიქსირდება ძირითადი ქანების გამიშვლებები, რომელიც არ მოყვება შურფების გაყვანის ადგილებში. ამ ადგილებში მოსალოდნელია დამუშავების სირთულის მიხედვით V - VII ჯგუფის ქანების გამოსვლა, სადაც ტრანშეას გაჭრა ჩვეულებრივი მექანიზებული ხერხით (ექსკავატორის გამოყენებით) ვერ მოხერხდება და საჭირო გახდება ე. წ. „კოდალას“ გამოყენება. ზოგიერთ ადგილზე შეიძლება საჭირო გახდეს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების შესრულება. ამ უკანასკნელი მეთოდის გამოყენების საჭიროებისას სამუშაოების შესრულების ნებართვა უნდა მოიპოვოს კონტრაქტორმა.

კლდოვან ქანში ტრანშეის ზომები შეიძლება შემცირდეს იმ პირობით, რომ მილსადენის ჩაღრმავებამ შეადგონოს $0,7 \text{ მ}$.

გაზსადენის სამშენებლო ზოლის სიგანეზე (სამშენებლო ზოლის სიგანე მოცემულია ნახაზებზე) მოიხსნება და ცალკე დასაწყობდება მიწის ნაყოფიერი ფენა. სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების დასრულების შემდეგ, ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად, შესრულდება სარეკულტივაციო სამუშაოები. კორპორაციის სპეციალისტების

შეფასებით მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის სისქე მერყეობს 8...15 სმ-ის ფარგლებში, ხოლო ნაყოფიერი ფენის საერთო მოცულობა შეადგენს 63930 მ³-ს.

მილსადენის იზოლაციის ქვის ნატეხებისგან დასაცავად განხილულია სამი ალტერნატივა:

- მილსადენის ქვეშ 10 სმ სისქის გაფხვიერებული გრუნტის გაშლა და მის თავზე ასეთივე გრუნტის 20 სმ სისქის საფარის მოწყობა, ობიექტზე გრუნტის (ქვიშის) მიტანით. ასეთი გრუნტის საჭირო საერთო მოცულობა შეადგენს დაახლოებით 19756 მ³-ს;
- ამავე დანიშნულებით ტრანშიდან ამოღებული მინერალური გრუნტის დამსხვრევისა და გაცრის შემდეგ გამოყენება. ამ შემთხვევაში დამსხვრეული და გაცრილი მინერალური გრუნტის გამოყენება შეიძლება ეროზიასაწინააღმდეგო ზღუდარების შესავსებად;
- მილსადენის დამცავ სახვევში შეხვევა, ე.წ. „კლდის ფურცლის“ გამოყენებით.

ანალიზის და ადგილზე არსებული სიტუაციის შეფასების საფუძველზე უპირატესობა მიენიჭა უქსოვადი სინთეტიკური მასალისგან დამზადებული დამცავი სახვევის „კლდის ფურცლის“ გამოყენებას. „კლდის ფურცლის“ პარამეტრებია: სიგრძე 1120 მმ, სიგანე 2400 მმ, სისქე 5 მმ. ამავე მიზნით შეიძლება იმავე მასალისგან დამზადებული 3 მმ სისქის პოლიმერული ლენტის გამოყენება. დამცავი სახვევი მილზე შემოკრული იქნება რბილი მავთულით ან წვრილი პოლიმერული ლენტით. დამცავი სახვევი საპროექტო გაზსადენს უნდა დაეხვეს მთლიან სიგრძეზე 14350 კომპლექტის ოდენობით (10 სმ-ის ერთმანეთზე გადადებით)

გრუნტის საავტომობილო გზების გასწვრივ მილსადენის მექანიკური დაზიანებისგან დაცვა განხორციელებულია რკინაბეტონის ფილებით 1000×500×150 მმ (იხ. ნახ. ADGO-GEO3-PL-STD-00002), რომლებიც განლაგდება მილსადენის თავზე მიწის ზედაპირიდან 350 მმ-ზე. სულ გათვალისწინებულია 3510 ცალი ფილა.

გაზსადენის ტრასის დიდი განივი დახრის სამ უბანზე (ტრასის მე-2 კმ, მე-3 კმ, 27-ე კმ) მოეწყობა თაროები, რომელსაც მიეცემა მცირე დახრა (2%) ზედაპირული წყლების გადასაშვებად. მცირე განივი დახრის ფერდობებზე (დახრის კუთხე 12°-მდე) თაროების მოჭრა არ არის გათვალისწინებული.

ტრასის მე-2 კმ-ზე მოეწყობა თარო (დახრა 18°...30°-ის ფარგლებში, საშუალო დახრა 25°), რომლის სიგრძე შეადგენს 174 მ-ს, ხოლო სიგანე 6-მ-ს. მოჭრილი გრუნტი დაიყრება ქვედა მხრიდან და მიეცემა ბუნებრივი დაფერდება. ნაყარი არ შედის თაროს შემადგენლობაში და მასზე ტექნიკის მოძრაობა დაუშვებელია. ნახაზზე ADGE 33-GS03-PL-ALS-00004 გამოტანილი ჭრილი ზოგადი ხასიათისაა და მასზე არ არის დატანილი ფერდობის განივი დახრის ზუსტი სიდიდე და ზოგიერთი სხვა პარამეტრი, რომელიც დაზუსტდება ადგილზე დახრის კუთხის კონკრეტული სიდიდის მიხედვით.

შედარებით მარტივი ფორმის თარო მოიჭრება გაზსადენის ტრასის მე-3 კმ-ზე (იხ. ნახ. ADGE 33-GS03-PL-ALS-00005), სადაც დახრის კუთხე 12°...18°-ის ფარგლებშია (საშუალო

დახრა 15°), ხოლო სიგრძე შეადგენს 100 მ-ს. ამ შემთხვევაში მოჭრილი გრუნტი დაიყრება წინასწარ მოწყობილ საფეხურებზე და ამგვარად წარმოქმნილი ჰორიზონტალური ზედაპირი შედის თაროს შემადგენლობაში და მასზე ტექნიკის მოძრაობა დასაშვებია. ასეთი ტექნიკური გადაწყვეტა იძლევა შესაძლებლობას 9 მ-მდე გაიზარდოს თაროს სიგანე.

მესამე თაროს სიგრძე 290 მ-ია და იგი თავისი პარამეტრებით ახლოსაა ტრასის მე-2 კმ-ზე მოსაწყობ თაროს პარამეტრებთან (დახრის კუთხე, თაროს სიგანე. იხ. ნახ. ADGE 33-GS03-PL-ALS-00053). განხვავება ის არის, რომ მისი ნაწილი (ნახაზზე I არე, სიგრძე 43,63 მ) ეწყობა ფერდობზე, ხოლო მეორე ნაწილი (ნახაზზე II არე, სიგრძე 252 მ) - გრუნტის გზის გაგანიერების ხარჯზე. გრუნტის გზის გასწვრივ გაზსადენის მექანიკური დაზიანებისგან დაცვის მიზნით გამოყენებულია რკინაბეტონის ფილები. ორივე შემთხვევაში თაროს სიგანე 5,5-6.0 მეტრის ფარგლებშია.

თაროებზე შეზღუდული სამუშაო სივრცის გამო მშენებელს შეუძლია დროებით, სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების დასრულებამდე, გაიტანოს მიწის ნაყოფიერი ფენა, ხოლო ტრანშეიდან ამოღებული მინერალური გრუნტი გაშალოს თაროზე, მისი შემდგომი ტრანშეაში დაბრუნებით.

მილის დაბეტონების ადგილებზე არ არის გათვალისწინებული გრუნტის დამამძიმებელი უნარი. ტრასის სხვა მონაკვეთებზე გაზსადენის საპროექტო ნიშნულებზე დამაგრება ან დამძიმება არ არის გათვალისწინებული. პროექტით გათვალისწინებულია 7 დაბეტონებული სექციის მონტაჟი, საერთო სიგრძით 216 მ. დაბეტონებული მილი მოცემულია ADGO-GEO3-PL-STD-00001 ნახაზზე.

მილსადენის ტრანშეაში ჩადების წინ ტრანშეიდან წყალი უნდა ამოიტუმბოს და მოეწყოს დრენაჟი. თუ ეს შეუძლებელია, დასაშვებია წყლიანი ტრანშეის გრუნტით შევსება, ოღონდ ამან არ უნდა გამოიწვიოს მილსადენის ადგილიდან დამკვრა. ტრანშეის გრუნტით შევსება უნდა მოხდეს, მილსადენის ჩადების შემდეგ, რაც შეიძლება სწრაფად.

გაზსადენის ტრასის გრძივი მიმართულებით 11°-ზე (20%) მეტი დახრის უბნებზე, დაპროექტების ნორმების მოთხოვნების შესაბამისად, გათვალისწინებულია ეროზიასაწინააღმდეგო ზღუდარების მოწყობა. ზღუდარების საერთო რაოდენობა 518 ცალი. ზღუდარი იგება ცემენტისა და ქვიშის ნარევისგან შევსებული ტომრებით და უკეთდება დრენაჟი. ზღუდარი მოცემულია ნახ. ADGO-GEO3-PL-STD-00007-ზე.

ტომრის ზომაა 500×300×135 მმ, ტომრების რაოდენობა ერთ ზღუდარზე - 118 ცალი; ტომრების საერთო რაოდენობა - 61124 ცალი.

მასალა: ცემენტი, ქვიშა, უქსოვადი ქსოვილის ტომარა. ცემენტისა და ქვიშის თანაფარდობა 1:6. ცემენტის რაოდენობა 247,5 ტონა, ქვიშა - 1061 მ³.

გრძივი მიმართულებით დიდი დაქანების (განსაკუთრებით გრძელ) უბნებზე დამატებით ეროზიასაწინააღმდეგო ღონისძიებად გამოყენებულია სამშენებლო დერეფნის სიგანეზე დახრილი განივი ღარების მოწყობა, რომელიც ხელს შეუწყობს ატმოსფერული

ნალექების შედეგად ფერდობზე წარმოქმნილი წყლის ნაკადის დერეფნის ფარგლებს გარეთ გადაშვებას. წყლის გადამშვები ღარები (იხ. ნახ. ADGO-GEO3-PL-STD-00008) ძირითადად განლაგდება ეროზიასაწინააღმდეგო ზღუდარებს შორის, აგრეთვე იმ ადგილებში, სადაც ზღუდარები არ არის მოწყობილი. წყალამრიდი ღარების განლაგების ადგილები მოცემულია სამშენებლო ნახაზებზე (306 ცალი).

წყალამრიდ ღარებს ზემოდან დაეფინება ბიოლოგიური ლეიბი - ე.წ. ჯვალოს ბიომატი - ორფენა ბიოლოგიურად სრულად გახრწნადი მასალა, რომლის ფენებს შორის მოთავსებულია სარეკულტივაციო ნარევი. ბიომატი დამაგრდება ლითონის კაკვებით. 1 მ² ჯვალოს სიმკვრივემ უნდა შეადგინოს არანაკლებ 140 გრამი, ხოლო 5 მმ დიამეტრის ფოლადის ნაგლისის (მავთულის) ხარჯმა 100 მ² ფართობზე - 125 მ (19,25 კგ).

გაზსადენის დაცვის მიზნით ტრანშეის მთელ სიგრძეზე ჩაიდება სასიგნალო ლენტი.

გაზსადენის სახაზო ნაწილის დამაგრება გათვალისწინებულია სპეციალური ამოსაცნობი (აღმნიშვნელი) ნიშნებით (ბოძებით). ამ მიზნით გაზსადენის სწორ მონაკვეთებზე მხედველობის არეში, მაგრამ არა უმეტეს 1000 მეტრის ინტერვალით და მოხვევის კუთხეებში, გაზსადენის ღერძიდან 1,5-2,0 მეტრზე დაიდგმება 2,0 მეტრის სიმაღლის ფოლადის ბოძები (იხ. ნახ. ADGO-GEO3-PL-STD-00004 და ADGO-GEO3-PL-STD-00005). ბოძებზე მითითებული იქნება გაზსადენის დასახელება, კილომეტრაჟი, ჩადების სიღრმე და საექსპლუატაციო ორგანიზაციის ტელეფონის ნომერი.

დასაშვებია გაზსადენის სახაზო ნაწილის დამაგრებისათვის რკინაბეტონის, ან კათოდური დაცვის საკონტროლო გამზომი სვეტების გამოყენება ტიპურ პროექტ 402-2-24 "საკონტროლო-საზომი პუნქტები მიწისქვეშა კომუნიკაციებზე. ალბომი 1 - ჩანაწერები და ნახაზები"-ის მიხედვით (იხ. ნახ. ADGO-GEO3-PL-STD-00006).

3. მილსადენის მრუდწირული უბნები

მილსადენის სახაზო ნაწილის მოხვევა ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში შეიძლება შესრულდეს მილსადენის დრეკადი მოღუნვით ან მუხლების მონტაჟით. გაზსადენის პროექტით მილსადენის დრეკადი მოღუნვა არ არის გათვალისწინებული, თუმცა გაზსადენის ტრასის სირთულიდან გამომდინარე, ასეთი გადაწყვეტილების მიღება შეიძლება გახდეს საჭირო. მშენებელმა ეს საკითხი უნდა შეათანხმოს დამკვეთთან და დრეკადი მოღუნვა განახორციელოს ქვემოთ მოცემული მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ტექნოლოგიური მოთხოვნებიდან გამომდინარე საპროექტო მილსადენისთვის ქარხნული მუხლების მოღუნვის რადიუსი აღებულია 1,5 მ, ხოლო დრეკადი მოღუნვის მინიმალური რადიუსი შეადგენს 425 მ-ს.

შედულებული მილების დრეკადი მოღუნვა უნდა შესრულდეს უშუალოდ მისი ტრანშეაში ჩადების დროს.

დრეკადი მოღუნვის კუთხეების მნიშვნელობები მილსადენის სიგრძის მიხედვით მოცემულია 1-ელ ცხრილში.

ცხრილი 1

l, მ		5	10	15	20	25	30	40	50	100	200	300
$\alpha_{\text{დას}}$												
გრად	DN300	0,67	1,45	2,0	2,70	3,38	4,0	5,4	6,75	13,5	27,0	40,5

სამშენებლო-სამონტაჟო ორგანიზაციის გეოდეზისტმა გაზსადენის საჭირო უბნებზე უნდა შეასრულოს შესაბამისი გაზომვები მილის მოღუნვებისათვის მოცემული ცხრილის მიხედვით.

4. გაზსადენის სიმტკიცე და მდგრადობა

მილსადენის სიმტკიცეზე შემოწმება გრძივი მიმართულებით.

მიწისქვეშა გაზსადენის სიმტკიცე გრძივი მიმართულებით შემოწმებულია პირობაზე

$$|\sigma_{grZN}| \leq \psi_2 R_1,$$

სადაც σ_{grZN} არის გრძივი ღერძული დაძაბულობა, გამოწვეული საანგარიშო დატვირთებით, მგპა;

ψ_2 – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მილის ლითონის ორღერძა დაძაბულობას მკუმშავი გრძივი ღერძული დაძაბულობის შემთხვევაში ($\sigma_{grZN} < 0$) და გამოითვლება ფორმულით

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{\sigma_{rg}}{R_1} \right)^2} - 0,5 \frac{\sigma_{rg}}{R_1} = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{115,8}{185,7} \right)^2} - 0,5 \frac{115,8}{185,7} = 0,530.$$

მაშინ:

$$|-39,4| \leq 0,530 \cdot 185,7 = 98,4 \text{ მგპა, როდესაც } \sigma_{grZN} < 0$$

$$108,9 \leq 1 \cdot 185,7 \text{ როდესაც } \sigma_{grZN} \geq 0$$

ამრიგად, მილსადენის სიმტკიცის პირობა გრძივი მიმართულებით დაცულია.

მილსადენის პლასტიკურ დეფორმაციებზე შემოწმება

დაუშვებელი პლასტიკური დეფორმაციების გამორიცხვისათვის უნდა სრულდებოდეს ორი პირობა:

$$\sigma_{rg}^H \leq \frac{m}{0,9k_H} R_2^H;$$

$$|\sigma_{grZ}^H| \leq \psi_3 \frac{m}{0,9k_H} R_2^H,$$

სადაც σ_{grZ}^H არის ჯამური გრძივი მაქსიმალური (ფიბრული) დაძაბულობა, რომელიც გამოწვეულია ნორმატიული დატვირთვებით;

ψ_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მილის ლითონის ორღერძა დაძაბულობას. გამჭიმი გრძივი დაძაბულობისათვის ($\sigma_{grZ}^H \geq 0$) მიიღება $\psi_3=1$, ხოლო მკუმშავი დაძაბულობისათვის ($\sigma_{grZ}^H < 0$) - განისაზღვრება ფორმულით:

$$\psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{\sigma_{rg}^H}{\frac{m}{0,9k_H} R_2^H} \right)^2} - 0,5 \frac{\sigma_{rg}^H}{\frac{m}{0,9k_H} R_2^H},$$

$\sigma_{rg}^H = \frac{\sigma_{rg}}{n} = \frac{115,5}{1,1} = 105,8$ მგპა - ნორმატიული (მუშა) წნევით შექმნილი რგოლური დაძაბულობა.

