

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

გიორგი ხაზარაძე

სწრაფადასაგები ტრანსპორტირებადი, მრავალჯერადი გამოყენების,
მექანიზირებული ტრანსფორმირებადი ხიდი

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

სადოქტორო პროგრამა „მშენებლობა“

შიფრი: 0406

თბილისი

2019 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში სამშენებლო ფაკულტეტზე.

დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელები: პროფესორი ნუგზარ ბაქანიძე

პროფესორი გელა ყიფიანი

რეცენზენტები:

დაცვა შედგება 2019 წლის „—“ „—“ „14.00“ საათზე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე, სტუ-ს I კორპუსი, აუდიტორია 508.

მისამართი: 0175, თბილისი, მ.კოსტავას ქ. 68.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში, ხოლო ავტორეფერატის სტუ-ს ვებ გვერდზე.

სადისერტაციო საბჭოს სწავლული

მდივანი პროფესორი

დ.ტაბატაძე

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა. მთელს მსოფლიოში ისევე, როგორც საქართველოში, მიმდინარეობს საომარი მოქმედებები ან ადგილი აქვს კატაკლიზმებს. მსგავსი გარემოებები ქმნიან აუცილებლობას გარკვეული ზომები მივიღოთ, რათა მოსახელობა დაცული იყოს ექსტრემალურ პირობებში. სწორედ ამიტომ გახდა გარდაუვალი, უფრო სწორად აუცილებელი, რომ შექმნილიყო სწრაფადასაგები დროებითი ნაგებობები, რომელ ჩამონათვალშიც ხიდებიც შედის. კონკრეტულად ხიდებზე რომ ვისაუბროთ - მათი ძირითადი დანიშნულებაა საჭირების შემთხვევაში სწრაფად და ხარისხიანად შეანაცვლოს კაპიტალური ხიდები, რაც ამასთანავე სატრანსპორტო კომუნიკაციების აღდგენის ან შენარჩუნების საწინდარიც არის. გარდა ამისა სწრაფადასაგები ხიდების ფუნქციებია: სტიქიური უბედურების ზონიდან ხალხისა და სატრანსპორტო საშუალებების ევაკუაცია, ძნელად მისადგომ ადგილებში დროულად მისვლა და დაზიანების ან ხარვეზის გამოსწორება.

ზემოთ ჩამოთვლილ ნებისმიერ პრობლემას შეიძლება წავაწყდეთ ჩვენს ქვეყანაში, კერძოდ: მთიან რაიონებში, ძნელად მისასვლელ ადგილებსა და საბრძოლო მოქმედებების ზონებში.

კიდევ ერთხელ ვიტყვი, რომ სწრაფადასაგები, ტრანსპორტირებადი სისტემები თავისი პრინციპებისა და შესაბამისი სისტემური აგებულებიდან გამომდინარე აქტიურად გამოიყენება ექსტრემალურ პირობებში გადასასვლელებისა და ხიდების ალტერნატივად.

ძველი დროიდან მოყოლებული მუდამ პრობლემატური იყო ისეთი საბრძოლო წინააღმდეგობების გადალახვა, როგორცაა რთულ რელიეფის მქონე გარემოში გადაადგილება. ეს პრობლემა დღესაც აქტუალურია. მიუხედავად იმისა, რომ დროთა განმავლობაში განვითარდა სამრეწველო ინდუსტრია და დაიხვეწა ტექნიკა (ტექნოლოგიურ პროცესებთან ერთად), პრაქტიკულად მაინც ძნელია იმის დადასტურება, რომ აღმოიფხვრა ისეთი მექანიზირებული ტრანსპორტის შექმნის პრობლემა, რომელის გამოყენებაც მთიან რეგიონებში იქნება შესაძლებელი.

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ჩატარებული კვლევებისა და ტექნიკური ანალიზების თანახმად, რომელიც უკავშირდება ტრანსპორტირებად, სწრაფადასაგებ, მრავალჯერადი გამოყენების ხიდებს, აღნიშნული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება დიდწილად გარემო ფაქტორებზეა დამოკიდებული: გადასალახი დაბრკოლების სიგრძე და სიღრმე, ექსპლოატაციის ადგილამდე მისასვლელი გზების მდგომარეობა, მონტაჟისათვის საჭირო დრო და სხვა. სწორედ ეს გარემოებები ხდიან რთულს ან შეუძლებელსაც კი ამ ხიდების გამოყენებას. მიუხედავად იმისა, რომ ძალიან ბევრი მრავალპარამეტრიანი სატრანსპორტო საშუალებაა შექმნილი, მაინც

არც ერთი არ გამოდგება ისეთი ტიპის დაბრკოლებების გადასალახად, რომლებიც ხშირად გვხვდება მთიან რეგიონებში, იქნება ეს უბრალოდ დიდი ჩალრმავება, განიერი ხევი, ციცაბო ნაპირიანი თუ მაღალი წყლის მქონე გადასასვლელი. ამასთანავე ცალკე პრობლემაა ცუდ გზებზე და რთული რელიეფის მქონე ადგილებში ხიდის ცალკეული სტრუქტურული კომპონენტების ტრანსპორტირება.

ნებისმიერი ფუნქციური სტაციონალური ხიდი, რომელიც საავტომობილო ხიდებსაც მოიცავს, წარმოადგენს კაპიტალურ, საკმაოდ ძვირადღირებულ და უნიკალურ ნაგებობებს. დროებითი ხიდები კი ფუნქციურად მცირედით, მაგრამ მაინც განსხვავდებიან სტაციონალური გადასასვლებისაგან. სხვაობა მდგომარეობს შემდგომში - ხიდური გადასასვლელის აგების სისწრაფე და ფინანსურ-ეკონომიკური მაჩვენებელი.

ამგვარად, რამდენადაც ხშირად შეიძლება წავაწყდეთ ექსტრემალურ პირობებს, სადაც აუცილებელია სპეციალიზირებული მექანიზმების გამოყენება, გაჩნდა აუცილებლობა შექმნილიყო ერთდროულად სწრაფადასაგები და ტრანსპორტირებადი სპეციალური კონსტრუქციები.

დისერტაციის მიაზნი:

საქართველოში არსებული ტიპურად რთული და მრავალფეროვანი რელიეფისათვის გამოსადეგი ახალი ტიპის ტრანსპორტირებადი, სწრაფადასაგები, მექანიზირებული, მრავალჯერადი გამოყენების, ტრანსფორმირებადი და ასაწყობ-დასაშლელი ხიდების შექმნის საკითხები. ტექსტში განხილულია საქართველოში უკვე შექმნილი ანალოგიური ხიდები და პრობლემის გადაჭრის ხერხები, რომელიც იძლევა საშუალებას გადასალახავ წინააღმდეგობაზე ხიდი მექანიზირებულად ავაგოთ. აქვეა განხილული ექსტრემალურ სიტუაციებში დაბრკოლებათა გადალახვის ხერხები და დროებითი კონსტრუქციების შექმნა და დამუშავება. ასევე დისერტაციის განხილვის საგანს წარმოადგენს კონსტრუქციისა და მისი შემადგენელი კომპონენტების თეორიული ანგარიში ისევე, როგორც ტრანსპორტირების, ექსპერიმენტალური კვლევისა და მონტაჟის მეთოდის შექმნა და სავლელ გამოცდების ჩატარება.