პირველი პირობის შემოწმება გვაძლევს:

$$105,8 \leq \frac{0,6}{0,9 \cdot 1} \cdot 359 \text{ მგპა} \quad 105,8 < 239,3, \text{ პირობა სრულდება.}$$

მეორე პირობის შესამოწმებლად გამოითვლება ψ_3 :

$$\psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \left(\frac{105,8}{\frac{0,6}{0,9 \cdot 1} \cdot 359} \right)^2} - 0,5 \frac{105,8}{\frac{0,6}{0,9 \cdot 1} \cdot 359} = 0,7027$$

ჯამური გრძივი მაქსიმალური დაძაბულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\sigma_{grZ}^H = \mu \sigma_{rg}^H - \alpha_t E \Delta t \pm \frac{ED_{gare}}{2\rho},$$

სადაც $\rho = 300$ მ არის მილის ღერძის დრეკადი მოლუნვის მინიმალური რადიუსი.

მაშინ:

ტემპერატურის დადებითი ცვლილებისათვის:

$$\sigma_{grZ}^H = 0,3 \cdot 105,8 - 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 30 + \frac{2,06 \cdot 10^5 \cdot 323,85}{2 \cdot 300 \cdot 10^3} = 68,77 \text{ მგპა};$$

$$\sigma_{grZ}^H = 0,3 \cdot 105,8 - 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 30 - \frac{2,06 \cdot 10^5 \cdot 323,85}{2 \cdot 300 \cdot 10^3} = -153,6 \text{ მგპა}.$$

ტემპერატურის უარყოფითი ცვლილებისათვის:

$$\sigma_{grZ}^H = 0,3 \cdot 105,8 - 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot (-30) + \frac{2,06 \cdot 10^5 \cdot 323,85}{2 \cdot 300 \cdot 10^3} = 217,1 \text{ მგპა};$$

$$\sigma_{grZ}^H = 0,3 \cdot 1305,8 - 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot (-30) - \frac{2,06 \cdot 10^5 \cdot 323,85}{2 \cdot 300 \cdot 10^3} = -5,3 \text{ მგპა}$$

$$\text{მოწმდება პირობა: } \left| \sigma_{grZ}^H \right| \leq \psi_3 \frac{m}{0,9 k_H} R_2^H$$

$$\text{როდესაც } \sigma_{grZ}^H < 0, \psi_3 = 0,7027 \quad 153,6 \leq 0,7027 \cdot \frac{0,6}{0,9 \cdot 1} \cdot 359 = 169$$

153,6 > 169 პირობა კმაყოფილდება

$$\text{როდესაც } \sigma_{grZ}^H > 0, \psi_3 = 1 \quad 217,1 \leq 1 \cdot \frac{0,6}{0,9 \cdot 1} \cdot 359$$

217,1 < 239,3 პირობა კმაყოფილდება.

ამრიგად, ტემპერატურის მოცემულ დიაპაზონში ცვლილებისას მილსადენის დეფორმაციების პირობა დაკმაყოფილებულია, რაც იმას ნიშნავს, რომ გაზსადენის მუშაობის პროცესში დაუშვებელი სიდიდის პლასტიკური დეფორმაციები არ წარმოიქმნება.

5. მილსადენის გრძივი მიმართულებით საერთო მდგრადობის შემოწმება

მილსადენის გრძივი მიმართულებით საერთო მდგრადობის გაანგარიშება ჩატარებულია ერთი სახეობის გრუნტისთვის (კენჭნარი), რადგან თიხნარის პარამეტრებიდან გამომდინარე, მასში ჩადებული მილსადენის გრძივი მდგრადობის გარანტია გაცილებით მაღალია.

ამრიგად, გასაანგარიშებლად მოცემული სიდიდეებია:

- მილის გარე დიამეტრი - 323,85 მმ;
- საპროექტო წნევა $p=5,4$ მგპა;
- მილის ფოლადის სიმტკიცის კლასი X52;

- ფოლადის დენადობის ზღვარი $R_2'' = S_y = 359$ მგპა;
- დროებითი წინაღობა $R_1'' = S_u = 455$ მგპა;
- მილის კედლის სისქე $\delta = 7,9$ მმ;
- მილსადენის უბნის კატეგორია I (B);
- მილის მუშაობის პირობების კოეფიციენტი $m = 0,6$
- ტემპერატურის დადებითი ვარდნა $\Delta t = +30^\circ$;
- მილის მინიმალური ჩაღრმავება: სწორხაზოვან უბანზე 0,85 მ, მრუდწირულ უბანზე 1,2 მ;
- გრუნტის პარამეტრები: კუთრი წონა, შიგა ხახუნის კუთხე და შეჭიდულობა - საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით;
- საგების კოეფიციენტი კუმშვისას - 30 მგნ/მ³;
- მილის დატვირთვის მიხედვით საიმედოობის კოეფიციენტი $n_{sw} = 0,95$;
- გრუნტის დატვირთვის მიხედვით საიმედოობის კოეფიციენტი $n_{gr} = 0,8$;
- ლითონის ხაზოვანი გაფართოების კოეფიციენტი $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/^\circ\text{C}$;
- ფოლადის დრეკადობის მოდული $E = 2,06 \cdot 10^5$ მგპა.

მიწისქვეშა მილსადენის გრძივი მიმართულებით საერთო მდგრადობის შემოწმება ხდება СП 36.13330-2012-ის მიხედვით, სისტემის უმცირესი სიხისტის სიბრტყეში, შემდეგი პირობის შესაბამისად:

$$S \leq m N_{kr},$$

სადაც S არის სწორხაზოვან ან დრეკადმოღუნულ მილსადენში წარმოქმნილი კუმშვის ეკვივალენტური გრძივი ღერძული ძალა, რომელიც მიიღება ორი საანგარიშო დატვირთვის – შიგა წნევის და ტემპერატურის დადებითი ვარდნის – ერთდროული მოქმედებით;

N_{kr} - გრძივი კრიტიკული ძალა, რომლის დროსაც ხდება მილსადენის გრძივი მდგრადობის დაკარგვა.

გაანგარიშება

მილის შიგა დიამეტრი

$$D_{შიგა} = D_{გარე} - 2 \cdot \delta = 30805 \text{ მმ}$$

მილის ლითონის განივი კვეთის ფართობი

$$F = \frac{\pi(D_{gare}^2 - D_{Siga}^2)}{4} = 0,00783 \text{ მ}^2.$$

საანგარიშო წნევით გამოწვეული რგოლური დაძაბულობა

$$\sigma_{rg} = \frac{npD_{მიგა}}{2\delta} = 115,8 \text{ მგპა.}$$

მილის განივი კვეთის ღერძული ინერციის მომენტი

$$J = \frac{\pi(D_{gare}^4 - D_{Siga}^4)}{64} = 9785 \text{ სმ}^4.$$

ეკვივალენტური გრძივი ძალა

$$S = (0,2\sigma_{rg} + \alpha_t E \Delta t) F = 0,763 \text{ მგნ}$$

მილსადენის საკუთარი წონით (ლითონის) გამოწვეული დატვირთვა:

• ნორმატიული

$$q_{liT}^H = \gamma_{fol} F = 603,5 \text{ ნ/მ}$$

• საანგარიშო

$$q_{liT} = q_{liT}^H n_{sw} = 5734 \text{ ნ/მ.}$$

საიზოლაციო საფარის წონით გამოწვეულ ნორმატიულ დატვირთვად მივიღოთ მილის ლითონის წონის 5 %, მაშინ საიზოლაციო საფარის საანგარიშო დატვირთვა იქნება

$$q_{izol} = q_{izol}^H n_{sw} = 28,6 \text{ ნ/მ.}$$

სატრანსპორტო გაზის წონით გამოწვეული დატვირთვა:

• ნორმატიული

$$q_{gazi}^H = 10^{-2} p D_{Siga}^2 = 51,2 \text{ ნ/მ}$$

• საანგარიშო

$$q_{gazi} = q_{gazi}^H n_{sw} = 48,7 \text{ ნ/მ.}$$

მილის ლითონის, იზოლაციის და სატრანსპორტო გაზის წონით გამოწვეული საერთო დატვირთვა

$$q_{mil} = q_{liT} + q_{izol} + q_{gazi} = 6507 \text{ ნ/მ}$$

გრუნტი - სგე-2 ლოდნარი და ღორღი თიხნარის შემავსებლით

მიწისქვეშა მილსადენის სწორხაზოვანი უბანი

მილის მინიმალური ჩაღრმავება $h_0=0,85$ მ.

გრუნტის საშუალო კუთრი დატვირთვა მილსადენზე

$$p_{gr} = \frac{2n_{gr}\gamma_{gr}D_{gare}[(h_0 + 0,125D_{gare}) + (h_0 + 0,5D_{gare})tg^2(45^\circ - 0,5\varphi_{gr})] + q_{mili}}{\pi D_{gare}} = 16875,2 \text{ ნ/მ.}$$

ზღვრული მხეხი დამაბულობა

$$\tau_{zRvr} = p_{gr}tg\varphi_{gr} + c_{gr} = 87724 \text{ პა.}$$

გრუნტის წინაღობა მილსადენის გრძივი გადაადგილების მიმართ

$$p_0 = \pi D_{gare}\tau_{zRvr} = 89205 \text{ ნ/მ}$$

გრუნტის წინაღობა მილსადენის ვერტიკალური გადაადგილების მიმართ

$$q_{vert} = n_{gr}\gamma_{gr}D_{gare}(h_0 + 0,5D_{gare} - 0,125\pi D_{gare}) + q_{mili} = 59917 \text{ ნ/მ.}$$

კრიტიკული ძალა გაზსადენის სწორხაზოვანი უბნისათვის გრუნტთან ხისტპლასტიკური კავშირის შემთხვევაში

$$N_{kr} = 4,09\sqrt{p_0^2 q_{vert}^4 F^2 E^5 J^3} = 2,35 \text{ მგნ.}$$

მდგრადობის პირობის შემოწმება

$$S \leq mN_{kr},$$

$$0,763 < 0,6 \times 2,35 = 1,41 \text{ მგნ}$$

პირობა სრულდება, ე.ი. სწორხაზოვანი მილსადენის მდგრადობა, მისი გრუნტთან ხისტპლასტიკური კავშირის შემთხვევაში, უზრუნველყოფილია.

კრიტიკული ძალა მილსადენის გრუნტთან დრეკადი კავშირის შემთხვევაში

$$N_{kr} = 2\sqrt{k_0 D_{gare} E J} = 27,9 \text{ მგნ.}$$

მდგრადობის პირობის შემოწმება

$$S \leq mN_{kr},$$

$$0,763 < 0,6 \times 27,9 = 16,7 \text{ მგნ.}$$

პირობა სრულდება, ე.ი. სწორხაზოვანი მილსადენის მდგრადობა, მისი გრუნტთან დრეკადი კავშირის შემთხვევაში, უზრუნველყოფილია.

მიწისქვეშა მილსადენის მრუდწირული უბანი

მილის ჩაღრმავება $h_0=1,2$ მ, მილის დრეკადი მოღუნვის რადიუსი³ $\rho=425$ მ;

მილსადენის დრეკადი მოღუნვით შესრულებული მრუდწირული (ამოზნექილი) უბნისათვის, მილის გრუნტთან პლასტიკური კავშირის შემთხვევაში, კრიტიკული ძალა გამოთვლილია აინბინდერის ფორმულით⁴:

$$N_{kr}=0,375q_{vert}\rho=1,291\text{ მგნ}$$

მდგრადობის პირობის შემოწმება

$$S \leq mN_{kr},$$

$$0,763 < 0,6 \times 1,291 = 0,775 \text{ მგნ},$$

ე.ი. მდგრადობის პირობა სრულდება.

ამრიგად, გაანგარიშებით დადასტურებულია, გაზსადენის როგორც სწორხაზოვანი, ისე დრეკადმოღუნული უბნები ინარჩუნებს გრძივი მიმართულებით მდგრადობას.

პროექტით მილის მინიმალური დრეკადი მოღუნვის რადიუსი დრეკად მოღუნულ უბნებზე მიღებულია $\rho=425$ მ-ს. მშენებელმა დრეკადი მოღუნვის გამოყენების შემთხვევაში ან უნდა უზრუნველყოს მილსადენის საჭირო ჩაღრმავება და მოღუნვის შერჩეული რადიუსი (425 მ) ან (თუ, ამის შესაძლებლობა არ არის) დამკვეთთან შეთანხმებით მილსადენი უნდა დაამაგროს ისე, რომ მასში არ წარმოიქმნას დაუშვებელი სიდიდის დეფორმაციები.

6. ბუნებრივი და ხელოვნური დაბრკოლებების გადაკვეთები

საავტომობილო გზები. გაზსადენის ტრასა გადის გრუნტის გზების გასწვრივ და კვეთს მათ. რკინაბეტონის ფილების გარდა, რომლის შესახებ ზემოთ იყო საუბარი, მილსადენის მექანიკური დაზიანებისაგან დაცვა უზრუნველყოფილია გაზრდილი ჩაღრმავებით.

მცირე მდინარეები და ხევები. გაზსადენის ტრასა კვეთს რამდენიმე მცირე მდინარეს (ხევს), რომელთა შორის ექსზე არის განხორციელებული მილსადენის დაცვა. ექვსივე შემთხვევაში ხევზე გადასასვლელზე მილსადენი დაბეტონებულია, ხოლო მისი მექანიკური დაზიანებისგან დაცვა განხორციელებულია რკინაბეტონის ფილებით (ე.წ. აეროდრომის ფილებით) და რკინაბეტონის ბლოკებით (იხ. ნახაზები ADGO33-GS03-PL-DTL-00014 - ADGO33-GS03-PL-DTL-00018).

³ გაანგარიშება აჩვენებს, რომ მრუდწირულ უბნებზე მილსადენის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა დრეკადი მოღუნვის რადიუსი გავზარდოთ 425 მ-მდე

⁴ Айнбиндер А.Б. Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость. М., Недра, 1997

სტანდარტული წინასწარ დამაბული რკინაბეტონის ფილები (იხ., მაგალითად, ГОСТ 25912-2015, ფილა ПЛГ) მზადდება მძიმე ბეტონისგან და გამოიყენება აეროდრომების სწრაფდასაგები ანაკრები საფარისთვის, გზებისა და მოედნების ასაგებად, მათ შორის ტემპერატურისა და ტენიანობის მიხედვით ისეთ რთულ პირობებში, როგორიც არის გაზსადენის ტრასაზე.

ბლოკებად გათვალისწინებულია მძიმე ბეტონისგან დამზადებული სტანდარტული ცოკოლის ბლოკების (იხ., მაგალითად, სტანდარტი ГОСТ 19010-82) გამოყენება, ზომებით 2100×1000×600 მმ, საპროექტო მარკით სიმტკიცის მიხედვით M200, ბეტონი B22,5, სეისმურობა 8 ბალი.

მილსადენები. გაზსადენის ტრასა ძირითადად კვეთს ლითონის და პლასტმასის მილებით აგებულ წყალსადენებს, რომელთა მოზრდილი ნაწილი თავმოყრილია გოდერძის დასახლების მიდამოებში: პკ 260+20 სამი ცალი პლასტმასის მილი დიამეტრით 35 მმ, პკ 260+89 და პკ 260+91 - პლასტმასის მილი დიამეტრით 50 მმ, პკ 264+50, დიამეტრი 120 მმ, პკ 264+96 და პკ 264+97, ლითონის და პლასტმასის მილსადენები, დიამეტრი 200 მმ.

ამ და ყველა სხვა მილსადენის გადაკვეთა განხორციელებულია ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების მიხედვით (სსტ ენ 1594, DVGW G463) და მოცემულია შესაბამის ნახაზებზე (გეგმა-პროფილი).

მაღალი ძაბვის ელექტროგამცემი ხაზები და კაბელები. მშენებარე გაზსადენი კვეთს შემდეგ ელექტროგამცემ ხაზებს:

- მესხეთი 400 კვ;
- ახალციხე- ბათუმი 200 კვ, ოთხ ადგილზე;
- ბეშუმი 110 კვ, ხუთ ადგილზე.

მაღალი ძაბვის ხაზების გადაკვეთა შესრულებულია ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების გათვალისწინებით, მათ შორის გამქრევი სანთლის განლაგება ეგხ „მესხეთი 400“-ის გადაკვეთაზე (იხ. ელექტროდანადგარების მოწყობის წესების მე-7 გამოცემა, პუნქტი 2.5.285) და მესაკუთრესთან შეთანხმებით.

გაზსადენის ტრასა სამ ადგილზე კვეთს ოპტიკურ-ბოჭკოვან კაბელს. მათი გადაკვეთა შესრულებულია სტანდარტული სქემით, მეპატრონესთან შეთანხმებით (იხ. ნახ. ADGO-GEO3-PL-STD-00003).

სხვა გადაკვეთები. გადაკვეთის ადგილებში მილსადენსა და ნებისმიერ სხვა მიწისქვეშა კონსტრუქციას შორის მანძილი უნდა იყოს არანაკლებ 0,3 მ. ამ მანძილის შემცირება

შეიძლება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ გატარებული იქნება სპეციალური ღონისძიებები საპროექტო მილსადენის და მიწისქვეშა კონსტრუქციის დასაცავად.