თეორიული კვლევის ამოცანები

ახალი ტიპის სწრაფად ასაგები, მრავალჯერადი გამოყენების, ტრანსფორმირებადი, მექანიზირებული, ასაწყობ-დასაშლელი ხიდების გაანგარიშების მეთოდის შემუშავება რამდენიმე მოდელისათვის, რომელიც ლითონის კონსტრუქციების მუშაობის პირობათა დიდ სპექტრთან იქნება მისადაგებული, რომელიც კვალად შესატყვისი იქნება არსებული კონსტრუქციების დიდი ნაწილისა.

მეცნიერული სიახლე: ნაშრომში ერთმალისანი, ორლიანდაგიანი, ტრანსფორმირებადი საიერიშო ხიდია განხილული, რომლის განზომილებებია: სიგრძე- $l = 19,2$ მ, სიგანე $B = 4,0$ მ. ხიდმა გაიარა სტრუქტურული ერთეულების სიმტკიცისა და სიხისტის შემოწმება, რის საფუძველზეც გათვალისწინებული იქნა ხიდი პრაქტიკული საიმედოობა.

პირველი ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით გაანგარიშდა ხიდის კონსტრუქცია. ამ შემთხვევაში გათვალისწინებულია საიმედოობის სპეციალური კოეფიციენტი. კონსტრუქციის გაანგარიშება უშუალოდ ეფუძნება სამშენებლო მექანიკაში ფართოდ გავრცელებულ საანგარიშო პროგრამას ელემენტების თეორიის გამოყენებით ისევე, როგორც კომპიუტერულ პროგრამებს NASTRAN და ANSYS-ს.

კონსტრუქციის ძირითად საანგარიშო ძალებად მოძრავი მუხლუხა ტანკის დატვირთვები და თავად ხიდის წონაა აღებული. თოთოული დატვირთვა განაწილებული დატვირთვების სახით არის წარმოდგენილი. სრულიად კოჭის სიმტკიცეზე დაიყვანება კოჭის ზედა და ქვედა სარტყლების კვეთების შემოწმებამდე. კოჭში შემავალი კედლების, დგარების, სარტყელებისა და კვეთების შერჩევა.

მიღებული შედეგების პრაქტიკული ღირებულება

სადისერტაციო ნაშრომში ჩატარებული და აღწერილი კვლევები იძლევა იმის საშუალებას, რომ მოცემული მეთოდიკის დანერგვა და პრაქტიკაში გამოყენება მეტწილად მოაგვარებს ჩვენს ქვეყანაში არსებულ შესაბამის პრობლემას. წინასწარ განისაზღვრება ჩვენს მიერ დაპროექტებული ხიდისათვის საჭირო რესურსი, რაც საშუალებას მოგვცემს მეტად ოპტიმალურად განვკარგოთ მისი რესტავრაციისთვის საჭირო ეკონომიკური რესურსი და თავიდან ავირიდოთ ხიდის სისტემური რღვევა. ასეთი ნაგებობების პრაქტიკაში დანერგვის უპიველესი მიზანია არ მოხდეს ასეთ ნაგებობებში მზიდი კონსტრუქციების ხანმედეგობის გასაზღვრა და გაუმჯობესება.

ნაშრომის აპრობაცია:

მასალებზე დაყრდნობით სულ 4 სამეცნიერო სტატიაა გამოქვეყნებული. დისერტაციის ძირითადი შედეგები მოხსენიებული იქნა სტუ-ს სტუდენტთა რიგით 86-ე საერთაშორისო კონფერენციაზე.

სამუშაოს მოცულობა და სტრუქტურა:

სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავლის, 3 თავის, დასკვნის, დასახელების ნუსხისა და გამოყენებული ლიტერატურისაგან:

- 1) Bridge-laying vehicle. Patent EP 2 251 486 A2. 1992
- 2) Мостукладчик Патент SU 753975, 1980
- 3) პატენტის გაცემის შესახებ დადებით გადაწყვეტილება N AP2012 012669 (24.09.2013) გამოგონებაზე „მექანიზირებული ხიდი და ხიდის დამწყობი“ (ავტორები: ელგუჯა მეძმარიაშვილი, ნოდარ წიგნაძე, მამუკა სანიკიძე, გიორგი მეძმარიაშვილი, აბესალომ ჭაფოძე, ლუდმილა ფილიპენკო და ნიკოლოზ მეძმარიაშვილი), გამოქვეყნებულია „სამრეწველო საკუთრების ოფიციალურ ბიულეტენში“ N236 2013-12-10
- 4) Bridgelayer AM50 <http://www.army.cz/scripts/detail/php?id=6074>
- 5) Pasięka D. MS20 veh8cle bridge (bridge one veh8icle chassis). Journal of KONES powertrain and transport, Col 16, N1, 2009, pp. 397-406
- 6) Pasięka D. Wocka P. New concept of vehicles, modeling and simulation using WMI and MG20 vehicles as an example. Journal of KONES powertrain and transport, vol 18, N1, 2011, pp. 417-428
- 7) Kamyk Z. Malej. W et al. Szybkobieżne Pojazdy Gasięcowe, (36) nr 1, 2015, pp.
- 8) Tvarozek J. Kacko P. Valasikova M. Reconstruction of armored bridge layer MT-72. Advanced in military technology, vol. 5, N2, December 2010, pp. 121-136
- 9) Kuczmarcki. F. Zelowski J. Gontarczyk M. formation of geometrical structure of manipulator for mechanized bridge. 22-th International Symposium on Automation and Robotics in Construction ISARC 2005 – September 11-14, 2005, Ferrara, Italy.
- 10) СНиП „Мосты и трубы“, 2.05.03-84
- 11) Беленя Е.И., Балдин В.А., Ведеников Г.С. и Др. Металлические конструкции: Общий курс, под общ. Ред. Е.И. беленя.-6-у изд. Перераб. И доп. – Москва: стройиздат, 1986. – 560 с.
- 12) გასაშლელი ხიდები, საერთო თეორია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობის, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტ, თბილისი, 2012. -205 გვ.

- 13) საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობის, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტის 2012 წლის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ანგარიში. თბილისი 2012. -107 გვ.
- 14) TM5-216 Armored Vehicle launched bridge. Technical manual, 1961.
- 15) TM 5-5420-2034-14 Bridge, armored, vehicle – launched, scissoring type class 60 & chassis 70; aluminium 60-ft. span. Technical manual, 1961.

ტექსტის საერთო მოცულობა 129 გვერდს შეადგენს.

ნაშრომის შინაარსი

პირველი თავი 1.1 ექსტრემალური სიტუაციებისათვის განკუთვნილი მრავალჯერადი გამოყენების, დაბრკოლებათა გადასალახავი კონსტრუქციების ფუნქციონალური დანიშნულებისა და თანამედროვე მდგომარეობის ანალიზი.