უცნობი კომუნიკაციები. უცნობი კომუნიკაციების აღმოჩენის შემთხვევაში უნდა დადგინდეს მისი მფლობელი და მიღებულ იქნას შესაბამისი გადაწყვეტილება. ობიექტის მფლობელის დადგენამდე უნდა შეჩერდეს სამუშაოების წარმოება.

7. მილების დაბეტონება

გაზსადენის მილების დაბეტონებისას მის გარშემო უნდა მოეწყოს ბეტონის გარსაცმი. დაბეტონებული მილი ტრანშეაში ჩაიდება თავისუფალი მოღუნვით.

ბეტონის დამცავი ფენის სისქე სიმტკიცის პირობიდან გამომდინარე პროექტით მიღებულია $h_{bet} = 6$ სმ.

საქარხნო იზოლაციის მქონე დაბეტონებული მილი მოცემულია ADGO-GEO3-PL-STD-00001 ნახაზზე.

დაბეტონება ხდება B 25 კლასის მძიმე ბეტონით (ГОСТ 26633-91). ბეტონში მილის კედლიდან 30 მმ მანძილზე თავსდება ლითონის ბადე (ГОСТ 23279-85). გამოყენებულია 4 ტიპის მსუბუქი რულონური ბადე, გრძივი და განივი საარმატურე მავთულის ღეროებით Bp-I დიამეტრით 3 მმ, გრძივი და განივი ღეროების ბიჯით 100 მმ, სიგანით 1300 მმ, სიგრძით საჭიროების მიხედვით, გრძივი ღეროების ნაშვერით 0 მმ და განივი ღეროების ნაშვერით 0 მმ.

არმატურის ხარჯი დაბეტონების 1 მეტრზე:

- გრძივი არმატურა: 14 ცალი, საერთო სიგრძე 14 მ, მასა 0,78 კგ;
- განივი არმატურა: 11 ცალი, საერთო სიგრძე 14,3 მ, მასა 0,79 კგ;
- არმატურის საერთო ხარჯი 1,57 კგ;
- არმატურის ხარჯი 1 მ²-ზე - 1,21 კგ.

სამშენებლო ორგანიზაციამ მილების ბაზაზე ან საველე პირობებში დაბეტონების შემთხვევაში უნდა უზრუნველყოს მინიმალური დაშორებები: მილსა და ლითონის ბადეს შორის - 10 მმ; ბადესა და ბეტონის გარსაცმის გარე კედელს შორის - 20 მმ. დაბეტონება უნდა მოხდეს საერთაშორისო პრაქტიკაში მიღებული⁵ მოთხოვნების დაცვით.

⁵ DNV-OS-F101 Submarine Pipeline Systems; СТО Газпром 2-2.2-334-2009 РЕМОНТ И СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ В ОБВОДНЕННОЙ И ЗАБОЛОЧЕННОЙ МЕСТНОСТИ, НА ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЕТОНИРОВАННЫХ ТРУБ;

მილების შენადული შეერთება დაახლოებით 540 მმ სიგრძეზე (270 მმ თითოეული მხრიდან) იფარება სამფენოვანი მანქეტით, რომლის გარედან დაცვა განხორციელდება დამცავი ფურცლით. მანქეტის და დამცავი ფურცლის ტიპები შეთანხმდება დამკვეთთან.

8. მილსადენის შედუღება

შედუღება უნდა შესრულდეს სსტ აპი 1104:2013/2014, სსტ ასმე ბ 31.8:2012/2014 და EN 12732 დოკუმენტების მოთხოვნების მიხედვით. დამკვეთთან შეთანხმებით შედუღება შესაძლებელია შესრულდეს, აგრეთვე, სამშენებლო ნორმებისა და წესების СП 86.13330-2014, ВСН 006-88 და ВСН 012-88 გამოყენებით. მშენებელმა დამხმარე დოკუმენტად შეიძლება გამოიყენოს აგრეთვე სტანდარტი СТО 2-2.3-137-2007, Часть II.

სამშენებლო ორგანიზაციამ უნდა მოამზადოს და დამკვეთთან შეათანხმოს მითითებული სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისი საშემდუღებლო სამუშაოების წარმოების პროცედურა. პროცედურაში მითითებული უნდა იყოს შედუღების პროცესში გამოყენებული ელექტროდები.

შედუღებამდე უნდა მოხდეს მილების:

- ვიზუალური დათვალიერება;
- სიღრუის გასუფთავება;
- დაზიანებული ბოლოების გასწორება ან მოჭრა;
- 10 მმ სიგანეზე ნაწიბურების, შიგა და გარე ზედაპირების გასუფთავება.

ერთი და იგივე ნორმატიული კედლის სისქის მილების შედუღებისას დასაშვებია მილების ნაწიბურების წანაცვლება არა უმეტეს 2 მმ (იხ. СП 86.13330.2014, პუნქტი 9.4.1).

მილების შემაერთებელ დეტალთან (სამკაპა, გადამყვანი, სარინი, დამხშობი) უშუალო შეერთება დასაშვებია თუ კედლის სისქეებს შორის სხვაობა არ აღემატება 2,5 მმ-ს. კედლის სისქეებს შორის უფრო მეტი სხვაობის შემთხვევაში, მათი შეერთება უნდა მოხდეს ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების მიხედვით (იხ., მაგალითად, СП 86.13330.2014, პუნქტი 9.5.11 და ГазТН 102-488/1(2)-05). ჩასმის გამოყენების შემთხვევაში მისი სიგრძე არ უნდა იყოს 250 მმ-ზე ნაკლები.

თითოეულ პირაპირს უნდა ჰქონდეს შემდუღებლის ან შემდუღებელთა ბრიგადის დალი. დალი უნდა შესრულდეს წარუშლელი საღებავით მილის ზემო ნახევარწრეზე, პირაპირიდან 100-150 მმ მანძილზე.

გაზსადენის განივი ან გრძივი საქარხნო ნაკერიდან 100 მმ-ზე ახლოს კათოდური გამოყვანის გარდა დაუშვებელია რაიმე სახის ელემენტის მიდუღება.

9. მილსადენის დაცვა კოროზიისაგან

გაზსადენების კოროზიისაგან დაცვა განხორციელდება პასიური და აქტიური დაცვის სისტემების გამოყენებით.

გაზსადენის მილებს და შემაერთებელ დეტალებს აქვთ საქარხნო შესრულების იზოლაცია. მილსადენის აქტიური ელექტროქიმიური დაცვისთვის გათვალისწინებულია კათოდური პოლარიზაცია ქსელური კათოდური დანადგარებით. დროებითი ელექტროქიმიური დაცვა გათვალისწინებული არ არის.

პირაპირების იზოლაციისათვის გამოყენებული საიზოლაციო მასალა უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

1. თერმომომჭერი დასახვევი მანუქტი;
2. მილსადენის ქარხნული საიზოლაციო საფარის PE შესაბამისობა;
4. ქუროს სიგანე: მინიმუმ 430 მმ;
5. ქუროს სისქე: 2,0...3,5 მმ;
6. პროდუქციის გამოცდის სერთიფიკატი: DIN 30672 ან/და DIN EN 12068 შესაბამისად;
7. შედგენილობა: ორკომპონენტიანი ეპოქსიდის პრაიმერი (რომელიც თერმომომჭერი ლენტის დახვევამდე უნდა დატანილ იქნას ლითონის ზედაპირზე), ადგეზიური კოპოლიმერი და მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი.

ატმოსფერული კოროზიისაგან დაცვის მიზნით გამოყენებული უნდა იყოს ორკომპონენტიანი ეპოქსიდის საიზოლაციო საფარი. საიზოლაციო საფარის ლითონზე დატანა უნდა მოხდეს დამამზადებელი ქარხნის ინსტრუქციის შესაბამისად.

გაზსადენის საიზოლაციო სამუშაოები უნდა შესრულდეს არანაკლებ 5°C ტემპერატურაზე.

10. გაზსადენების სიღრუის გაწმენდა და გამოცდა

გაზსადენის სიღრუის გაწმენდა და გამოცდა უნდა მოხდეს სსტ ასმე ბ 31.8:2012/2014, სსტ აპი 1110:2013/2014 და სსტ ენ 12327 (დასაშვებია CH 86-13330.2014) ნორმატიული

დოკუმენტების მიხედვით, სამშენებლო-სამონტაჟო ორგანიზაციის მიერ შედგენილი და დამკვეთთან შეთანხმებული სამუშაო ინსტრუქციის შესაბამისად.

გამწმენდი მოწყობილობის დიამეტრი უნდა იყოს მილსადენში გამოყენებული მილების მცირე ნომინალური დიამეტრის არანაკლებ 95%, ხოლო ღრეჩო შაბლონის ფირფიტასა და მილის კედელს შორის არ უნდა იყოს 7 მმ-ზე ნაკლები.

საპროექტო გაზსადენის სიღრუის გაწმენდა საკალიბრაციო ფირფიტებით აღჭურვილი ჯაგრისიანი და მაგნიტებიანი დგუშებით, წყლის გამოდევნა პარალონის დგუშით და სიღრუის გაშრობა უნდა მოხდეს ქვემოთ მოცემული პირობების დაცვით.

მილსადენის სიღრუის გაწმენდის შემდეგ უნდა განხორციელდეს მათი სიმტკიცეზე გამოცდა და ჰერმეტიულობაზე შემოწმება.

პროექტის მიხედვით მილსადენების სიმტკიცეზე გამოცდა და ჰერმეტიულობაზე შემოწმება გათვალისწინებულია პნევმატიკური მეთოდით. საპროექტო გაზსადენი უნდა გამოიცადოს ერთ ეტაპად პნევმატიკურად 5,94 მგპა წნევაზე 12 საათის განმავლობაში. ჰერმეტიულობაზე შემოწმება უნდა მოხდეს 5,4 მგპა წნევაზე 12 საათის განმავლობაში.

გამოცდის დაწყებამდე უნდა დასრულდეს მილსადენში წნევის და ტემპერატურის სტაბილიზაციის პროცესი.

გამოცდის პროცესში გამოვლენილი დეფექტები უნდა აღმოიფხვრას, გაზსადენში წნევის ატმოსფერულამდე შემცირების შემდეგ. დეფექტების აღმოფხვრის შემდეგ გაზსადენი განმეორებით უნდა გამოიცადოს. გაზსადენის გამოცდის შემდეგ შედუღებული პირაპირები აუცილებლად უნდა შემოწმდეს რადიოგრაფიის ხერხით.

გარემოს დაცვა

მოსახლეობის უსაფრთხოების შესაძლო რისკის თვალსაზრისით სატრანსპორტო პროდუქტი (ბუნებრივი გაზი) მიეკუთვნება D კატეგორიას (იხ. სსტ ისო 13623). მოსახლეობის უსაფრთხოება და გარემოს დაცვა გათვალისწინებულია ეროვნული მოთხოვნებით, რომელიც ძირითადად ჩამოყალიბებულია საქართველოს მთავრობის #106 (26.02.2016) დადგენილებაში.

მილსადენების მშენებლობის პროექტი ითვალისწინებს გადაწყვეტებს გარემოს დაცვის სფეროში მილსადენების მშენებლობისა და შემდგომი ექსპლუატაციის პროცესში

მილსადენის გაყვანისას საპროექტო გადაწყვეტები მიღებულია ბუნებისთვის მინიმალური ზიანის მიყენების პირობიდან გამომდინარე, გათვალისწინებულია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის რეკულტივაცია.

მილსადენის მშენებლობის მონიტორინგი

მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით, მშენებლობის დაწყებამდე და მშენებლობის პროცესშიც, დამკვეთთან შეთანხმებით საპროექტო დოკუმენტაციაში შეიძლება შეტანილ იქნას ცვლილებები, რაც დადგენილი წესით უნდა აისახოს საშემსრულებლო დოკუმენტაციაში.

მშენებლობის ორგანიზაცია, ხარისხის კონტროლი

ქვემოთ მოცემულია მშენებლობის ორგანიზაციის საკითხები შემცირებული მოცულობით. იგი მოიცავს მხოლოდ ობიექტის მშენებლობის ორგანიზაციის ძირითად გადაწყვეტებს. მის ბაზაზე სამშენებლო ორგანიზაციამ უნდა დაამუშაოს სამუშაოების წარმოების პროექტი, რომელიც საფუძვლად დაედება სამუშაოების შესრულებას.

გაზსადენის მშენებლობისას სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესრულება ძირითადად მოხდება მაღალი მთის რთული რელიეფის და შეზღუდულ პირობებში, ხევების და მცირე მდინარეების ჭალებში. სამშენებლო ტრასაზე არის მაღალი სიმაგრის ქანები და გაწყლოვანებული უბნები, რაც ართულებს სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესრულებას.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების განხორციელება სამუშაოების წარმოების პროექტის გარეშე დაუშვებელია.

მშენებლობის პირობების მოკლე დახასიათება

ადმინისტრაციულად გაზსადენის სამშენებლო მონაკვეთების ტრასა გადის ადიგენის და ხულოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

მშენებლობის რაიონის კლიმატი ხასიათდება შემდეგი მონაცემებით:

- ჰაერის წლის საშუალო ტემპერატურა – ადიგენი 8,0°C, ხულო 10,4 °C;
- ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი – ადიგენი 36°C, ხულო 39°C;

- ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი – ადიგენი მინუს 31°C, ხულო მინუს 18°C;
- გრუნტის გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – ადიგენი (მსხვილნატეხი) 97 სმ, ხულო - 0 სმ;
- ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, ყველაზე ცივი თვის/ყველაზე ცხელი თვის: ადიგენი 64/47, ხულო 64/60;
- ნალექების რაოდენობა, მმ წელიწადში/დღე-ღამური მაქსიმუმი: ადიგენი 594/48, ხულო 1228/133;
- თოვლის საფარი:
 - თოვლის საფარის დაწნევა: ადიგენი 0,68 კპა, ხულო 1,69 კპა;
 - თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი: ადიგენი 69, ხულო 93;
 - თოვლის საფარის წყალშენცველობა: ადიგენი 60 მმ, ხულო 222 მმ;
- მიწის ნაყოფიერი ფენის სისქე – 0,1-0,3 მ;
- სეისმურობა – ადიგენი 7 ბალი (ადიგენის მუნიციპალიტეტი 8 ბალი); ხულო და ხულოს მუნიციპალიტეტი 7 ბალი.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობა და მშენებლობის ვადა

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობაში შედის:

- მიწისქვეშა გაზსადენის მშენებლობა;
- ერთი DN300 სფერული საონკანო კვანძი ორმხრივი გაქრევით გაზსადენის ტრასის კმ. ნ. 0+100-ზე;
- ერთი DN300 საონკანო კვანძი ცალმხრივი გაქრევით გაზსადენის ტრასის კმ. ნ. 32+800-ზე;
- ერთი DN80 მიწისზედა ონკანი გაზსადენის სასაზღვრო ნაწილის განშტოებაზე, კმ. ნ. 9+500-ზე;
- ერთი DN80 მიწისზედა ონკანი გაზსადენის საზაფხულო ბინების განშტოებაზე, კმ. ნ. 17+757-ზე;
- ერთი DN100 მიწისქვეშა ონკანი გაზსადენის ბეშუმის განშტოებაზე, კმ. ნ. 24+900-ზე;

- ოთხი საიზოლაციო ქურო გაზსადენის თავსა და ბოლოში, სასაზღვრო ნაწილის და ბეშუმის განშტოებებზე;
- ერთი დამხშობი ტრასის ბოლოს.

მშენებლობის ვადა უნდა განისაზღვროს სამშენებლო ორგანიზაციასთან შეთანხმებით. მშენებლობის გეგმას (გრაფიკს) და მშენებლობის კალენდარულ გეგმას შეადგენს მშენებელი.

მშენებლობის მართვის სტრუქტურა

სამშენებლო სამუშაოები უნდა შესრულდეს საპროექტო დოკუმენტაციის მიხედვით. სამშენებლო ორგანიზაცია (კონტრაქტორი) გამოვლინდება დამკვეთის მიერ, არსებული კანონმდებლობის საფუძველზე. მშენებელს უნდა ჰქონდეს პროექტში აღწერილი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესრულების გამოცდილება.

სამშენებლო ორგანიზაცია მიიღებს გაზსადენის ტრასას და ახდენს მის დაკვალვას.

დამკვეთი კონტრაქტორს გადასცემს მიწებს, შემაერთებელ დეტალებს და ჩამკეტი-მარეგულირებელ არმატურას.

პროდუქციის შესავალი კონტროლი. დამკვეთის მიერ კონტრაქტორისთვის გადასაცემი მიწების, შემაერთებელი დეტალების და ჩამკეტი არმატურის მიწების ადგილი განისაზღვრება ხელშეკრულებით.

შესავალი კონტროლის დროს უნდა განხორციელდეს ვიზუალური კონტროლი და მიწების მდგომარეობის შეფასება. ამ ეტაპზე დადგინდება აუცილებელი იქნება თუ არა ინსტრუმენტული კონტროლი და განისაზღვრება ასეთი კონტროლის მოცულობა.

ვიზუალური კონტროლის დროს მოწმდება:

- მიწების მარკირება და მისი შესაბამისობა სერტიფიკატის მონაცემებთან;
- მიწის ზედაპირის დეფექტების არსებობა, რომელთა სიდიდემ არ უნდა გადააჭარბოს დასაშვებ ნორმებს;
- მიწის ბოლოებზე შენატყლეჟის და მეტნაბეჭის (ზოლიანობის) არსებობა;
- მიწის ზედაპირზე გამომავალი განშრევება, მათ შორის მიწის ბოლოებსა და ნაწიბურებზე;
- ნაწიბურების განივი დაჭრის არსებობა;
- საქარხნო იზოლაციის დაზიანება.

ინსტრუმენტული კონტროლის დროს აუცილობლობის შემთხვევაში იზომება შემდეგი სიდიდეები:

- კედლის სისქე მიწის ბოლოებზე;
- გარეთა დიამეტრი მიწის ბოლოებზე;

- ბოლოების ოვალურობა;
- მილის საერთო სწოხაზოვნობიდან გადახრა;
- მილის ბოლოების გამრუდება;
- მილის ნაწიბურის განივი დაჭრის ფორმა და ზომები;
- მეტნაბეჭის, კაწრულას, შენაჭყლეჯის და სხვა დეფექტების ზომები მილის ზედაპირსა და ბოლოებზე;
- მილის იზოლაციის გამჭოლი დაზიანებები და დაუშვებელი გადახრები;
- მილის კოროზიული დაზიანებები;
- იზოლაციისგან თავისუფალი მილის ბოლოების სიგრძე;
- იზოლაციის მილის ტანთან ცერობის კუთხე;
- იზოლაციის სისქე;
- იზოლაციის დიელექტრიკული უწყვეტობა (იმ ადგილებში, რომელიც ეჭვს იწვევს იზოლაციის მთლიანობა და დეფექტურ ადგილებზე);
- იზოლაციის ფოლადთან ადჰეზია.

ჩამკვეთ-მარეგულირებელი არმატურის შესავალი კონტროლის დროს უნდა შემოწმდეს:

- ა) ვიზუალური კონტროლის დროს:
 - დაუშვებელი დეფექტების, მექანიკური დაზიანების, ზედაპირზე და ბოლოებში კოროზიის არსებობა;
 - ნაწიბურის დაცალკეება (განივი დაჭრა)
- ბ) ინსტრუმენტული კონტროლის დროს:
 - ბოლოებზე განივი დაჭრის ფორმა და ზომები;
 - გამოვლენილი დეფექტების ზომები დეტალების ტანსა და ბოლოებზე.

შესავალი კონტროლის შედეგების მიხედვით მიღები ითვლება ვარგისად, თუ შეესაბამება მოქმედი სტანდარტის მოთხოვნებს.

მიღების გამოვლენილი დეფექტების რემონტის საკითხი უნდა გადაწყდეს მოლაპარაკების საფუძველზე.

მიღების შესავალი კონტროლის შედეგად უნდა გაფორმდეს მიღების აქტი დამკვეთის და კონტრაქტორის უფლებამოსილ წარმომადგენელთა ხელმოწერით.

მშენებლობის პროცესში საპროექტო და ნორმატიული დოკუმენტაციის მოთხოვნების შესრულების კონტროლი უნდა განახორციელოს სამშენებლო ორგანიზაციამ (კონტრაქტორი).

საქართველოს ნავთობისა და გაზის კორპორაცია (დამკვეთი) მოახდენს შესრულებული სამუშაოების მიმდინარეობისა და ხარისხის, მშენებლობის ვადის, გამოყენებული მასალების ხარისხის კონტროლს ისე, რომ არ ჩაერევა კონტრაქტორის ოპერატიულ-სამეურნეო საქმიანობაში.

დამკვეთი სამუშაოების დაწყებამდე შესაბამისი უწყებებიდან მიიღებს ტექნიკურ

პირობებს ბუნებრივი და ხელოვნური დაბრკოლებების გადაკვეთებზე სამუშაოების შესრულებაზე, ხოლო სამშენებლო ორგანიზაცია ამ ადგილებზე სამუშაოების დაწყებამდე ტექნიკური პირობებით მითითებულ დროს მოიწვევს მათ წარმომადგენლებს სამშენებლო ობიექტზე.

ისეთი მიწისქვეშა კომუნიკაციის აღმოჩენის შემთხვევაში, რომელიც წინამდებარე პროექტში არ არის მითითებული, კონტრაქტორმა უნდა შეაჩეროს სამშენებლო სამუშაოები და, პროექტში შესაბამისი ცვლილებების შეტანის მიზნით, ადგილზე გამოიძახოს დამკვეთის და საექსპლუატაციო ორგანიზაციების წარმომადგენლები. თუ ვერ გაირკვა გამოვლენილი კომუნიკაციის მფლობელი, გამოძახებული უნდა იქნას მუნიციპალიტეტის ადგილობრივი თვითმმართველობის წარმომადგენელი, რომელიც მიიღებს გადაწყვეტილებას შესაბამისი სამსახურების საქმეში ჩართვის შესახებ.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების ოპერატიული მართვისათვის აუცილებელია საიმედო კავშირის (კომუნიკაციის) უზრუნველყოფა სამშენებლო წარმოების ყველა დონეზე: დამკვეთი - სამშენებლო ორგანიზაცია - სამშენებლო მოედანი. მობილური ტელეფონით კავშირის გარდა, განსაკუთრებულ შემთხვევებში, უნდა იყოს გამოყენებული რადიოკავშირი ან კავშირგაბმულობის სხვა ალტერნატიული საშუალება.

დასრულებული ობიექტის მიღება განხორციელდება დამკვეთის მიერ მომზადებული პროცედურის შესაბამისად.

მშენებლობის მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა

სამშენებლო მასალების საჭიროება განსაზღვრულია სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების სახეობის და მოცულობის საფუძველზე.

გაზსადენის სამშენებლო უბნებზე შესასრულებელი სამუშაოები არ არის თვეების მიხედვით დაყოფილი. ეს საკითხი დამუშავდება მშენებლის მიერ და მოცემული იქნება სამუშაოების წარმოების პროექტში.

მშენებლობისათვის საჭირო ლითონის კონსტრუქციები, სხვა არასტანდარტული მოწყობილობა და მასალა მიტანილ იქნება კონტრაქტორის მიერ ან დამზადდება ადგილზე. ის მასალები, რომელიც საჭიროა პროექტის განხორციელებისათვის და რომელსაც კორპორაცია არ გადასცემს კონტრაქტორს, იგი ვალდებულია საკუთარი სახსრებით შეიძინოს და უზრუნველყოს მათი გამოყენება.

წყლის და ელექტროენერგიის ხარჯი გაანგარიშებული არ არის. მათი საჭიროებისას სამშენებლო ორგანიზაცია მიმართავს სადისტრიბუციო კომპანიებს და მოახდენს მათთან ანგარიშსწორებას მოქმედი კანონმდებლობის საფუძველზე. კუმშული ჰაერით მომარაგება, საჭიროების შემთხვევაში, მოხდება გადასაადგილებელი კომპრესორით.

სატრანსპორტო სქემა და სატრანსპორტო საშუალებები

სამშენებლო ტვირთების ძირითადი ნაწილი ობიექტზე მიწოდებული იქნება საავტომობილო ტრანსპორტით, არსებული გზების გამოყენებით. მილსადენის დაცვის და ავტოტრანსპორტის მოძრაობის უზრუნველსაყოფად გათვალისწინებულია გრუნტის გზის გაგანიერება (იხილე „მშენებლობის გეგმა და ტრანსპორტი“).

არაგაზარიტული და მძიმე ტვირთების გადატანისას მშენებელმა უნდა იხელმძღვანელოს ასეთი ტვირთების ავტოტრანსპორტით გადატანის არსებული წესით.

მშენებლობის საინჟინრო-ტექნიკური მომზადება

მშენებლობის დაწყებამდე უნდა ჩატარდეს მოსამზადებელი სამუშაოები, რომლის შედეგნილობა და ეტაპები მოცემულია ნორმატიულ დოკუმენტებში სსტ ენ 1594 და BCH 004-88.

მოსამზადებელი სამუშაოების ეტაპზე სამშენებლო ორგანიზაცია ვალდებულია:

- პროექტის საფუძველზე დაამუშავოს სამუშაოების წარმოების პროექტი და მოამზადოს შესაბამისი დოკუმენტაცია;
- დაამუშავოს მშენებლობის მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფის პროგრამა.

სამუშაოების წარმოების პროექტის დამუშავება უნდა მოხდეს გაზსადენის ტრასის, მათ შორის მცირე მდინარეებზე და ხევებზე გადასასვლელების დეტალური დათვალიერება-გამოკვლევის საფუძველზე.

ამის შემდეგ სამშენებლო ორგანიზაცია იწყებს სამშენებლო მოედნის გარე (ტრასისგარე) და შიგა მოსამზადებელ სამუშაოებს.

ტრასისგარე მოსამზადებელი სამუშაოები. ამ ეტაპზე შესასრულებელ სამუშაოებს, მაგალითად, დროებითი ნაგებობების მშენებლობის აუცილებლობას, და მის მოცულობას განსაზღვრავს სამშენებლო ორგანიზაცია.

მოსამზადებელი სამუშაოები სამშენებლო მოედნის შიგნით. აქ იგულისხმება მოსამზადებელი სამუშაოები, რომელიც სრულდება სამშენებლო ზოლში, ან მის სიახლოვეს.

ეს სამუშაოები მოიცავს:

- სამშენებლო ზოლის გამოყოფას;
- გეოდეზიურ დაკვალვას;
- სამშენებლო ორგანიზაციის სამუშაო ადგილზე დაბანაკებას;
- ტრასასთან მისასვლელი გზების გასუფთავებას;
- დროებითი მოედნების და მისასვლელი გზების მოწყობას;
- ტრასის გასუფთავებას;
- მიწის რეკულტივაციის პირველი რიგის სამუშაოებს.

გეოდეზიური სამუშაოები. გეოდეზიური სამუშაოები უნდა შესრულდეს СП 126.13330-2017-ის შესაბამისად. დამკვეთმა უნდა განახორციელოს სამშენებლო ორგანიზაციის მიერ შესრულებული გეოდეზიური სამუშაოების კონტროლი.

გეოდეზიური სამუშაოების შემადგენლობაში შედის:

- დამკვეთისგან ტოპოგრაფიული და გეოდეზიური დოკუმენტაციის მიღება;
- ძირითადი გეოდეზიური სამუშაოების შესრულება;
- ძირითადი საპროექტო ზომების ნატურაში გადატანა;
- მუდმივი გეოდეზიური უზრუნველყოფა და მშენებლობის მიმდინარე გეოდეზიური კონტროლი.

გეოდეზიური დაკვალვითი საფუძველი სიზუსტის მიხედვით უნდა აკმაყოფილებდეს წაყენებულ მოთხოვნებს (ГОСТ 21779-82, СП 126.13330-2017).

ტრასის გასუფთავება და სამუშაო მოედნების მოწყობა. ტრასის გასუფთავება უნდა მოხდეს გასხვისების ზოლის ფარგლებში. შეზღუდული სივრცის (პირობების) გამო სამშენებლო ზოლის სიგანე 18 მ-ს შეადგენს, ხოლო რიგ ადგილებში 10-12 მ-ს არ აღემატება.

გაზსადენის ტრასაზე ხეების მოჭრა უნდა მოხდეს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტში მითითებული წესის მიხედვით. ტრასის ზოგიერთ ადგილზე საჭირო იქნება წვრილი ბუჩქნარის ბულდოზერით აღება. შემდეგ უნდა მოხდეს მიწის და სამშენებლო მოედნ(ებ)ის მოსწორება.

ტექნიკური რეკულტივაცია. მიწის ნაყოფიერი ფენა უნდა მოიხსნას ბულდოზერით და ექსკავატორით და მოთავსდეს სამშენებლო დერეფანში. ნაყოფიერი ფენის მოხსნა მოქმედი კომუნიკაციების გადაკვეთის ადგილზე ხდება ერთჩაფიანი ექსკავატორით. ნაყოფიერი ფენის სამშენებლო ზოლის გარეთ გატანა პროექტით არ არის გათვალისწინებული. იმ შემთხვევაში თუ აუცილებელი გახდა მიწის ნაყოფიერი ფენის სამშენებლო დერეფნის გარეთ გატანა, მშენებლის სახსრებით უნდა მოხდეს მისი შეგროვება ბულდოზერით, ექსკავატორით ავტოტრანსპორტში ჩატვირთვა და წინასწარ მომზადებულ ადგილზე გატანა.

ნაყოფიერი ფენის უკან დაბრუნება ხდება გაზსადენის ტრანშეის მინერალური გრუნტით შევსების და დატკეპნის შემდეგ. სამშენებლო ზოლში მიწის ნაკვეთის დანიშნულებიდან გამომდინარე ბიოლოგიური რეკულტივაცია საჭირო არ არის.

მშენებლობის ორგანიზაცია, სამუშაოების შესრულების მეთოდები და ხარისხის კონტროლი

კონტრაქტორი თავისი ძალებით ამუშავებს მშენებლობის ორგანიზაციის სხვა დეტალებს, რომელიც აუცილებელია სამუშაოების უსაფრთხო და საჭირო დონეზე შესასრულებლად, კერძოდ:

- ღონისძიებებს, რომელიც უზრუნველყოფს აგებული ნაგებობების სიმტკიცესა და მდგრადობას (ხარაჩოები, დროებითი საყრდენები და სხვა);
- ტრანსპორტის მუშაობის, წყალმომარაგების, ელექტრომომარაგების და კავშირგაბმულობის ორგანიზაციის საკითხებს;
- მშენებლობის სიტუაციური გეგმის დამუშავებას;
- მშენებლობის კალენდარული გეგმის დამუშავებას დამკვეთთან შეთანხმებული სამშენებლო ვადების გათვალისწინებით;
- წარმოადგენს შესრულებული სამუშაოების კონტროლის მეთოდებს და საშუალებებს;
- ტერიტორიის, მათ შორის მცირე მდინარეების ჭალის გამოყენებისა და აღდგენის წესს და პირობებს.

მშენებელს სამუშაოების დაწყება შეუძლია ხელშეკრულების გაფორმების შემდეგ მეორე დღესვე.

კონტრაქტორმა უნდა აწარმოოს საშემსრულებლო დოკუმენტაცია, რომელშიც შევა:

- მუშა ნახაზების კომპლექტი წარწერებით, რეალურად შესრულებული სამუშაოების ნახაზებთან შესაბამისობის შესახებ, მათში შეტანილი ცვლილებები, რომლებიც შეთანხმებულია დამკვეთთან;
- ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად შესრულებული გეოდეზიური საშემსრულებლო სქემები.

კონტრაქტორი სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზაციას (სამშენებლო მოედნის მომზადება, სამუშაოების შესრულების უსაფრთხოება, დროებითი ნაგებობების აგება და დემონტაჟი, მასალების დასაწყობება და შენახვა, მდინარეების ჭალების და კალაპოტის და გარემოს დაცვა, სამუშაოების დასრულება და სხვა) ახდენს ნორმატიული დოკუმენტების შესაბამისად, ხოლო უშუალოდ სამუშაოების შესრულების თანამიმდევრობას განსაზღვრავს წინასწარ დამუშავებული სამუშაოების წარმოების პროექტით.

სამშენებლო ორგანიზაციამ ობიექტის მშენებლობაზე უნდა გამოიყვანოს შემდუღებელ-მემონტაჟეთა, მიწის სამუშაოების, საიზოლაციო-ჩამწყობი და რემონტიორთა ბრიგადები.

სამშენებლო სამუშაოები უნდა შესრულდეს საქართველოს სტანდარტების სსტ ენ 1594:2013/2014, სსტ ასმე ბ 31.8:2012/2014 და სხვა, აგრეთვე სპ 86.13330.2014 დოკუმენტის მოთხოვნების (დამხმარე დოკუმენტი) შესაბამისად.

საპროექტო დოკუმენტაციის და მასალა-მოწყობილობის შესავალი კონტროლი, აგრეთვე შესასრულებელი სამუშაოების ოპერაციობრივი და ფარული სამუშაოების კონტროლი უნდა განხორციელდეს ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად.

დამკვეთის ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახური ახორციელებს კონტროლს, რომლის შინაარსი განისაზღვრება კორპორაციის გენერალური დირექტორის ბრძანებით. ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახურის მიერვე განხორციელდება ობიექტის მშენებლობის პროექტის ძირითადი დებულებების დაცვის ზედამხედველობა.

შესავალი კონტროლის დროს ხდება საპროექტო და საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციის შემოწმება სტანდარტებთან და ნორმატიულ დოკუმენტებთან შესაბამისობის თვალსაზრისით, აგრეთვე მიღებული მოწყობილობის, მიღების და მასალების სერტიფიკატების და პასპორტების შემოწმება.

ოპერაციობრივი კონტროლი ხორციელდება სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების

პროცესში, რაც უზრუნველყოფს დეფექტების თავისდროულ გამოვლენას და აღმოფხვრას. ამ დროს მოწმდება სამუშაოების შესრულების ტექნოლოგია, შესრულებული სამუშაოების საპროექტო დოკუმენტაციასთან, ნორმატიულ დოკუმენტებთან და სამუშაოების წარმოების პროექტთან შესაბამისობა.