საგზაო ნაგებობებში განსაკუთრებული ადგილი უკავია, სამხედრო საინჟინდრო შეფასებით, უშალოდ ხიდებსა და ზოგადად ხიდურ გადასასვლელებს.

რომ განვმარტოთ, ხიდური გადასასვლელი წარმოადგენს ძალიან მნიშვნელოვან ნაგებობათა კომპლექტაციას, რომლის შემადგენლობაში შედის ხიდთან მისასვლელი, თავად ხიდი, ნაპირგამაგრების ნაგებობები და წყლის დინების მიმართვის რეგულატორები ისევე, როგორც სხვა სტრუქტურული ელემენტები.

მთელს მსოფლიოში შეიძლება ყველგან წავაწყდეთ ისეთ ექსტრემალურ გარემოებებს, როგორებიცაა საომარი მოქმედებები ან სხვა საგანგებო გარემოებებს, სადაც ტექნიკისა და ტვირთის გადასაადგილებლად, მოსახლეობის ევაკუაციისთვის და სამხედრო-საინჟინრო მსვლელობების უზრუნველსაყოფად მუდამ საჭიროა სწრაფი გადასასვლელების რესტავრაცია, როებით ხიდების აგება ან სამხედრო-საინჟინრო შეიარაღებაში არსებული ხიდების ექსპლუატაცია. აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ კონკრეტულად საქართველოში ასევე ასევე ერთობ რთული და მრავალფეროვანი რელიეფის გამო, რომელსაც თან სდევს მკაცრი კლიმატისა და ჰიდროლოგიის რთული სურათი, აუცილებელია არა მხოლოდ დღემდე არსებული სამხედრო ხიდებისა და მსგავსი საშუალებების გამოყენება, არამედ ახალი, გაუმჯობესებული მექანიზმების შემუშავება (შექმნა) და მათი პრაქტიკაში გამოყენება.

დიდი პასუხისმგებლობით უნდა მოვეკიდოთ იმ საკითხს, რომ საქართველოს სამხედრო ძალებს სჭირდება ტექნიკური მოძლიერება, რაც აისახება ისეთი სისტემების ნაკლებობაში, როგორებიცაა: მცურავი სატრანსპორტო საშუალებები, საბუქსირე კატარღები, გზაგამყვანები, თვითმავალი ბორნები, მექანიზირებული

ხიდები, რომელიც შეთავსებული იქნება პნევმატურ-მუხლუხა სატრანსპორტო და სამონტაჟო საშუალებებზე, სატანკო ხიდგამდებები, პონტონების პარკები და მისთ.

როგორც უკვე ვთქვით ჩვენს ქვეყანაში სამხედრო-საინჟინრო დარგის განვითარება უზრუნველყოფს ქვეყნის ტერიტორიის ეფექტურ საინჟინრო აღჭურვასა და შესაბამისი დაბრკოლებების წინააღმდეგ მზაობას, თუმცა არ უნდა დაგვავიწყდეს რამდენად მნიშვნელოვანია გადასასვლელების მომზადება და მათი დაცვა. საქართველოს პირობებში კი გადასასვლელების მომზადება და შემდგომ მათი პრაქტიკაში გამოყენება დიდ სირთულეებს უკავშირდება. ამ ყოველივეს ამძაფრებს საქართველოს მეტად რთული რელიეფი. თუმცა სწორედ ეს მიზეზი ცხადყოფს თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ჩვენთვის სამხედრო-საინჟინრო ტექნიკა, რომელიც შემუშავებული უნდა იყოს სპეციფიური კონსტრუქციების ტაქტიკურ-ტექნიკური პარამეტრების შესაბამისად.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს საომარი მოქმედებების მიმართულებების მოწინავე საკომუნიკაციო ზონებში სახიდე გადასასვლელების შექმნის საკითხს, რომელიც აუცილებლად უნდა შეესაბამებოდეს ექსტრემალურ გარემოს, გარკვეული ზემოქმედებისას მზიდუნარიანობის შენარჩუნების მაღალ ხარისხს და ამასთანავე აგების სისწრაფესაც. ამ ყველაფრის წინაპირობად კი ჩვენს ქვეყანაში ცუდად განვითარებული ინფრასტრუქტურა, მტრის მიერ სახიდე გადასასვლელების მწყობრიდან გამოყვანის მცდელობები და კიდევ ერთხელ ურთულესი რელიეფია.

ცალკე განსახილველი თემაა ზურგის უზრუნველსაყოფი გადასასვლელი ხიდები, რომლებიც ძირითად შემთხვევებში ზურგის საკომუნიკაციო რაიონებში იქნებიან კონცენტრირებულნი. თუმცა მათი მოთხოვნები აქ განსხვავებულია. სხვაობა გამოწვეულია იმის გამო, რომ მიმდინარე გზების ქსელი და თავად ხიდების სიმრავლე მათ ტექნიკური გადაფარვის საშუალებას იძლევა. ამგვარად მრავალი ხიდის დაზიანების შემთხვევაში აუცილებლად შენარჩუნდება ზურგის საკომუნიკაციო რაიონის ფუნქციონალური ხარისხი. ხოლო რაც შეეხება თავად ზურგის საკომუნიკაციო რაიონს, იგულისხმება ზურგის უზრუნველყოფის ახალი სახიდე გადასასვლელები და ძველის აღდგენის პრინციპები, მათ მიერ ნაკლებად მკაცრი მოთხოვნებია წაყენებული აგების დროსთან დაკავშირებით და ძირითადად მეტი წარმადობის სამშენებლო და საგზაო მანქანებისა და მოწყობილობების ექსპლუატაციაზე არიან ორიენტირებულნი.

1.2 ექსტრემალურ პირობებში დაბკოლებათა გადალახვის არსებული სისტემები და მათი გამოყენების პერსპექტივები საქართველოს პირობებში.

როდესაც ვსაუბრობთ საქართველოს შეიარაღებული ძალების და სხვა ძალოსანი სტრუქტურების ახალი სამხედრო-საინჟინრო მანქანებით აღჭურვასა და შესაბამისი სახიდე გადასასვლელების პარკის შექმნაზე, თვალთახედვაში აუცილებლად უნდა ვიქონიოთ თუ რამდენად სათანადოდ აკმაყოფილებენ ახალ მოთხოვნების მათი ცალკეული სახეობები.