მიმღები კონტროლის დროს ხდება შესრულებული სამუშაოების ხარისხისა და მოცულობის კონტროლი და შესაბამისი დოკუმენტების გაფორმება. კონტროლს ექვემდებარება ყველა სახის სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაო.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს შედუღებით სამუშაოებს, პირაპირების იზოლაციას და, საერთოდ, ტრანშეაში ჩადებული გაზსადენის იზოლაციას, აგრეთვე DN300 გაზსადენის მცირე მდინარეების გადაკვეთებზე მონტაჟს.

კონტროლის შედეგების მიხედვით უნდა დამუშავდეს ზედამხედველობის სამსახურების მიერ აღმოჩენილი დეფექტების აღმოფხვრის ღონისძიებები.

სამშენებლო ორგანიზაციის ხარისხის კონტროლის სამსახურმა და დამკვეთის ზედამხედველობის სამსახურის ხარისხის კონტროლის ოფიცრებმა ობიექტის მშენებლობის ყველა ეტაპზე მკაცრად უნდა აკონტროლონ გარემოს დაცვის მოთხოვნების შესრულება.

სამშენებლო სამუშაოების კონტროლს თავის მხრივ განახორციელებს ბუნებრივი და ხელოვნური დაბრკოლებების გადაკვეთის ტექნიკური პირობების გამცემი ორგანიზაციების წარმომადგენლები. მშენებლობის მიმდინარეობაზე ზოგადი ხასიათის ადმინისტრაციული კონტროლი შეუძლია განახორციელოს ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოებმა.

ტრანშეის დამუშავება და მიწის სამუშაოები. ტრანშეის გაჭრის სამუშაოები უნდა შესრულდეს ერთჩაამჩიანი ექსკავატორით.

ტრანშეის დამუშავება მოხდება შესრულებული სამუშაოების ოპერაციობრივი კონტროლით. კონტროლს ექვემდებარება შემდეგი პარამეტრები:

- ტრანშეის ღერძის დაკვალვა;
- ტრანშეის სიგანე ძირის მიხედვით;
- ტრანშეის სიღრმე;
- ფერდების დახრა;
- ტრანშეის ძირის პროფილი.

ტრანშეის გრუნტით შევსების დაწყებამდე უნდა შემოწმდეს:

- გაზსადენის საპროექტო მდებარეობა;
- საიზოლაციო დაფარვის ხარისხი.

მიწის სამუშაოების შესრულებისას დაშვების (გადახრის) სიდიდეები მოცემულია 7 ცხრილში.

ცხრილი 7

#	დაშვება	დაშვების (გადახრის) სიდიდე, სმ
1	ტრანშეის ღერძის გადახრა დაკვალვის ღერძიდან	+20, -5
2	ნიშნულების გადახრა სამშენებლო ზოლის მოსწორებისას როტორული ექსკავატორისთვის	-5
3	ტრანშეის ნიშნულების გადახრა: გრუნტის მიწასათხრელი მანქანებით დამუშავებისას; ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებისას	-10 -20
4	ტრანშეის ძირზე გაშლილი რბილი გრუნტის ფენის სისქე	+10
5	მილზე რბილი გრუნტის დაყრის ფენის სისქე	+10
6	მილსადენის თავზე დაყრილი გრუნტის ფენის საერთო სისქე	+20
7	ნაყარის სიმაღლე	+20, -5

მიწის და სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები უნდა შესრულდეს მიწის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის და ნაყარში გადაადგილების შემდეგ. ნაყოფიერი ფენის მოხსნა სრულდება ბულდოზერით, შეზღუდულ პირობებში - ექსკავატორით.

მიწის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება, მინერალურ გრუნტში არევა და სხვა მიზნით გამოყენება დაუშვებელია. მილსადენის ტრანშეაში ჩადების და გრუნტის მიყრის შემდეგ მიწის ნაყოფიერი ფენა უნდა დაბრუნდეს რეკულტივაციის ზოლზე. რეკულტივაცია ხორციელდება მიწათმოსარგებლეთა მოთხოვნების შესაბამისად.

ტრანშეის დამუშავება გაწყლოვანებულ ადგილებში ხდება პროექტის მუშა დოკუმენტაციის შესაბამისად. იმ შემთხვევაში, როდესაც არ ხერხდება ტრანშეის ფერდების მდგრადობის შენარჩუნება, მისი დამუშავება უნდა მოხდეს ფერდების გამაგრებით და წყალამოღვრით. ტრანშეის ფერდების გამაგრების სახეობა და წყალამოღვრის ღონისძიებები კონკრეტული პირობებისთვის მოცემული უნდა იყოს სამუშაოების წარმოების პროექტში.

ტრანშეის გრუნტით შევსება ხდება უშუალოდ მილსადენის ჩადების შემდეგ. ჩამკეტი არმატურის, საკონტროლო-საზომი პუნქტების და ელექტროქიმიური დაცვის კაბელების ადგილები გრუნტით შეივსება კათოდური დაცვის ბოლოების დაყენებისა და მიდულების შემდეგ.

ჩვეულებრივი გრუნტის (რომელიც არ შეიცავს მილის იზოლაციისათვის საშიშ მაგარ ჩანართებს) მიყრა ხდება ბულდოზერით ან/და ექსკავატორით, უბეების ამოტენით და გრუნტის ფენობრივი დატკეპნით. სადაც გრუნტი შეიცავს მაგარ ჩანართებს, იზოლაციის დაცვის მიზნით, მილსადენი უნდა შეიფუთოს „კლდის ფურცელში“ და ასევე დაიტკეპნოს.

უბეების ამოტენა და გრუნტის ფენობრივი დატკეპნა ხდება ხელის ან მექანიკური ვიბრატორებით. შეზღუდულ პირობებში, ასევე რთული გრუნტის პირობებში ტრანშეის შევსება, უბეების ამოტენა და გრუნტის დატკეპნა შეიძლება მოხდეს ერთჩამჩიანი ექსკავატორით. მილსადენის ტრანშეაში განლაგებისას მინიმალური მანძილი მილსადენსა და ტრანშეის კედელს შორის უნდა იყოს 100 მმ;

არასასოფლოსამეურნეო მიწებზე ტრანშეის შევსების შემდეგ დარჩენილი გრუნტით მილსადენის თავზე უნდა მოეწყოს ზვინული. დაბლობ ადგილებში ზვინულს უნდა გაუკეთდეს წყალგამტარი. როგორც არასასოფლოსამეურნეო, ისე სასოფლოსამეურნეო მიწებზე მინერალური გრუნტის მოსწორების და დატკეპნის შემდეგ უნდა გაიშალოს მიწის ნაყოფიერი ფენა.

მილსადენის ჰორიზონტალურ მრუდწირულ უბნებზე თავიდან უნდა შეივსოს ტრანშეის მრუდწირული უბანი შუიდან ორივე მხარეს, ხოლო ვერტიკალური სიმრუდის უბნებზე ტრანშის შევსება უნდა მოხდეს ქვემოდან ზემოთ.

შედულება-მონტაჟის სამუშაოები. შედულების სამუშაოების დაწყებამდე მშენებელმა უნდა წარმოადგინოს სახელმძღვანელო დოკუმენტთან შესაბამისი შედულების ტექნოლოგია.

საშემდუდებლო სამუშაოების შესასრულებლად დაიშვება შემდუდებელი, რომელიც ატესტირებულია ატესტაციის წესების შესაბამისად და გაიარა გამოცდა დასაშვები პირაპირების შედულებაზე.

თითოეულ შემდუდებელს და შემდუდებელი მანქანის ოპერატორს უნდა ჰქონდეს გავლილი საკვალიფიკაციო გამოცდა იმის დასადასტურებლად, რომ შეუძლიათ შედულების სამუშაოების შესრულება მიღებული ტექნოლოგიით (სასურველია ატესტაცია ISO 13843 სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისად). განმეორებითი საკვალიფიკაციო გამოცდის გავლა საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ შემდუდებელს 6 თვეზე მეტი დროის განმავლობაში არ შეუსრულებია შედულების სამუშაოები, ან არსებობს მისი კვალიფიკაციის მიმართ ეჭვი.

შედულების წინ კიდევ ერთხელ უნდა შემოწმდეს მიწები და საშემდუდებლო მასალები და მომზადდეს ისინი სამუშაოების შესასრულებლად.

ამ დროს უნდა შესრულდეს შემდეგი სამუშაოები:

- მიწების დათვალიერება (მათ არ უნდა ჰქონდეს ისეთი დეფექტები, რომელიც სცილდება დამზადების ტექნიკური პირობებით დასაშვებს);
- მიწების დეფორმირებული ბოლოების გასწორება ან მოჭრა;

- მილების შიგა სიღრუის გრუნტისა და ჭუჭყისაგან გასუფთავება;
- მილის კიდის (ნაწიბურის) სულ ცოტა 15 მმ სიგანეზე სუფთა ლითონამდე (ბზინვამდე) გასუფთავება;
- შედუღების მავთულის ჟანგის, ჭუჭყისა და ზეთისაგან გასუფთავება;
- ელექტროდების გამოშრობა (საჭიროების შემთხვევაში).

მილების ბოლოებზე დასაშვებია მისი ნომინალური დიამეტრის 3,5%-მდე სიღრმის მდოვრე შენატყლეუების და დეფორმირებული ბოლოების გასწორება დარტყმის გარეშე, გასაწევი მოწყობილობით, ინსტრუქციის შესაბამისად. აკრძალულია მილების ბოლოების გასწორება დარტყმით.

მილების ქარხნული შენადული ნაკერების განლაგების ადგილებში რაიმე ელემენტების მიდუღება, გარდა კათოდური გამომყვანებისა, დაუშვებელია.

მილების შედუღებისას გარე ნაწიბურების გადაადგილება (წანაცვლება) არ უნდა იყოს 2 მმ-ზე მეტი. ნაწიბურების გადაადგილების სიდიდის გაზომვა დასაშვებია შაბლონით (CII 86.13330.2014, პუნქტი 9.4.1).

პირაპირის შედუღებისას მილებს შორის არსებული ღრეჩოს სიდიდე უნდა იყოს 2...2,5 მმ.

შედუღებისას საქარხნო ნაკერები (როგორც გრძივი, ისე სპირალური) აუცილებელია დაიდრას ერთმანეთის მიმართ არანაკლებ 75 მმ-ზე. ამ პუნქტის მოთხოვნების შესრულების შეუძლებლობის შემთხვევაში (ცივი მოღუნვის მუხლების მიდუღება და სხვა), შედუღება შეიძლება განხორციელდეს დამკვეთისგან ნებართვის მიღების შემდეგ.

მილების პირაპირების წინასწარი გაცხელება შეიძლება სხვადასხვა ხერხით: ინდუქციური გათბობა, წრიული პროპანის სანთურებით და სხვა.

გათბობამ უნდა უზრუნველყოს მილის ბოლოების თანაბარი გაცხელება 150 ± 75 მმ სიგანის ზონაში პირაპირის ორივე მხარეს და არ დაარღვიოს იზოლაციის მთლიანობა. ავტომატური კონტაქტური შედუღებისას შესადუღებელი ნაწიბურების წინასწარი გაცხელება არაა საჭირო.

ატმოსფერული ნალექების შემთხვევაში საშემდუღებლო სამუშაოების ჩატარება დასაშვებია გადახურულში.

დაუშვებელია დაუმთავრებელი შედუღების დატოვება. დაუსრულებელი პირაპირი უნდა ამოიჭრას (CII 86.13330.2014, პუნქტი 9.4.11).

შენადული შეერთების დროებითი წინაღობა არ უნდა იყოს მილების ლითონის დროებითი წინაღობის ნორმატიულ მნიშვნელობაზე ნაკლები.

სხვადასხვა კედლის სისქის ელემენტების მომზადება და შედუღება უნდა განხორციელდეს ტიპური სქემების შესაბამისად.

შენადული შეერთებების რემონტი უნდა განხორციელდეს ხელის რკალური შედუღებით, შემდუღებლები ატესტირებული უნდა იყვნენ ამ სახის სამუშაოზე.

ერთი სარემონტო უბნის დამუშავების სიგრძე უნდა იყოს, სულ ცოტა, 50 მმ. ნაკერის სარემონტო უბნების ჯამური სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს პირაპირის პერიმეტრის 1/6-ს (СП 86.13330.2014, პუნქტი 9.7.2).

გასარემონტებელი უბნის შედუღების დაწყებამდე უნდა მოხდეს მისი წინასწარი გაცხელება. 100 მმ-ზე ნაკლები სიგრძის გარე და შიგა დეფექტური უბნებისათვის დასაშვებია ადგილობრივი გაცხელება ერთალიანი სანთურით. სხვა შემთხვევებში საჭიროა პირაპირის მთელი პერიმეტრის თანაბარი წინასწარი გაცხელება რგოლური გაზის სანთურათი.

პირველი სარემონტო შრის შედუღების დაწყების წინ ლითონის ტემპერატურა უნდა იყოს არანაკლებ 100°C. სარემონტო სამუშაოები შესადუღებელ პირაპირზე უნდა განხორციელდეს შესვენების გარეშე.

პირაპირის ყველა გარემონტებულ უბანზე უნდა ჩატარდეს ვიზუალური და გაზომვითი კონტროლი, აგრეთვე ამ შენადული შეერთებისთვის რეგლამენტირებული ფიზიკური მეთოდით კონტროლი.

პირაპირის ერთი და იგივე დეფექტური უბნის განმეორებითი რემონტი შედუღებით დაუშვებელია, პირაპირი უნდა ამოიჭრას.

შედუღების ყველა მასალა უნდა შეესაბამებოდეს მოქმედ სტანდარტებს და ტექნიკურ მოთხოვნებს, უზრუნველყოფდეს შედუღების ტექნოლოგიური მახასიათებლების მოთხოვნილ დონეს.

შედუღების თითოეული პირაპირი უნდა იყოს იდენტიფიცირებული (თარიღი, პირაპირის ნომერი, შემდუღებლის დაღი). ნიშანდება ხდება წაუშლელი საღებავით მილის გარედან და დაიტანება პირაპირიდან 100....150 მმ-ზე.

პირაპირების თერმოშეკლების მანქანით იზოლაციისას დაღი დაიტანება პირაპირთან მაქსიმალურად ახლოს.

მილსადენის რგოლური დამაბულობა არ აღემატება ფოლადის მინიმალური დენადობის ზღვარის 50%-ს (იხ. სსტ ენ 14161 (ისო 13623), მაგრამ შენადული პირაპირები ექვემდებარება რადიოგრაფული მეთოდით 100 % კონტროლს (შეიძლება ულტრაბგერითი მეთოდის გამოყენებაც. სტანდარტები EN 444 და EN 1435), რადგან გაზსადენის ტრასა არის ძალზე რთული და საპასუხისმგებლო. ურღვევი მეთოდებით კონტროლი უნდა განხორციელდეს მილსადენის სიმტკიცეზე წნევით გამოცდამდე, გარდა ე.წ. „ოქროს პირაპირებისა“, რომლებიც წნევაზე არ იცდება (იხ. EN 12732). ფიზიკური მეთოდებით პირაპირების შემოწმების შედეგების მასალები წარდგენილი უნდა იყოს ობიექტის მიღება-ჩაბარების აქტის გაფორმებისას.

მილსადენის შენადული შეერთებების ხარისხის კონტროლი უნდა განხორციელოს მშენებელმა და მოიცავდეს კონტროლის შემდეგ სახეებს:

- ოპერაციობრივი კონტროლი ტექნოლოგიური რუკის შესაბამისად;
- შენადული შეერთებების მიღების კონტროლი;

შენადული შეერთებების მიღების კონტროლის დროს უნდა ჩატარდეს:

- თითოეული შედუღების ვიზუალური და გაზომვის კონტროლი;
- თითოეული შედუღების არამრღვევი მეთოდებით კონტროლი;
- შენადული შეერთებების მექანიკური გამოცდები და მეტალოგრაფიული კვლევები.

შედუღების დაწყების წინ ამოწმებენ:

- შემდუღებლის სამუშაოზე დაშვებას (მოწმობების მიხედვით);
- შედუღების სამუშაოების აღრიცხვის ჟურნალში ნიშანდების და/ან ჩანაწერის არსებობას, რომელიც ადასტურებს აწყობის შესაბამისობას დადგენილ მოთხოვნებთან;
- შედუღებისთვის მომზადებული ნაწიბურების და ზედაპირების სისუფთავეს;
- შედუღების მასალების მარკასა და სორტამენტს;
- შედუღების მასალების კონტროლის დამადასტურებელი დოკუმენტების არსებობას;
- მისადული მასალების შესაბამისობას სტანდარტების ან ტექნიკური პირობებების მოთხოვნებთან;
- წინასწარი გაცხელების ტემპერატურას (თუ ეს გათვალისწინებულია).

შედუღების პროცესში აკონტროლებენ:

- შედუღების რეჟიმს და ოპერაციების შესრულების თანამიმდევრობას;
- შედუღების ნაკერების შესრულების თანამიმდევრობას;
- გარემოს ტემპერატურას (შესადუღებელი ნაკეთობიდან, სულ ცოტა, 2 მ მანძილზე);
- გაცხელების ტემპერატურას;
- შედუღების ლილვაკების და შრეების დატანის რიგითობის დაცვას;
- სხვადასხვაგვაროვანი და ორშრიანი ფოლადის დეტალების შედუღებისათვის სპეციალური მოთხოვნების შესრულებას;
- პირველი შრის სისქეს და ანტიკოროზიული საფარის ჯამურ სისქეს.

შედუღების დამთავრების შემდეგ კონტროლდება შედუღების ნაკერების ნიშანდების არსებობა და სისწორე.

დამკვეთი აკონტროლებს მშენებლის ყველა საკონტროლო ოპერაციას, შეთანხმებული მოცულობით ახდენს შედუღების ხარისხის ამორჩევით დუბლირებულ კონტროლს ფიზიკური მეთოდებით.

არამრღვევი კონტროლის თითოეული მეთოდის გამოყენებისთვის მშენებელი ამუშავებს დამკვეთთან შეთანხმებულ ტექნოლოგიურ რუკებს.

ოპერაციობრივი კონტროლი უნდა მოიცავდეს:

- ნაწიბურების დამუშავების გეომეტრიული პარამეტრების კონტროლს;
- შედუღებისთვის მომზადებული მილების ბოლოების ზედაპირების გაწმენდის კონტროლს და ნაწიბურების გაწმენდას ჟანგის, ხენჯის, ნესტისა და სხვა დაბინძურებისგან;

- შედუღებისთვის მიღების აწყობის სქემების (დრეჟოს, ნაწიბურების შემადგენლების და მიღების თანადერძულობის სიდიდეები) კონტროლს;
- შესადუღებელი ნაწიბურების გამოშრობის და გაცხელების ტემპერატურის კონტროლს;
- შედუღების მასალების კონტროლს;
- შედუღების რეჟიმების და თერმული დამუშავების ტექნოლოგიური პარამეტრების კონტროლს;
- შედუღების ნაკერის წილისა და შხეფებისგან გაწმენდის კონტროლს;
- შედუღების ნაკერის ნიშანდების კონტროლს.

ვიზუალური და გაზომვითი კონტროლი უნდა ჩატარდეს სახელმძღვანელო დოკუმენტების მოთხოვნების მიხედვით და მოიცავდეს შემდეგს:

- შედუღების ნაკერების გეომეტრიული პარამეტრების კონტროლი, მათ შორის შედუღების ნაკერიდან ძირითად ლითონზე გადასვლის სიგანე, სიმაღლე და სიმდოვრე, ნაწიბურების გადაადგილების სიდიდე და საქარხნო ნაწიბურების ურთიერთგადაადგილება;
- შედუღების ნაკერების ზედაპირის დეფექტების კონტროლი, მათ შორის ფორები, მოწვები, ჩანართები, ნებისმიერი ზომის ბზარები, შეუდუღებელი კრატერები, უხეში ქერცლოვნება, განშრევა, რომლებიც გამოდის ზედაპირზე, აგრეთვე სხვა ხილვადი დეფექტები, რომელთა ზომები აღემატება წუნდების ნორმებს.

ვიზუალური და გაზომვითი კონტროლის შედეგები უნდა დაფიქსირდეს არამრღვევი კონტროლის ჟურნალში და გაფორმდეს დასკვნით.

ვიზუალური და გაზომვითი კონტროლის დროს გამოვლენილი დეფექტები, რომლებიც არ მოითხოვს შედუღებას, აღმოფხვრილი უნდა იქნეს შემდეგი კონტროლის ჩატარებამდე.

შენადული შეერთებების ნიმუშების მექანიკური გამოცდები მოიცავს:

- შენადული შეერთების გამოცდას სტატიკურ გაჭიმვაზე;
- შენადული შეერთებების გამოცდას დარტყმით ღუნვაზე (შედუღების ტექნოლოგიის ატესტაციისას);
- შენადული შეერთების ლითონის სისალის გაზომვას (შედუღების ტექნოლოგიის ატესტაციის და თერმული დამუშავების კონტროლისას).

ნიმუშების რაოდენობა, მათი ამოჭრის სქემა, გამოცდის ჩატარების მეთოდიკა, შეფასების კრიტერიუმები და საანგარიშო დოკუმენტაციის ფორმები მოცემული უნდა იყოს მშენებლის მიერ წარმოდგენილ შედუღების ტექნოლოგიურ ინსტრუქციაში.

რგოლური შენადული შეერთებების მაკროშლიფები კონტროლდება პირაპირების ხარისხის პერიოდული კონტროლისას (ორასიდან ერთი). მაკროშლიფების დასამზადებელი ტემპლეტები (პირაპირზე არანაკლებ სამისა) უნდა ამოიჭრას შენადული შეერთების ნებისმიერ უბანზე თანაბრად პირაპირის პერიმეტრზე. მაკროშლიფებზე უნდა გაკონტროლდეს:

- შიგა და გარე შრეების გადახურვის სიდიდე (არანაკლებ 2 მმ);
- შიგა და გარე შრეების ღერძების გადაადგილება (არაუმეტეს 2 მმ-ისა);

- შიგა ნაკერის გადნობის სიღრმე (არაუმეტეს 7 მმ).

არამრღვევი კონტროლის თითოეული მეთოდის გამოყენების მოცულობა თანხმდება დამკვეთთან და შეტანილი იქნება ტექნოლოგიურ რუკებში. ამასთან, კონტროლის მეთოდიკა უნდა ითვალისწინებდეს ყველა იმ დეფექტის გამოვლენას, რომელიც აღემატება დადგენილ ნორმებს, მათ შორის განივ და გრძივ ბზარებს.

არამრღვევი კონტროლის მეთოდების გამოყენებისას მშენებელმა უნდა იხელმძღვანელოს ამ მიზნით დადგენილი წესებით. კონტროლის შედეგები უნდა დაფიქსირდეს გაფორმდეს დასკვნის სახით.

არამრღვევი კონტროლის ყველა საშუალება უნდა შემოწმდეს და დაკალიბრდეს დადგენილი წესით. ბოლო დაკალიბრების არადაამაკმაყოფილებელი შედეგების შემთხვევაში წინა დაკალიბრებიდან მიღებული შეერთებები ექვემდებარება ხელმეორე კონტროლს.

შენადული პირაპირების იზოლაცია და მილსადენის ტრანშეაში ჩადება. გაზსადენის სამშენებლო მონაკვეთებზე გამოყენებულია საქარხნო წესით იზოლირებული მილები და შემაერთებული დეტალები. ამ შემთხვევაში საიზოლაციო-ჩასაწყობი სამუშაოები ძირითადად გულისხმობს პირაპირების იზოლაციას და გაზსადენის ტრანშეაში ჩადებას.

შენადული პირაპირის საიზოლაციოდ მომზადების შემდეგ უნდა მოხდეს პირაპირის შერჩეული საიზოლაციო მასალით დაფარვა დამამზადებლის ინსტრუქციის და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად. იზოლაციის გამოვლენილი დეფექტები უნდა გარემონტდეს.

შენადულ პირაპირზე დამცავი დაფარვის დატანის პროცესში უნდა გაკონტროლდეს:

- პირაპირის ზონის წინასწარი გაწმენდის ხარისხი (მიწის, თოვლის, მინაყინის, ზეთის ლაქების გაჭუჭყიანების არარსებობაზე);
- საქარხნო იზოლაციის მილის ზედაპირისადმი ცერობის კუთხე, რომელიც არ უნდა იყოს 30°-ზე მეტი;
- პირაპირის ზონაში მილის აბრაზიული გაწმენდის ხარისხი (გაწმენდის ხარისხი და ფოლადის ზედაპირის სიმქისე უნდა შეესაბამებოდეს მოცემული ტიპის დაფარვის ნორმატივების მოთხოვნებს);
- პრაიმერის დატანის თანაბრობა (გამოტოვების, ნალვენთის არარსებობა);
- შენადულ პირაპირზე დატანილი დამცავი დაფარვის ხარისხი (გარე სახე, სისქე, დიელექტრიკული მთლიანობა, ადჰეზია).

პირაპირების იზოლაციის ოპერაციობრივი კონტროლი ხორციელდება სამუშაოების შესრულების პროცესში. კონტროლი ხდება გაზომვით ან ტექნიკური დათვალიერებით. საიზოლაციო ზედაპირების გასუფთავების ხარისხი მოწმდება დათვალიერებით. ამ ზედაპირზე არ უნდა იყოს მკვეთრი გამოშვერილები, ხიწვი, ანაგლეჯი, ლითონის, წიდის, ფლიუსის, ჭუჭყის, ტენის ზეთის, ჟანგის, ხენჯის წვეთები. გასუფთავებულ ზედაპირს უნდა ჰქონდეს ნაცრისფერი ფოლადის ფერი.

მე-8 ცხრილში მოცემულია პირაპირების იზოლაციის ხარისხის ოპერაციობრივი კონტროლის სქემა

ხარისხის ოპერაციობრივი კონტროლის სქემა

ცხრილი 8

საკონტროლო ოპერაცია, პარამეტრი	დასაშვები გადახრა	კონტროლის ხერხი	შესრულების დრო	მაკონტროლებელი
საიზოლაციო ზედაპირის გასუფთავება	გასუფთავების მე-2 ხარისხი ГОСТ 9.402-2004 ⁶	ვიზუალური, ინსტრუმენტული	გასუფთავების პროცესში	ოსტატი, ხარისხის ოფიცერი
სიმქისე	40-90 მკმ	პრიფილომეტრი, ეტალონი	"	"
ჰაერის ტემპერატურა	+20...30°C	თერმომეტრი	"	"
ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა	≤85%	ფსიქრომეტრი (ტენსაზომი)	"	"
ზედაპირის გასუფთავების ხარისხი	მქრქალი ღია ნაცრისფერი, ჟანგის კვალით არა უმეტეს 5%	ვიზუალური, გამჭვირვალე ფირფიტა	"	"
დაფარვის უწყვეტობის კონტროლი	არ უნდა იყოს შეუღებავი უბნები	ვიზუალური	იზოლაციის პროცესში	"
დაფარვის უწყვეტობა	არანაკლებ 5 კვ სისქის 1 მმ-ზე	დეფექტოსკოპი	"	"
ადჰეზია	არანაკლებ 3,5 კგ/სმ სიგანის 1 მმ-ზე +20 °C-ზე; აშრეების სიჩქარე არა უმეტეს 50 მმ/წთ; აშრეების კუთხე 90°	ადგეზიომერი	"	"

დამცავი საფარის დატანისას უწყვეტად უნდა მიმდინარეობდეს საიზოლაციო ზედაპირის ვიზუალური კონტროლი. ასევე უნდა მოხდეს გამზადებული საფარის ვიზუალური დათვალიერება, მათ შორის პირაპირის ზედაპირზე იზოლაციის დატანის თანაბრობის და უწყვეტობის.

პირაპირის იზოლაცია (მანქეტის დატანა) ითვლება ხარისხიანად, თუ:

- მანქეტა სრულადაა დატანილი მილზე და საქარხნო იზოლაციას აქვს გლუვი, თანაბარი ზედაპირი ჰაერის ბუშტულების, ნაკეცების და ნახვრეტების გარეშე;
- მანქეტის ქვეშ ჩანს მილის შენადული პირაპირის რელიეფი;

⁶ მომზადებულია ISO-ს შესაბამისი სტანდარტის საფუძველზე.

- მანქეტის ორივე მხარეს მილის მთელ პერიმეტრზე რამდენიმე მილიმეტრზე თანაბრად გამოდის წებოს ფენა;
- მანქეტის მილის საქარხნო იზოლაციაზე პირგადადება შეადგენს არანაკლებ 50 მმ-ს.

ოპერაციობრივი კონტროლის შედეგები ფიქსირდება ჟურნალში, რომელშიც შევა შემდეგი ინფორმაცია:

- საიზოლაციო სამუშაოების შესრულების თარიღი და დრო;
- გარემოს ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა;
- მილის და მანქეტის გახურების ტემპერატურა;
- მილის ზედაპირის გასუფთავების ხარისხი და ხორკლიანობა (სიმქისე);
- დროის ინტერვალი ზედაპირის მომზადებასა და იზოლაციის დატანას შორის;
- საფარის ფენებშორის შრობის დრო;
- გამზადებული საფარის საბოლოო შრობის დრო.

თერმოშემოკლების მასალის ადჰეზია ფოლადისა და მილსადენის ქარხნული იზოლაციის მიმართ უნდა განისაზღვროს მისი დატანიდან 24 საათის შემდეგ. შენადულ პირაპირზე გაზომვების რაოდენობა და გაკონტროლების პერიოდულობა უნდა შეესაბამებოდეს ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებს. კონტროლის შედეგები უნდა იყოს რეგისტრირებული.

გაზსადენის შენადული პირაპირის დამცავი საფარის ხარისხი უნდა შეამოწმოს კონტრაქტორმა დამკვეთის წარმომადგენელის დასწრებით იზოლაციის დატანის პროცესში, გაზსადენის უბნის ტრანშეაში ჩადებამდე და ჩადების შემდეგ.

მილსადენის შენადული პირაპირების დამცავი საფარის ხარისხი (მათ შორის მისი დიელექტრიკული მთლიანობა) უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტის (მაგალითად, ГОСТ Р 51164) მოთხოვნებს.

მიმღები კონტროლის დროს საჭიროა პირაპირების იზოლაციის სამუშაოების ხარისხის შერჩევითი შემოწმება დამკვეთის შეხედულებისამებრ, ფარული სამუშაოების შემოწმების აქტის გაფორმებით.

პირაპირების საიზოლაციო სამუშაოების საბოლოო მიღება ხდება დამკვეთის მიერ მისი დათვალიერების და შემოწმების გზით, რის შესახებ ფორმდება შესაბამისი აქტი.

საიზოლაცია საფარის გამოვლენილი დეფექტი, ასევე დაზიანება, რომელიც მიღებულია მისი ხარისხის შემოწმებისას, უნდა იყოს გამოსწორებული და ისევ გაკონტროლებული დიელექტრიკულ მთლიანობაზე.

შენადული პირაპირის დამცავი საფარი, რომელმაც ვერ გაიარა გამოცდა წუნდება, ხოლო შენადული პირაპირი განმეორებით იზოლირდება.

მშენებლობადამთავრებულ გაზსადენის უბნებზე იზოლაციის ხარისხი უნდა გაკონტროლდეს დამკვეთთან შეთანხმებით. საიზოლაციო საფარის ხარისხის კონტროლი უნდა განხორციელდეს სტანდარტით განსაზღვრულ დროში. იზოლაციის წინაღობა უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტის მოთხოვნებს. კონტროლის არადამაკმაყოფილებელი შედეგებისას უნდა მოხდეს საიზოლაციო საფარის დეფექტების მოძებნა, აღმოფხვრა და საიზოლაციო საფარის განმეორებითი შემოწმება.

გასაკონტროლებელ უბანს არ უნდა ქონდეს სხვა მოწყობილობასთან ელექტრული ან ტექნოლოგიური კავშირი, მათ შორის საავტომობილო გზების გადაკვეთებზე არსებულ დამცავ გარსაცმებთან. დაუშვებელია ასევე გასაკონტროლებელი უბნის არაიზოლირებული ნაწილის კონტაქტი გრუნტთან, სამშენებლო კონსტრუქციებთან, მათ შორის ბეტონის კონსტრუქციებთან. გამოცდების ჩატარების დროს გასაკონტროლებელ უბანზე უნდა იყოს გამორთული ჩამკეტი არმატურის და სხვა ტექნოლოგიური მოწყობილობების დამცავი ჩამიწება, რომელთაც აქვს ლითონის კონტაქტი მილსადენთან.

მილსადენის ტრანშეაში ჩადების პროცესში უნდა გაკონტროლდეს მის კედელში წარმოქმნილი დაძაბულობა. ამ მიზნით ჯამურმა საანგარიშო დაძაბულობამ არ უნდა გადააჭარბოს მილის ფოლადის დენადობის ზღვრის 70%-ს

მილჩამწყობებს (ან მათ შემცვლელ მოწყობილობას: ამწე, ექსკავატორი) შორის მანძილი მოცემული უნდა იყოს სამუშაოების წარმოების პროექტში.

მილსადენის ტრანშეაში ჩაშვებისას მისი აწევის სიმაღლე უნდა იყოს 0,5...0,7 მ-ის ფარგლებში, ხოლო ამწევი ტექნიკის ისრის ნაშვერმა უნდა შეადგინოს: 1,5...3,2 მ წინ მდგომი ამწესთვის, 2,4...4,6 მ შუა ამწესთვის და 2,8...5,5 მ უკან მდგომი ამწესთვის.

ერთდოულად ჩასადები მილსადენის სიგრძემ არ უნდა გადააჭარბოს 2000 მ-ს.

მილსადენის ტრანშეაში ჩადებისას უზრუნველყოფილი უნდა იქნას მილის იზოლაციის დაურღვევლობა (ამ მიზნით საჭიროა **Holiday Detection**-ის გამოყენება), ტრანშეის ძირზე მილის სრული შეხება მთელ სიგრძეზე, მილსადენის საპროექტო მდებარეობა. მინიმალური დაშორება მილსადენსა და ტრანშეის გვერდებს შორის შეადგენს 0,1 მ-ს.