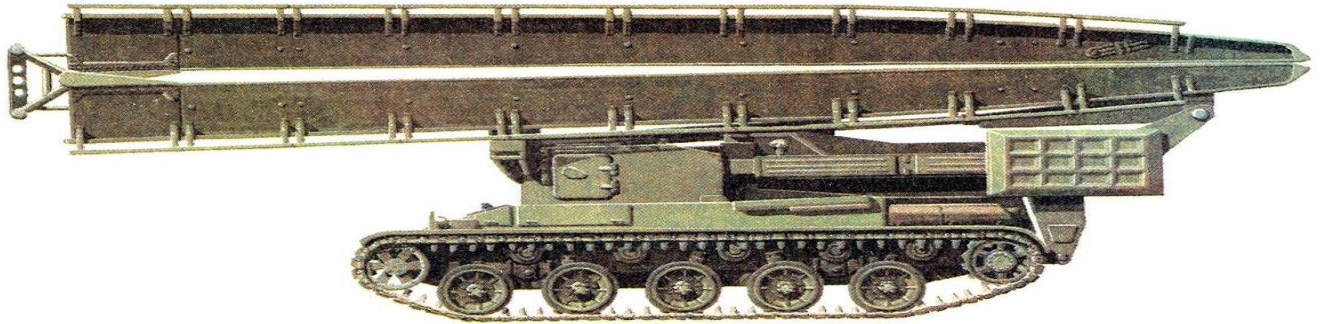
უპირველესად აუცილებელია შეიარაღებული ძალების „მოიერიშე ხიდებით“ აღჭურვა. ამგვარად პრივილეგირებულად უნდა მივიჩნიოთ სატანკო ბაზაზე არსებული ხიდგამდებები - სატანკო ხიდგამდებები. თუმცა აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ სატანკო ხიდგამდებების სატრანსპორტო გაბარიტები, რომელის ტრანსპორტირებაც მეტად რთულია საქართველოში არსებულ ვიწრო და რთული პროფილისა და მოხაზულობის მქონე გზებზე.

თანამედროვე სტანდარტების მიხედვით ტრანსპორტირებადი სახიდე სისტემის მაქსიმალური სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს $l = 11,5$ მეტრს. ეს წესი განსაკუთრებულად გასათვალისწინებელია მაშინ, როცა სახიდე გადასასვლელით შესაძლებელი ხდება 18-22 მეტრის სიგანის წინააღმდეგობის დაძლევა. სტანდარტულად შენარჩუნებულია ხიდის ტვირთამწეობის მაჩვენებელი, რომელიც 60 ტონას შეადგენს. ამასთანავე გაზრდილია განსაკუთრებული დინამიკური პარამეტრებისა და სპეციფიური ძრავის მქონე საშუალო კლასის სატანკო ხიდგამდებების გადაადგილების სიჩქარე, რომელიც 40 კმ/სთ-დან 60 კმ/სთ-მდე გაიზარდა. ამასთანავე საქართველოში აუცილებელი იქნება როგორც მსუბუქი, ისე მძიმე კლასის სატანკო ხიდგამდებების გამოყენება.

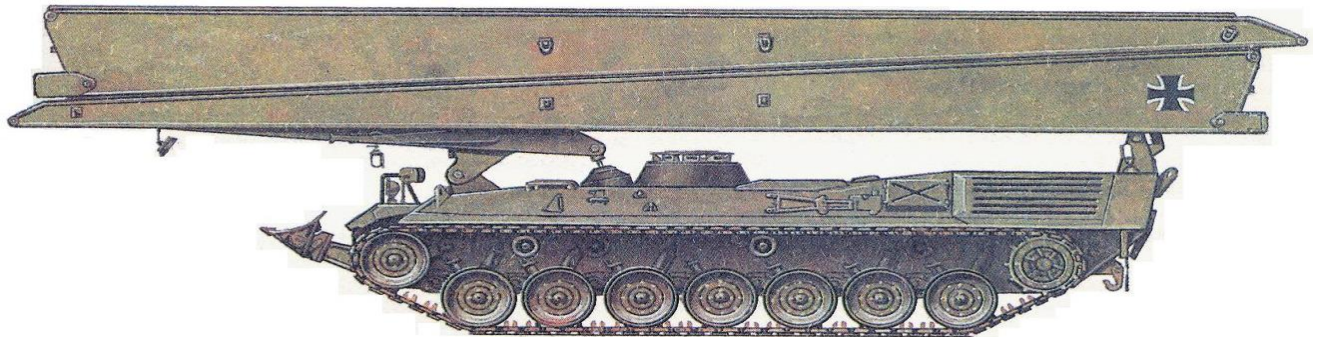
განსხვავებულ კრიტერიუმებს უნდა აკმაყოფილებდეს მძიმე კლასის სატანკო ხიდგამდებები. მათ სატრანსპორტო გაბარიტული პარამეტრები არასტანდარტულია და აღწევს - $l = 16$ მეტრამდე. აღნიშნული კლასის სატანკო სისტემების გამოყენება მეტად ეფექტურია მაღლი კლასის საავტომობილო გზებსა და მშვიდი რელიეფის მქონე ზონებში. თუმცაღა საქართველოს პირობებში უფრო ოპტიმალურაი მსუბუქი კლასის სატანკო სისტემების გამოყენება, რომელთა ტაქტიკურ-ტექნიკური პარამეტრები მეტწილად აკმაყოფილებს მთიან რეგიონებში არსებულ მოთხოვნებს.

გარკვეული თვალსაზრისით ზემოთ ჩამოთვლილი ტანკის კლასები და მათი პარამეტრები პრიორიტეტულია ჩვენი ქვეყნისათვის. ამგვარად ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიისა და გარემოს სათანადო ტექნიკით აღჭურვისა და მოწყობისათვის პრიორიტეტულად შეგვიძლია მივიჩნიოთ შემდეგი სისტემები:

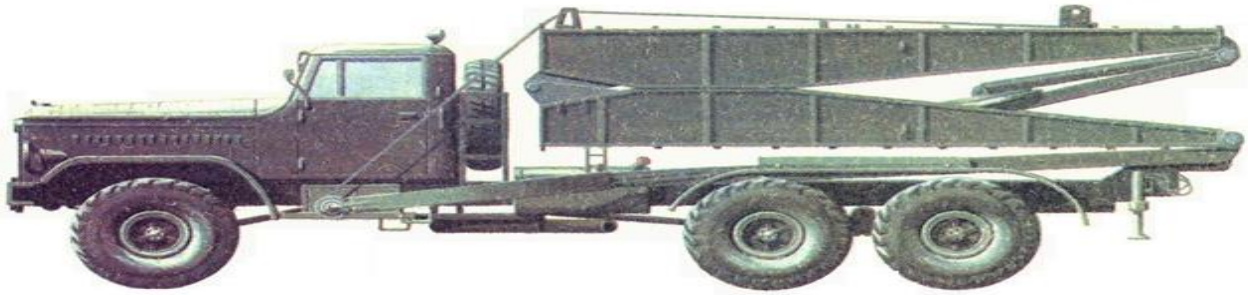
- ფრანგული ხიდგამდებები AMX-30 CPP, საბაზო ჯავშნიანი მანქანით (ნახ.1).
- გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის „ბიბერი“ ტანკ „ლეოპარდის“ ბაზაზე (ნახ.2).
- რუსული წარმოების „TMM“ სხვადასხვა თაობის რუსული ტანკების ბაზაზე (ნახ.3).