მილსადენის ტრანშეაში გათრევის შემთხვევაში უნდა გაკონტროლდეს წევის ძალები. თუ წევის ძალა აჭარბებს საანგარიშოს, უნდა შეწყდეს გათრევის პროცესი და აღმოფხვრას წევის ძალის გაზრდის მიზეზი.

გაზსადენის ტრანშეაში ჩადების სამუშაოების შესასრულებლად გამოყენებულ უნდა იქნას აღჭურვილობა, რომელიც გამორიცხავს საიზოლაციო დაფარვის დაზიანებას. ლითონის მოწყობილობა, რომელსაც შეიძლება კონტაქტი ჰქონდეს მილთან, მომარაგებული უნდა იყოს ელასტიკური მასალისაგან დამზადებული საგებებით.

გაზსადენის ტრანშეაში ჩადება, საპროექტო განლაგება და მიწის მიყრა დასაშვებია იმ შემთხვევაში თუ საიზოლაციო დაფარვის ტემპერატურა არ აჭარბებს 60°C-ს.

ლაქსაღებავი საფარის დატანა მილსადენის მცირე საჰაერო ნაწილებზე სრულდება სიმტკიცეზე გამოცდის შემდეგ. შესაღებად უნდა შეირჩეს უნაღეყო ამინდი. არ შეიძლება სველი ან დანამული მილსადენის ნაწილის შეღებვა.

ლაქსაღებავის დატანის ტექნოლოგია უნდა ითვალისწინებდეს:

- ლითონის ზედაპირის და ლაქსაღებავი მასალის შესაღებად მომზადებას;
- ლაქსაღებავის ლითონზე დატანას;
- გაშრობას;
- ხარისხის კონტროლს;
- დეფექტების აღმოფხვრას.

თითოეული პროცედურის შესრულება განისაზღვრება მასალის საქარხნო ინსტრუქციის და მის ბაზაზე შედგენილი ტექნოლოგიური რუქის მიხედვით. ლაქსაღებავი გაშრობის შემდეგ უნდა პასუხობდეს CII 86.13330.2014-ში მოცემულ მოთხოვნებს.

ჩამკვეტი არმატურის მონტაჟი. სახაზო ონკანის მშენებლობის მომზადების პროცესში უნდა შესრულდეს შემდეგი სამუშაოები:

- ონკანის და კვანძის დაყენების ადგილზე შურფების გაყვანა და გაზსადენის ღერძის აღნიშვნა;
- სამშენებლო მოედნის მოსწორება;
- სამშენებლო მოედანთან მისასვლელის მოწყობა;
- საჭირო მოწყობილობისა და მასალების მონტაჟის ადგილზე მიტანა;
- მოწყობილობის სამონტაჟოდ მომზადება.

მონტაჟის დროს სრულდება შემდეგი სამუშაოები:

- თხრილის დამუშავება;
- ფუნდამენტის მონტაჟი და მისი ინსტრუმენტული შემოწმება;
- მოწყობილობის აკრება საპროექტო მდგომარეობაში;
- პირაპირების კონტროლი და წინასწარი გამოცდა;
- მიწისქვეშა ნაწილის იზოლირება და უბეების შრეობრივი შევსება;
- თხრილის გრუნტით შევსება, საზომი ხელსაწყოებისა და ავტომატიზაციის საშუალებების მონტაჟი;
- მიწისზედა ნაწილის შეღებვა, შემოღობვა და ტერიტორიის კეთილმოწყობა.

საონკანო კვანძის ნახაზებზე ზომების მითითებულისაგან გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს ± 3 მმ-ს ყოველ მეტრზე, მაგრამ არ უნდა გადააჭარბოს ± 10 მმ-ს მთელ სიგრძეზე. ფაქტობრივი კუთხური ზომების გადახრა და ღერძების გადაფერდება არ უნდა

აღმატებოდეს $\pm 2,5$ მმ-ს 1 მ-ზე, მაგრამ არა უმეტეს ± 3 მმ-ს - მთელ მომდევნო სწორ მონაკვეთზე.

საავტომობილო გზების გადაკვეთის სამუშაოები. გაზსადენის ტრასა კვეთს მხოლოდ გრუნტის გზებს და გადის ასეთი გზების გასწვრივ. გრუნტის გზების გადაკვეთა ხდება ღია წესით დამცავი გარსაცმის გარეშე. საპროექტო გაზსადენის დიდ სიგრძეზე გამოყენებულია რკინაბეტონის ფილები, აგრეთვე გაზრდილი ჩაღრმავება.

ქვემოთ მოცემულია მხოლოდ მშენებლობის ორგანიზაციის ის საკითხები, რომელიც უზრუნველყოფს სამუშაოების შესრულების საჭირო ხარისხს.

საავტომობილო გზის გადაკვეთისას უზრუნველყოფილი უნდა იყოს:

- მილსადენის საპროექტო ჩაღრმავება +5 სმ გადახრით;
- ტრანშეის გრუნტით შევსება და დატკეპნა: სავალ ნაწილზე დატკეპნის კოეფიციენტით 0,95...0,98⁷, ხოლო არასავალ ნაწილზე გრუნტის ბუნებრივი სიმკვრივის 0,9 დონეზე.

საავტომობილო გზის ქვეშ გადასასვლელის ღია ხერხით მშენებლობის შემთხვევაში მილსადენის საიზოლაციო საფარის დაზიანების თავიდან ასაცილებლად გამოყენებული იქნება „კლდის ფურცელი“ და, შეძლებისდაგვარად, წვრილმარცვლოვანი გრუნტი. მილის ოვალიზაციისგან დაცვის მიზნით უნდა განხორციელდეს მასზე წაყრილი გრუნტის დატკეპნა.

წყალშემცველ გრუნტში მილსადენის ჩადებამდე, საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოხდეს გრუნტის წყლის დონის დაწევა და ტრანშეის კედლების გამაგრება.

მილსადენების მშენებლობა მოქმედი კომუნიკაციების დაცვის ზონაში. მოქმედი კომუნიკაციების დაცვის ზონაში მილსადენის მშენებლობის პროექტით გათვალისწინებული სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები უნდა შესრულდეს შემდეგი პირობების დაცვით:

- მიღებულ იქნას კომუნიკაციის საექსპლუატაციო ორგანიზაციის ოფიციალური ნებართვა;
- მომატებული საფრთხის მქონე სამუშაოების შესრულებაზე გაიცეს განწეს-დავალება;
- სამუშაოების შესრულების პროცესში მონაწილეობა მიიღოს საექსპლუატაციო ორგანიზაციის წარმომადგენელმა.

თუ მილსადენის მშენებლობის პროცესში გამოვლინდა ისეთი მიწისქვეშა კომუნიკაცია, რომელიც არ არის მოცემული მშენებლობის პროექტში, სამუშაოები უნდა შეჩერდეს, დადგინდეს საექსპლუატაციო ორგანიზაცია და მასთან შეთანხმდეს კომუნიკაციის გადაკვეთის პირობები. სამშენებლო სამუშაოები შეიძლება გაგრძელდეს კომუნიკაციის საექსპლუატაციო ორგანიზაციისგან წერილობითი ნებართვის მიღების შემდეგ.

⁷ დეტალები იხილე, მაგალითად, СП 34,13330 Автомобильные дороги

თუ ვერ მოხერხდა კომუნიკაციის მფლობელის გარკვევა, საკითხი უნდა გადაწყდეს ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოში. საჭიროების შემთხვევაში შედის საჭირო ცვლილებები პროექტის მუშა დოკუმენტაციაში.

მილსადენის განივი კვეთის ფორმის კონტროლი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების დასრულების შემდეგ. მილსადენის განივი კვეთის ფორმის კონტროლი უნდა ჩატარდეს მილსადენის სიღრუის გაწმენდის შემდეგ სიმტკიცეზე გამოცდამდე იმისათვის, რომ გამოირიცხოს მისი შიგა სიღრუის გეომეტრიული ზომების დარღვევა, პროფილის გადახრა და არსებობდეს მომავალში მილშიგა საინსპექციო ხელსაწყოთა გატარების შესაძლებლობა.

მილსადენის განივი კვეთის ფორმის კონტროლი ტარდება ცალკეულ უბნებად. რადგან უბნების სიგრძე 1 კმ-ს აღემატება ეს ხდება პროფილომერის გატარებით ტრანშეის მიწით შევსების შემდეგ.

პროფილომერის გატარებამდე უნდა ჩატარდეს მოსამზადებელი სამუშაოები (კამერების წესრიგში მოყვანა, სახაზო არმატურის გაღება, მოწყობილობის (კომპრესორი, ტუმბო) დაყენება, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს საწმენდი მოწყობილობის და პროფილომერის საპასპორტო სიჩქარით მოძრაობა, სამარკერო პუნქტების მოწყობა და სხვა), მათ შორის მილსადენის უბნის კალიბრაცია საფხეკ-კალიბრის გატარებით, რაც იძლევა პროფილომერის გაჭედვის და დაზიანების გარეშე გავლას.

თუ პროფილომერის გატარებამ გამოავლინა დეფექტი უნდა მოხდეს მილსადენის გახსნა და დამატებითი დეფექტოსკოპიური კონტროლი. ასეთი კონტროლით ხდება მილების წუნდება თუ მილსადენის ოვალურობამ გადააჭარბა ტექნიკური პირობებით რეგლამენტირებულ სიდიდეს, აქვს ადგილობრივი გაღუნვები, გოფრი და 6 მმ-ზე მეტი სიღრმის შენაჩყლეტი. გამოვლენილი დეფექტები უნდა აღმოიფხვრას.

გაზსადენის სიღრუის გაწმენდა და გამოცდა. გაზსადენის სამშენებლო სამუშაოების დამამთავრებელ ეტაპზე უნდა შესრულდეს სახაზო ნაწილის გაწმენდა, პნევმატიკური გამოცდა სიმტკიცეზე, გაქრევა და ჰერმეტიულობაზე შემოწმება. გაზსადენის სიმტკიცეზე გამოცდა და ჰერმეტიულობაზე შემოწმება გათვალისწინებულია სსტ ენ 12327:2012/2013 და BCH 011-88 დოკუმენტის მოთხოვნების შესაბამისად.

გაზსადენის სიღრუის გასუფთავება, სიმტკიცეზე გამოცდა და ჰერმეტიულობაზე შემოწმება უნდა ჩატარდეს ამ მიზნით დამუშავებული ინსტრუქციის შესაბამისად, რომელშიც გათვალისწინებული იქნება ადგილობრივი პირობები. ინსტრუქცია დამკვეთთან შეთანხმებით უნდა დაამუშავოს სამშენებლო-სამონტაჟო ორგანიზაციამ. პროექტით გათვალისწინებულია გაზსადენის პნევმატიკური გამოცდა.

სამუშაოების წარმოების პროექტში მოცემული უნდა იყოს გამოცდის ტექნოლოგიური საკითხები.

მილსადენის მიწები მშენებლობის პროცესში დაცული უნდა იყოს ტენისა და ჭუჭყის მოხვედრისგან სახშობებით. მშენებელმა სახშობებით მიწების სიღრუის დაცვა უნდა უზრუნველყოს მათი სექციებად დამონტაჟებამდე.

მშენებლობის პროცესში მილსადენის დასამონტაჟებელი მონაკვეთის დასაწყისი უნდა დაიხშოს, რათა არ მოხდეს ჰაერის გაცვლა და მილსადენის დამონტაჟებულ უბანზე ტენისა და ჭუჭყის შეღწევა.

საჭიროა მილსადენის ღრუ წინასწარ გაიწმინდოს სექციების შედუღების პროცესის დასრულების შემდეგ.

გამწმენდ მოწყობილობად გამოყენებული უნდა იქნეს სპეციალური სამარჯვები, რომლებიც აღჭურვილია გამწმენდი ჯაგრისით და სახვეტებით. მათი მიწებს შიგნით გადაადგილდება ხდება ტრაქტორის დახმარებით.

მილსადენის ღრუს წინასწარი გაწმენდის შემდეგ უნდა მოხდეს მისი უფრო საგნობრივი გაწმენდა ერთ-ერთი ხერხით:

- გაქრევით გამწმენდი დგუშების (სახვეტების) ან დგუშების-გამყოფების გაქრევით;
- გაქრევით გამწმენდი დგუშების გატარების გარეშე;
- გამორეცხვით გამწმენდი დგუშების (სახვეტების) ან დგუშების-გამყოფების გატარებით.

დგუშები-გამყოფები უნდა გატარდეს შეკუმშული ჰაერის ისეთი წნევით, რომ მოძრაობის სიჩქარემ არ გადააჭარბოს 10 კმ/სთ, ამასთან უბნის სიგრძემ არ უნდა გადააჭარბოს 10 კმ-ს. დგუშების-გამყოფების გატარების შემდეგ ჭუჭყის საბოლოო მოშორება უნდა მოხდეს ჰაერით გაქრევით.

გაქრევა ითვლება დამთავრებულად, როდესაც გამქრევი მილყელიდან გამოდის სუფთა ჰაერის ჭავლი.

ნებისმიერი ხერხით მილსადენის ღრუს გაწმენდის შემდეგ უბნის ბოლოებზე უნდა დადგეს ინვენტარული სახშობები.

სფერული ონკანის წინასწარი გამოცდა არ არის საჭირო, რადგან ასეთი გამოცდა ტარდება დამამზადებელ ქარხანაში, ამიტომ მისი გამოცდა მოხდება საონკანო კვანძთან ერთად. საონკანო კვანძის წინასწარი გამოცდა უნდა შესრულდეს ტრასაზე მისი საპროექტო განლაგების ადგილზე პნევმატიკური ხერხით.

საონკანო კვანძის საბოლოო გამოცდა მოხდება მილსადენთან ერთად.

ითვლება, რომ ჩამკეტმა კვანძმა გაიარა წინასწარი გამოცდა, თუ კვანძის დათვალიერებისას გაჟონვა არაა აღმოჩენილი.

გაზსადენის უბნების გამოცდა სიმტკიცეზე და ჰერმეტიულობაზე შემოწმება უნდა განხორციელდეს უბნების მზადყოფნის შემდეგ (ტრანშეის შევსება, შემოზვინვა, არმატურის და ხელსაწყოების, კათოდური გამომყვანების დაყენება, გამოსაცდელ ობიექტის შესახებ საშემსრულებლო დოკუმენტაციის მომზადება), დამკვეთთან შეთანხმებული გამოცდების სპეციალური სამუშაო ინსტრუქციის მიხედვით.

მილსადენის პნევმატიკური საგამოცდო წნევის სიდიდე და სიმტკიცეზე გამოცდის და ჰერმეტიულობაზე შემოწმების ხანგრძლივობა მოცემულია ზემოთ.

მილსადენის ჰერმეტიულობაზე შემოწმება უნდა ჩატარდეს სიმტკიცეზე გამოცდის და გამოსაცდელი წნევის პროექტით დადგენილ მაქსიმალურ სამუშაო წნევამდე შემცირების შემდეგ.

წნევის მომატება უნდა მოხდეს მდოვრედ (არაუმეტეს 0,3 მგპა/სთ) ტრასის დათვალიერებით წნევაზე, რომელიც არ უნდა იყოს 2 მეგპა-ზე მეტი. დათვალიერების დროს წნევის მატება უნდა შეწყდეს. წნევის შემდგომი ზრდა გამოსაცდელ წნევამდე უნდა ჩატარდეს ერთიანად, გაჩერების გარეშე. გამოსაცდელი წნევის ქვეშ მილსადენი უნდა იყოს ბაიპასის ხაზების ღია ონკანების და დაკეტილი ხაზოვანი ონკანების პირობებში. მუშა წნევამდე წნევის შემცირების შემდეგ უნდა დაიკეტოს ბაიპასის ხაზების ონკანები და ჩატარდეს ტრასის დათვალიერება, დაკვირვებები, წნევის გაზომვები, სულ ცოტა, 12 საათის განმავლობაში.

წნევის მატებისას და წნევისა და ტემპერატურის სტაბილიზაციისას და სიმტკიცეზე გამოცდისას ტრასის დათვალიერება აკრძალულია.

ტრასის დათვალიერება ჰერმეტიულობაზე მილსადენის გამოცდის მიზნით შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ გამოსაცდელი წნევის მუშა წნევამდე შემცირების შემდეგ.

მილსადენმა გაიარა გამოცდა სიმტკიცეზე და შემოწმება ჰერმეტიულობაზე, თუ მილსადენის სიმტკიცეზე გამოცდისას წნევა რჩება უცვლელი გამზომი საშუალებების სიზუსტის საზღვრებში (მანომეტრი სიზუსტის კლასით არანაკლებ I, წნევაზე ზღვრული სკალით დაახლოებით გამოსაცდელის $4/3$), ხოლო ჰერმეტიულობაზე შემოწმებისას არ იქნა აღმოჩენილი გაჟონვები.

სიმტკიცესა და ჰერმეტიულობაზე გამოცდისას წნევის გასაზომად გამოყენებული უნდა იყოს შემოწმებული და დაპლომბილი, პასპორტიანი დისტანციური ხელსაწყოები, მათ შორის ელექტრონული, აგრეთვე მანომეტრები არანაკლებ პირველი კლასის სიზუსტით და წნევაზე ზღვრული სკალით დაახლოებით გამოსაცდელის $4/3$.