ნახ.1. ფრანგული ხიდგამდებები AMX-30 CPP



ნახ.2. გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის სატანკო ხიდგამდებები „ბიბერი“ ტანკ „ლეოპარდის“ ბაზაზე



ნახ.3. რუსული „TMM-ის” სქემის ხიდი

ზემოთ ჩამოთვლილი სისტემების გამოყენების შემთხვევაში, საქართველოს პირობებში, შესაძლებელი გახდება დიდი სიღრმისა და სწრაფი დინების მქონე დაბრკოლებებზე 14 მეტრიდან 46 მეტრამდე გადასასვლელების მოწყობა.

აღბათ ისიც სამართლიანი იქნება თუ დავასკვნით, რომ საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო ტექნოლოგიაში არსებული დიდძალიანი, ტრანსპორტირებადი, მაღალტექნოლოგიური, მრავალჯერადი გამოყენების მექანიზირებული ხიდების ექსპლუატაცია ჩვეულებრივი საგზაო სამონტაჟო მექანიზაციითა და ტრანსპორტირებით უნდა მოხდეს. აღსანიშნავია ისიც, რომ საქართველომ პრაქტიკულად შესაძლებელია არა მხოლოდ სამხედრო, არამედ სამოქალაქო მიზნებისათვის განკუთვნილი ასეული მეტრის სიგრძის მქონე ხიდების აგებაც, რომელთა სიმაღლეც 10 მეტრამდე აღწევს.

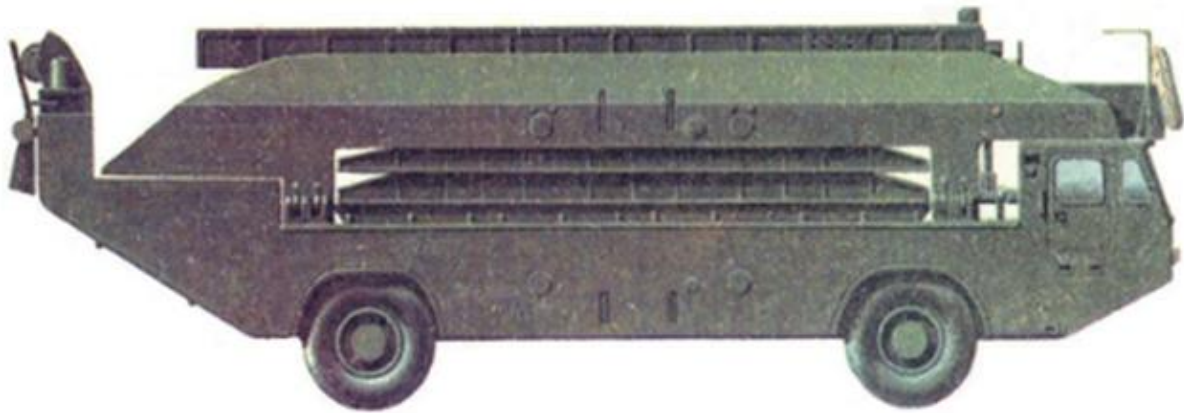
ზოგადად ჩვენი ქვეყნისთვის უმჯობესი იქნება თუ ხმარებაში შემოვიღებთ ისეთი ტიპის ნაპირზე ასაწყობი და მზა სახით გადასასვლელზე გადასრიალებით ასაწყობი ხიდები, როგორცაა „COMPACT 200”. ამ ტიპის ხიდები მეტად ეფექტურია გამომდინარე იქიდან, რომ მრავალმალიანია და მარტივად უმკლავდება დიდი სიღრმის წინააღმდეგობებს.

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო სტრატეგიისა და საინჟინრო ტექნიკური იდეოლოგიის თავისებურ მიმართულებად უნდა განვიხილოთ საქართველოს სამხედრო შეიარაღებული ძალების აღჭურვის აუცილებლობა მრავალჯერადი გამოყენების, ტრანსპორტირებადი და სწრაფადასაგები პონტონის ხიდებით.

პონტონის ხიდები წარმოადგენენ კომბინირებული ტიპის სახიდე გადასასვლელის ფრაგმენტალურ შემადგენელ კონსტრუქციას. ამგვარად მათი საშუალებით მრავალი სამხედრო-საინჟინრო ამოცანა მეტად ეფექტურად შეიძლება გადაწყდეს. პონტონების ხიდების გამოყენების აუცილებლობა კარგად ჩანს საქართველოს რამდენიმე

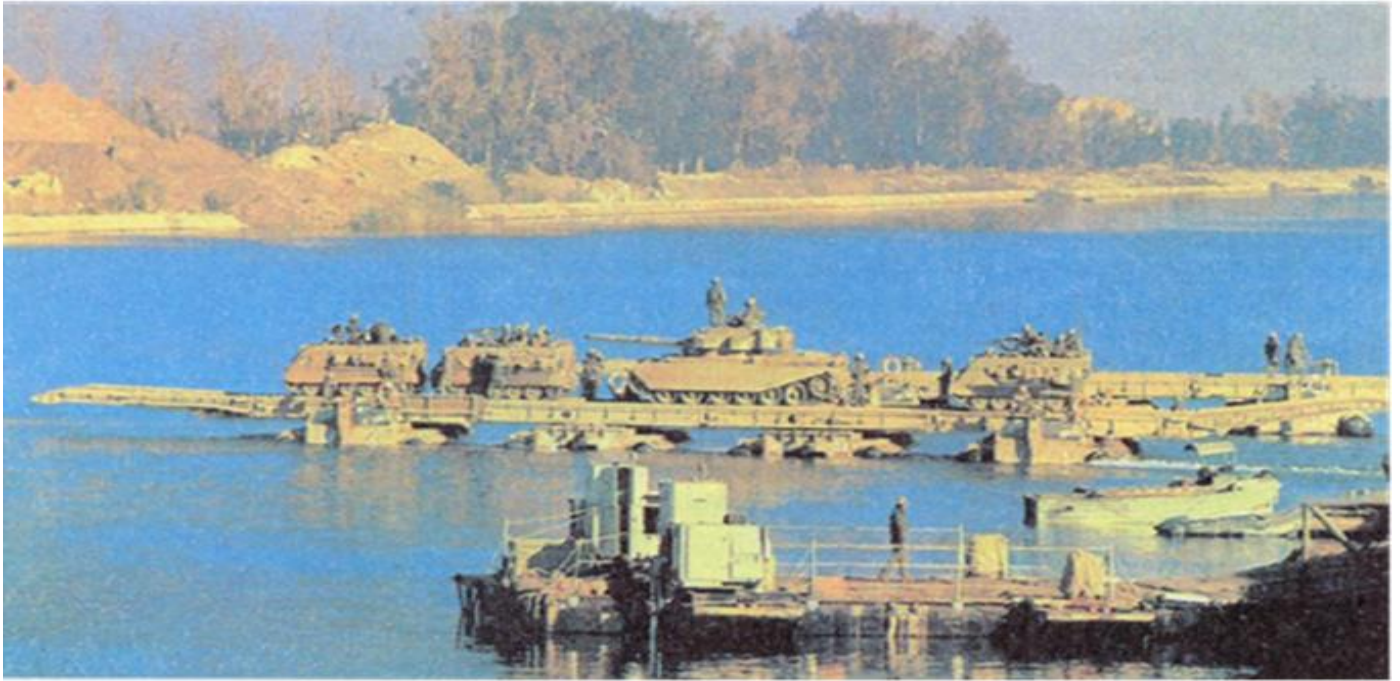
მდინარის ნაპირთან (რიონი, ალაზანი, მტკვარი), რამდენადაც პონტონის ტიპის ხიდის პარამეტრები შესაბამისია ამ ადგილებში არსებული წყლის სიღრმის, დინების სიჩქარისა და გადასასვლელის სიგრძით წარმომდგარი დაბრკოლებების გადასალახავად. საქართველოში უპირატესობა ენიჭება ისეთი ტიპის პონტონის ხიდებს, რომელთა ტვირთამწეობა 60 ტონაა.