მილსადენის უბანზე 12 სთ-იანი დაკვირვების შემდეგ აწესებენ კონტროლს ჰაერის ნამის წერტილის ტემპერატურაზე. თუ ეს მაჩვენებელი, გაზომილი დაკვირვების შემდეგ მინუს 20°C და მეტია (ატმოსფერული წნევისას), მაშინ გაზსადენის უბნის გაშრობა არ ხდება და იგი შეიძლება შეივსოს აზოტით ან დაიხუფოს.

თუ გამოცდის შედეგი არ პასუხობს დადგენილ მოთხოვნებს, უნდა აღმოიფხვრას ყველა გამოვლენილი დარღვევა და გამოცდები ჩატარდეს ხელმეორედ.

გაზსადენის სამშენებლო უბნების ღრუს გაშრობა უნდა მოხდეს მშრალი ჰაერით ან ტენზომანთქმელი ნივთიერებიანი საცობების გატარებით.

გაზსადენის უბნის მშრალი შეკუმშული ჰაერით გაშრობის პროცესში პროცესის ეფექტურობის გასაზრდელად აუცილებელია პერიოდულად დგუშების-გამყოფების გატარება.

მშრალი შეკუმშული ჰაერის მიწოდება და დგუშების-გამყოფების გატარება უნდა გაგრძელდეს, სანამ ტენის შემცველობა გაზსადენიდან გამოსულ ჰაერში იქნება ნაკლები, ვიდრე ტენის შემცველობა სატრანსპორტო ბუნებრივ გაზში.

მილსადენის გაშრობის პროცესის კონტროლი უნდა განხორციელდეს ჰაერის ტენიანობის გადამწოდებით (ფსიქრომეტრებით, ნამის წერტილის გამზომებით და სხვა), რომელიც უნდა დამონტაჟდეს გაზსადენის უბნის ბოლოს.

თუ გაზსადენის გამშრალი უბანი შეივსება მშრალი აზოტით, მაშინ მისი კონცენტრაცია უნდა იყოს არანაკლებ 98%, ნამის წერტილის ტემპერატურით მინუს 20°C ჰარზ 0,02 მგპა წნევამდე.

ელექტროქიმიური დაცვის საშუალებების მონტაჟი. ელექტროქიმიური დაცვის საშუალებათა დამონტაჟებამდე სამუშაოთა წარმოების პროექტის შესაბამისად უნდა შესრულდეს შემდეგი მოსამზადებელი სამუშაოები:

- მოწყობილობის მიღება, შესავალი კონტროლი და შენახვის ორგანიზაცია;
- მშენებლობის ზონაში კათოდური დაცვის, ანოდური ჩამამიწებლის მოსაწყობად მოედნების გაწმენდა და მომზადება.

ელექტროქიმიური დაცვის საშუალებებს და მოწყობილობას უნდა ჰქონდეს სერტიფიკატები და ტექნიკური პასპორტები, რომლებიც ადასტურებს მათ ხარისხს.

ელექტროქიმიური დაცვის საშუალებათა მიღებისას ვიზუალურად უნდა შემოწმდეს: პროექტთან შესაბამისობა, კომპლექტაცია, დაზიანებებისა და დეფექტების არარსებობა, შეღებვა, პლომბების დაცულობა, ტექნიკური დოკუმენტაციის სისრულე.

კომპლექტური ანოდური ჩამამიწებლების ტრანსპორტირების, დატვირთვა-განტვირთვის და დაყენებისას უნდა გამოირიცხოს ბიძგები და დარტყმები, რომაც შეიძლება გამოიწვიოს მათი დაზიანება.

კათოდური დაცვის დანადგარის, ელექტროგადამცემი ხაზების, ანოდური ჩამამიწებლის ელექტროდების დამონტაჟება უნდა მოხდეს ელექტროდანადგარების მოწყობის წესების დაცვით და დამამზადებელი ქარხნის რეკომენდაციით.

ელექტროქიმიური დაცვის მოწყობილობის და საკონტროლო-საზომი პუნქტების სადენების მილსადენზე მიდუღება უნდა მოხდეს:

- თერმიტული შედუღებით სპილენძის თერმიტის გამოყენებით ან ელექტრორკალური შედუღებით გრძივი ან რგოლური ნაკერით, თუ მილების ნორმატიული დროებითი წინაღობა გაწყვეტაზე ტოლია ან აღემატება 539 მგპა-ს;
- ალუმინის და ფოლადალუმინის სადენები უნდა შეერთდეს თერმიტულ-მუფელური⁸ შედუღებით ძარღვების დაწნებით თერმიტული ვაზნებით;

⁸ თერმიტულ-მუფელური შედუღების დროს თერმიტის წვისას არ წარმოიქმნება რეაქციის თხევადი პროდუქტები. ამ დროს საწვავად იყენებენ ფხვნილოვან მაგნიუმს, რომელსაც აქვს დნობის მაღალი ტემპერატურა.

- ანოდური ჩამამიწებლების და კაბელის გამომყვანები, როგორც წესი, უნდა მიუერთდეს მაგისტრალურ კაბელს თერმიტულ-მუფელური შედუღებით. შენადული შენაერთება საიმედოდ უნდა იყოს იზოლირებული და შემოწმებული ნაპერწკლური დეფესკოპით 20 კვ ძაბვაზე;
- 16 მმ² კვეთის კაბელების შეერთება უნდა მოხდეს დაწნებით.

მილსადენის ელექტროქიმიური დაცვის მოწყობილობა ექსპლუატაციაში უნდა ჩაერთოს უბნის მიწაში ჩადებიდან 3 თვეში.

საკონტროლო-საზომი და საკონტროლო-დიაგნოსტიკური პუნქტები მშენებელმა უნდა დაამონტაჟოს და მოსინჯოს მილსადენის საიზოლაციო საფარის შემოწმებამდე.

ელექტროქიმიური დაცვის დანადგარებსა და საკონტროლო-საზომ პუნქტებში შეყვანილი კაბელები და სადენები უნდა იყოს ნიშანდებული საპროექტო დოკუმენტაციის შესაბამისად.

ელექტროქიმიური დაცვის მოწყობილობის დამონტაჟებისას დასაშვებია პროექტით გათვალისწინებული განლაგებისა და მიერთების შემდეგი გადახრები:

- კათოდური გარდამსახების და სიღრმული ანოდური ჩამამიწებლებისათვის არა უმეტეს 0,5 მ;
- ანოდური ჩამამიწებლისათვის, ასევე მილსადენთან და საკონტროლო-საზომ პუნქტებთან შემაერთებელი კაბელების მიერთების ადგილები არა უმეტეს 0,2 მ;
- მილსადენთან სადენების და სადრენაჟო კაბელების მიერთების ადგილები უნდა იყოს უახლოესი საკონტროლო-საზომი პუნქტის მიერთებიდან დაშორებული არანაკლებ მილსადენის სამი დიამეტრის მანძილით;
- ტრანშეაში ჩამამიწებლების და კაბელების ჩაწყობისას დასაშვებია ჩადების საპროექტო სიღრმის გაზრდა არა უმეტეს 0,1 მ-ით, ხოლო შემცირება დაუშვებელია.

ელექტროქიმიური დაცვის სისტემის მონტაჟის დასრულების შემდეგ მშენებელმა უნდა შეასრულოს შემდეგი გაზომვები:

- ანოდური და დამცავი ჩამამიწებლების განდინების წინაღობა, ასევე სადრენაჟო საკაბელო ხაზების წინაღობა;
- მაშუნტებელი რეზისტორის წინაღობა;
- საკაბელო ხაზების იზოლაციის წინაღობა.

უნდა შესრულდეს ასევე შემდეგი შემოწმებები და გამოცდები:

- ელექტროქიმიური დაცვის საშუალებებთან ანოდური ჩამამიწებლების მიერთების პოლარობა;
- საკონტროლო-საზომ პუნქტთან და საკონტროლო-დიაგნოსტიკურ პუნქტთან ელექტრული კონტაქტის შემოწმება, პოლარიზაციული პოტენციალის გადამწოდის,

შედარების ელექტროდების და კოროზიის სიჩქარის ინდიკატორების მუშაუნარიანობა;

- კაბელის ხაზების იზოლაციის წინააღმდეგ გამოცდა. ანოდური საკაბელო ხაზების იზოლაციის წინააღმდეგ უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 100 მეგაომს.

სამუშაოები მოსინჯვაზე უნდა განხორციელდეს ორ ეტაპად:

- ცალკეული დაცვის დანადგარის ინდივიდუალური მოსინჯვა;
- ელექტროქიმიური დაცვის მთლიანი სისტემის კომპლექსური მოსინჯვა.

ინდივიდუალური მოსინჯვა უნდა ჩატარდეს ანოდური ჩამამიწებლის მონტაჟის დამთავრებიდან არაუადრეს 8 დღისა დამკვეთის დასწრებით.

ელექტროქიმიური დაცვის სისტემის კომპლექსური მოსინჯვა უნდა განხორციელდეს დამკვეთის მიერ სამშენებლო ორგანიზაციასთან ერთად.

ელექტროქიმიური დაცვის თითოეული დანადგარის გამართვისას აუცილებელია ჩატარდეს:

- დაცვის ზონის სიდიდის განსაზღვრა დენის სიდიდის მიხედვით პოლარიზაციული პოტენციალის გაზომვით;
- დაცვის დანადგარის დენის სიდიდის გაზომვა ელექტროქიმიური დაცვის დანადგარის გამომავალი ძაბვის მინიმალური, მაქსიმალური და შუალედური რეჟიმის პირობებში.

ელექტროქიმიური დაცვის დანადგარის ფაქტიური დაცვის ზონის სიდიდე არ უნდა იყოს საპროექტოზე ნაკლები, ამასთან დაცვის ზონის ბოლოში პოლარიზაციული პოტენციალი უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტის მოთხოვნებს ($-0,85 \dots -1,15$ ვ). ამ მოთხოვნების დაუკმაყოფილებლობის შემთხვევაში დამკვეთმა და კონტრაქტორმა უნდა მიიღონ შესაბამისი გადაწყვეტილება.

ელექტროქიმიური კოროზიისაგან დაცვის სისტემის კომპლექსური მოსინჯვის დამთავრების შემდეგ უნდა გაფორმდეს შესაბამისი დოკუმენტები.

უსაფრთხოების ტექნიკა, შრომის დაცვა, ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები და გარემოს დაცვა

გაზსადენის სამშენებლო სამუშაოები უნდა შესრულდეს სამუშაოების უსაფრთხო შესრულების სფეროში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის СП 86.13330.2014 შესაბამისად.

მუშებს უნდა ჩაუტარდეთ შესავალი ინსტრუქტაჟი შრომის დაცვასა და უსაფრთხოების ტექნიკაში, რომლის შესახებ გაფორმდება შესაბამისი დოკუმენტი.

მუშებმა, რომლებიც დაკავებული იქნებიან გაზრდილი საშიშროების შემცველ სამუშაოებზე, სამუშაოების დაწყებამდე უნდა გაიარონ სწავლება შრომის უსაფრთხო მეთოდებში და ჩააბარონ გამოცდები.

სამუშაოები უნდა შესრულდეს მაქსიმალური ორგანიზებულობის პირობებში, რაიმე საშიშროების შექმნის შემთხვევაში ადამიანები და მექანიზმები გამოყვანილ უნდა იქნას საშიში ზონიდან. დაუშვებელია სამუშაოების შესრულება ძლიერი ქარის, ნისლის და მოყინულობის დროს, აგრეთვე ღამით.

მოედნები, სადაც შესრულდება ჩატვირთვა-გადატვირთვის ოპერაციები, უნდა იყოს მოსწორებული და უზრუნველყოფილი მათზე სამშენებლო ტექნიკის და ტრანსპორტის ნორმალური მუშაობა.

ტრანშეაზე გადასასვლელად უნდა იყოს მოწყობილი გადასასვლელები.

მშენებლობაზე დაკავებული პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის (სპეცტანსაცმელი, ფეხსაცმელი და სხვა) და კოლექტიური დაცვის საშუალებებით (გადაღობვა, კიბეები, სახელოურები, მაფრთხილებელი ნიშნები და სხვა).

მუშებისთვის უნდა იქნას შექმნილი შრომის, კვების და დასვენების საჭირო პირობები.

სახანძრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფაზე ზოგადად პასუხისმგებელია სამშენებლო ორგანიზაციის ხელმძღვანელი, ხოლო სამშენებლო უბანზე – უბნის უფროსი. ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების დაცვაზე უშუალოდ სამუშაო ადგილზე პასუხისმგებელია სამუშაოს შემსრულებელი.

უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნები და ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები, რაც უნდა განხორციელდეს სამუშაოების წარმოების პროცესში, უფრო დეტალურად დამუშავებული უნდა იყოს სამუშაოების წარმოების პროექტში.

ეროზიასაწინააღმდეგო ღონისძიებები. გაზსადენის მშენებლობისას გატარებულ უნდა იქნას ღონისძიებები, რომელიც უზრუნველყოფს გაზსადენის ტრასაზე არსებული დამცავი ნაგებობების დაცვას და გამორიცხავს მათ დაზიანებას. არხების გადაკვეთის სამუშაოების დასრულების შემდეგ უნდა მოხდეს მათი ფერდობების პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენა. უნდა მოეწყოს და სასურველ მდგომარეობამდე აღდგეს აგრეთვე მცირე მდინარეების დამცავი ჯებირები.

ძირითადი სამშენებლო მანქანები და მექანიზმები

ძირითადი სამშენებლო მანქანების და მექანიზმების საჭირო რაოდენობა და მშენებლობის პროცესში მათი სამშენებლო უბნებზე გადანაწილება უნდა დაადგინოს მშენებელმა. მანქანა-მექანიზმების ტიპები და რაოდენობა განისაზღვრება მშენებლის მიერ სამუშაოების წარმოების პროექტის დამუშავების ეტაპზე. წინამდებარე განმარტებითი ბარათის დანართი (სამუშაოების შესასრულებლად განსაზღვრული მანქანა-მექანიზმების/ტექნიკის ჩამონათვალი) განსაზღვრავს მანქანა-მექანიზმები/ტექნიკის მინიმალურ ჩამონათვალს, რომელიც სავალდებულოა მშენებელმა გამოიყენოს სამუშაოების შესასრულებლად.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესასრულებლად საჭირო დამხმარე მოწყობილობა და კონსტრუქცია ობიექტზე გამოყენებამდე უნდა იყოს შემოწმებული (გამოცდილი) სიმტკიცესა და მუშაუნარიანობაზე.

სამშენებლო პერსონალი

კონტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს სამშენებლო ობიექტზე კვალიფიციური პერსონალის გამოყენება, საჭიროების შემთხვევაში ჩაატაროს პერსონალის სწავლება ან/და სპეციალისტების მოწვევა და აკრედიტებული ლაბორატორიების მომსახურების გამოყენება.

კვალიფიციური პერსონალის და მუშების საჭირო რაოდენობას სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობის და მშენებლობის ვადის მიხედვით დაადგენს კონტრაქტორი.

მშენებლების პირველადი სამედიცინო მომსახურება მოხდება ობიექტზე, საჭიროების შემთხვევაში კი ადიგენის, ახალციხის ან ხულოს საავადმყოფოში.

სამშენებლო პერსონალისათვის შრომისა და დასვენების ნორმალური პირობების შექმნაზე იზრუნებს კონტრაქტორი. მისივე იქნება სატრანსპორტო მომსახურება.

დროებითი ნაგებობების მოწყობაზე იზრუნებს მშენებელი. მის მიერვე დადგინდება მათი საჭიროება და რაოდენობა. სამშენებლო ობიექტზე სულ მცირე უნდა იყოს: სამუშაო ოფისი, გასახდელი, ხელსაბანი, საშრობი, ოთახი საკვების მიღებისათვის, ტუალეტი, საწყობი.

დანართი – სამუშაოების შესასრულებლად განსაზღვრული მანქანა-მექანიზმების/ტექნიკის ჩამონათვალი

მშენებლობის პროცესში საჭიროებიდან გამომდინარე სნგკ-ს მოთხოვნის საფუძველზე კონტრაქტორი ვალდებულია განახორციელოს დამატებითი ტექნიკის მობილიზება.

№	სახელი	რაოდენობა
1	ექსკავატორი	10
2	ბულდოზერი	2
3	მილჩამწყობი	2
4	კომპაქტორი	1
5	ამწე-კრანი	2
6	მილმზიდი	4
7	მაღალი გამავლობის ავტომანქანა (6x6)	6
8	თვითმცლელი	2
9	აბრაზიული წმენდის მოწყობილობა	2
10	ჰაერის კომპრესორი	2
11	შედულების მოწყობილობა	16
12	შიდა ცენტრატორი	1
13	ავტობუსი (პერსონალის გადასაყვანად)	2

კონტრაქტორი ვალდებულია პერსონალი უზრუნველყოს პირადი დაცვის აღჭურვილობით. ასევე უზრუნველყოს გარემოსდაცვითი მოწყობილობების მობილიზება ობიექტზე გარემოსდაცვის გეგმების შესაბამისად.