საქართველოს შეიარაღებული ძალების საინჟინრო სისტემებით მოწყობისა და აღჭურვის შესახებ განხილული იდეოლოგიის მოთხოვნები სრულად შეესაბამება თანამედროვე სახეების და კლასების პონტონების პარკების ტაქტიკურ ტექნიკურ პირობებს. ამრიგად სავსებით მისაღებია არა მხოლოდ რუსული სატანკო სისტემები, არამედ გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის თვითმავალი პონტონების პარკი „M2“ (ნახ. 4).



ნახ.4. გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის თვითმავალი პონტონების პარკი „M-2“

საქართველოში არსებული პირობებიდან გამომდინარე არ შეიძლება უგულებელვყოთ მსუბუქი ტიპის, მრავალჯერადი გამოყენების, ტრანსპორტირებადი და ასაწყობ-დასაშლელი ბორნები. აღნიშნული კონსტრუქციები ხელსაყრელია საბრძოლო მასალისა და მსუბუქი ტექნიკის ერთი ნაპირიდან მეორეზე გადასვლისათვის. თუმცადა აუცილებელია მძიმე ტიპის ბორნების არსებობაც. ამ უკანასკნელთა თვითამწეობა 100 ტონაზე მეტი უნდა იყოს, ხოლო გემბანის სიგრძე ნებისმიერი სარკინიგზო ვაგონისა და გამწევი საშუალებათა სიგრძეზე მეტი. აქედან გამომდინარე, საკუთარი პარამეტრებით საქართველოში ეფექტურად გამოყენების დიდი პოტენციალი გააჩნია ისრაელის მძიმე ბორანს - „2TFR-ს“ (ნახ.5)



ნახ.5. ისრაელის მძიმე ბორანი „2TFR“

თავი 2.1 დროებითი ასაწყობ-დასაშლელი ხიდების შესაძლო ვარიანტები

მეორე თავში ძირითად განხილვის საგანს წარმოადგენს მრავალფუნქციური სტაციონალური ხიდები, რომლებიც ჩვეულებისამებრ კაპიტალურ, უნიკალურ და საკმაოდ ძვირადღირებულ კონსტრუქციებს წარმოადგენენ. მისი დაპროექტების უმთავრესი პირობაა, რომ უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სატრანსპორტო საშუალებების შეუფერხებელი გატარება.

გასაკვირი არ უნდა იყოს, რომ დროებითი ხიდების ფუნქციური დანიშნულება რამდენადმე განსხვავდება სტაციონალურისაგან. ეს განსხვავება ძირითადად უმთავრეს განმსაზღვრელ პარამეტრებში, ეკონომიკურ მაჩვენებლებსში ან აგების სისწრაფეში გამოიხატება. ორივე ტიპის ხიდის აგების ხანგრძლივობა გარკვეულ ფაქტორებთან არის დაკავშირებული:

- აგების ტექნოლოგია - ბევრად უკეთესი კონსტრუქციული სქემა
- კონსტრუქციის მასალის შერჩევა - როგორც ვიცით ლითონის კონსტრუქციებს აქვთ დაბალი წონა სხვა სამშენებლო მასალის ანალოგიურ ნაგებობებთან შედარებით.
- კონსტრუქციის ასაწყობი თიპური ელემენტების ნაკლები რაოდენობა - ფასის შემცირება. ქარხნული დამზადებიდან გამომდინარე იზრდება ხარისხი და მცირდება სამონტაჟო პროცესები.

- **დამზადების ტექნოლოგიურობა** - დამზადების სისწრაფისა და წარმოების სერიულობის უზრუნველმყოფელი.

ეს არის ის ძირითადი პროცესები, რომლის მიხედვითაც განისაზღვრება ნაგებობის აგების ვადები და მათი ტექნიკურ-ეკონომიკური ეფექტი. ამ პარამეტრებიდან თითოეული აუცილებელია სწრაფადასაგები დროებითი ხიდის დაპროექტებისათვის. ამგვარად ესკიზურ დონეზე დამუშავებულია სწრაფადასაგები ასაწყობ-დასაშლელი ხიდების რამდენიმე ვარიანტი. ჩატარებული სამუშაოების მიხედვით შექმნილი ნაგებობების კონსტრუქციების პრინციპი პანტოგრაფული სტრუქტურის გამოყენებაზეა დაფუძნებული. სწორედ ამ ყოველივეზე დაყრდნობით შეიქმნა ნაშრომში წარმოდგენილი ასაწყობ-დასაშლელი კოჭური ხიდი, რომლის უმთავრესი კომპონენტი პანტოგრაფულ-მექანიზმიანი გამოსაწევი საყრდენებია.

2.2 ასაწყობ-დასაშლელი კოჭური ხიდი, პანტოგრაფულ-მექანიზმიანი გამოსაწევი საყრდენებით.

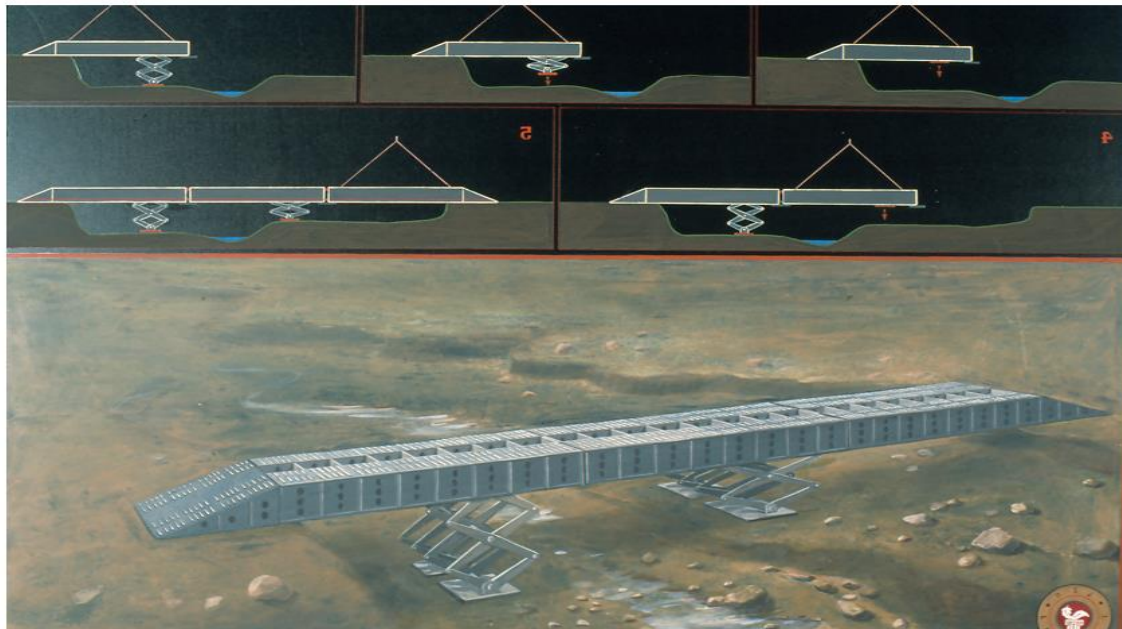
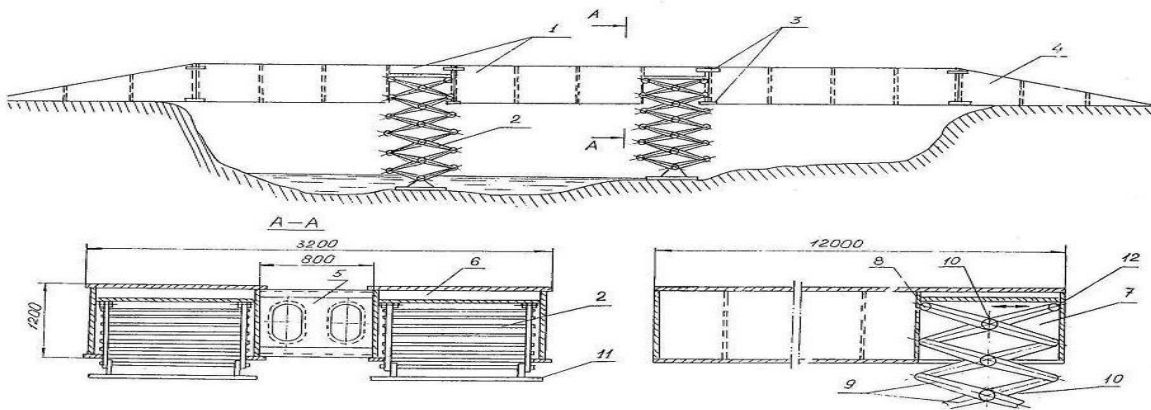
დროებითი ნაგებობების ჯგუფს (ნახ.6) მიეკუთვნება ხიდის განსახილველი სქემა. რაც შეეხება ხიდის კონსტრუქციულ სქემას, ის შეიძლება განვიხილოთ, როგორც მრავალმალისანი უჭრი კოჭური ხიდი. ერთნაირად უნდა მივაქციოთ ყურადღება სავალი ნაწილის პროფილსა და მალის ნაშენის გახსნის სისწრაფეს, რადგან მოძრაობის სიჩქარის შეზღუდვისა და თვითამწეობის შემცირების გარეშე იქნას განპირობებული სატრანსპორტო საშუალებების გატარება.

განსახილველ სქემაში ყველა ასაწყობი ერთეული სხვადასხვა კონსტრუქციული დანიშნულების ელემენტებს შეიცავს. ამ კომპონენტთაგან ერთ-ერთია შუალედური საყრდენების ფორმაცვალებადი კონსტრუქცია (ნუმერაცია 2), რომელიც ხიდის აწყობამდე მალის ნაშენის ღრუში თავსდება (ნუმერაცია 1). თითოეული სექციის ბოლოში განთავსებული ხიდის საყრდენები ერთმანეთთან ღერძებითაა (ნუმერაცია 10) შეერთებული. პანტოგრაფის ზედა ბოლო ორი ცენტრალური ღეროსაგან შედგება, რომელთაგანაც ერთი (ნუმერაცია 8) სახსრულად არის შეერთებული ხიდის სექციასთან (ნუმერაცია 1), ხოლო მეორე ბოლოში (ნუმერაცია 12) აქვს ამავე სიბრტყეში ფიქსაციისა და გადაადგილების საშუალება. ცენტრალურ კვანძზე (ნუმერაცია 10) სახსრულად არის მიერთებული საყრდენი ფილა (ნუმერაცია 11). სექციის განივი კვეთის ყველაზე მისაღები ფორმა წიბოებიანი კოლოფისებრი კვეთი. მალის ნაშენი განსახილველ სქემაში წარმოდგენილია ღერძის გასწვრივ განლაგებული და ერთმანეთთან განივი დიაფრაგმებით დაკავშირებული ორი იდენტური კოლოფის სახით.

ხიდის საყრდენის გახსნა საკუთარი წონის ზემოქმედებაზე დამოკიდებული და გრუნტთან შეხების შემდეგ ხრუტუნა მექანიზმის საშუალებით ხდება ფიქსაცია.

ხიდის ძირითადი ტექნიკურ-საექსპლუატაციო პარამეტრებია:

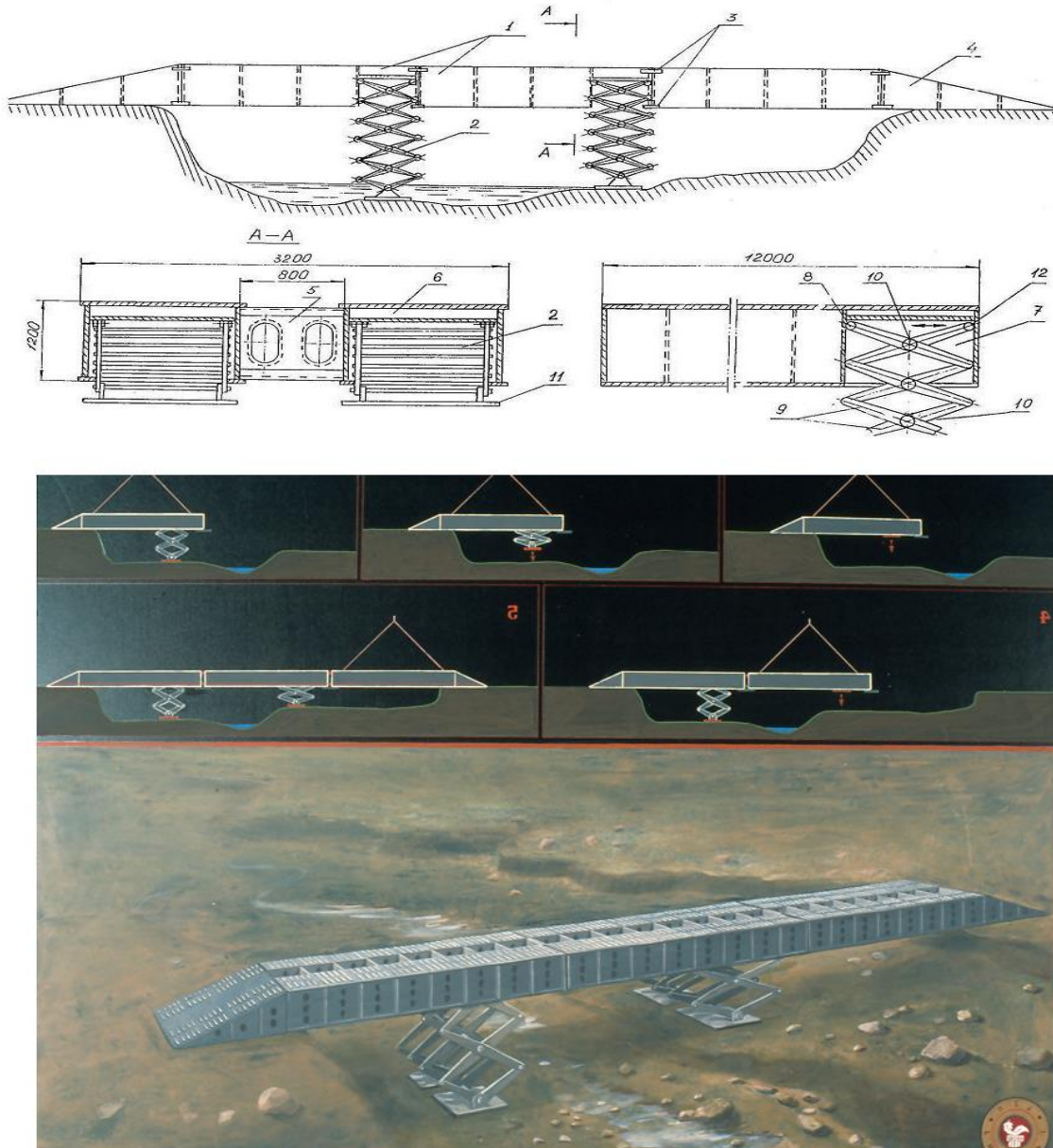
1. სიგრძე - 18-60 მეტრი.
2. სიგანე - 3.2 მეტრი.
3. სექციის სიმაღლე - $\pm 0.8 - 1.2$ მეტრი.
4. საყრდენის მუშა სიმაღლე - 2-3.5 მეტრი.
5. ტვირთამწეობა - 60 ტონამდე
6. მასალა - მაღალი სიმტკიცის ფოლადი.



ნახ.6. ასაწყობ-დასამლელი კოჭური ხიდი, პანტოგრაფული მექანიზმიანი გამოსაწევი საყრდენებით

2.3 ასაწყობ-დასაშლელი კოჭური ხიდი გამოსაწევი სეგმენტური საყრდენებით

ნახ.7-ზე წარმოდგენილი ხიდის სქემის მტავარი დანიშნულებაა საბურავებიანი და მუხლუხსავალიანი სამხედრო ტექნიკის გატარება ისევე, როგორც სხვა სამოქალაქო სატრანსპორტო საშუალებები.



ნახ.7. ასაწყობ-დასაშლელი კოჭური ხიდი გამოსაწევი სეგმენტური საყრდენებით.

ხიდის მალისებრი ნაწილი ძირითადი (ნუმერაცია 1) და ორი ნაპირა (ნუმერაცია 2) დახრილი სექციებისაგან შედგება. თავისმხრივ, თითოეული სექცია ორი ურთიერთპარალელური კოლოფისებრი კოჭისაგან (ნუმერაცია 6) შედგება. კოლოფისებრი კოჭები ერთმანეთს განივი დიაფრაგმებით (ნუმერაცია 8) უერთდებიან.

კოლოფ-კოჭის შიგნით არსებულ მოხრილ მიმმართველებზე სეგმენტური ფორმის საყრდენი (ნუმერაცია 3) არის გამოწეული. მას კოლოფის მოცულობის ნახევარი აქვს დაკავებული. შესაბამისი სექციის სიგრძიდან გამომდინარე შეიძლება შეიცვალოს საყრდენი ფეხის სიმრუდის რადიუსი, რის შედაგადაც იგი 4.5 მეტრი შეიძლება გახდეს.

ყოველ სექციაში დამონტაჟებულია ორი ისეთი საყრდენი, რომელთა გამოწევა მათი წონის მეშვეობით ხდება და გრუნტამდე მიღწევის შემთხვევაში ფიქსირდება ხრუტუნა მექანიზმით.

ხიდის ძირითადი ტექნიკურ-საექსპლუატაციო პარამეტრებია:

1. სიგრძე - 18-60 მეტრი.
2. სიგანე - 3.2 მეტრი.
3. მალის ნაშენის სიმაღლე - 1.0 – 1.2 მეტრი.
4. საყრდენის სიგრძე - 3.5 – 4 მეტრი.
5. საყრდენის მუშა სიმაღლე - 2 – 2.5 მეტრი.
6. ტვირთამწეობა - 45 – 60 ტონა.
7. მასალა - მაღალი სიმტკიცის ფოლადი

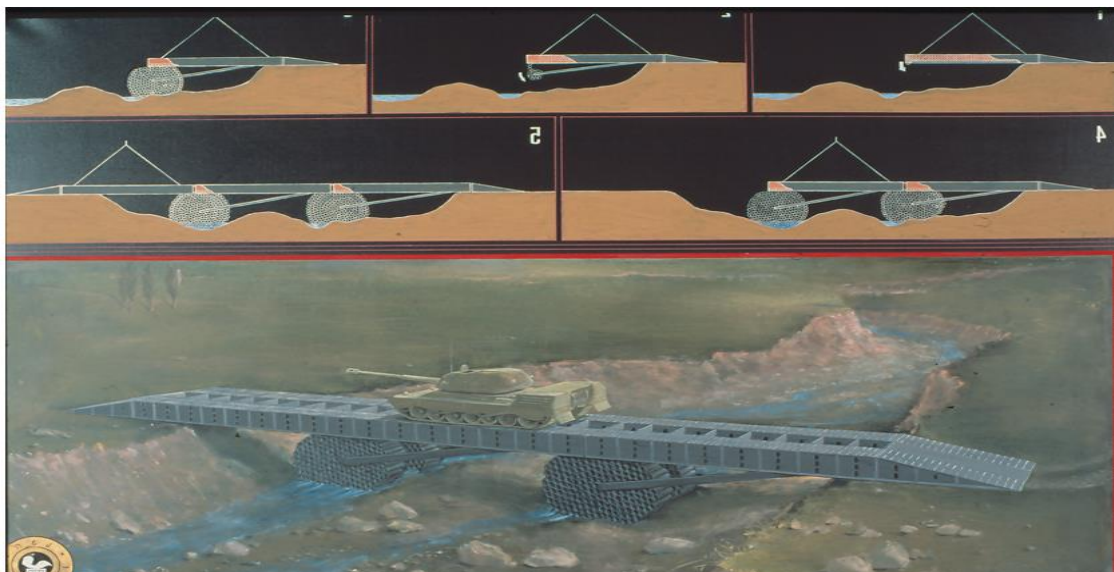
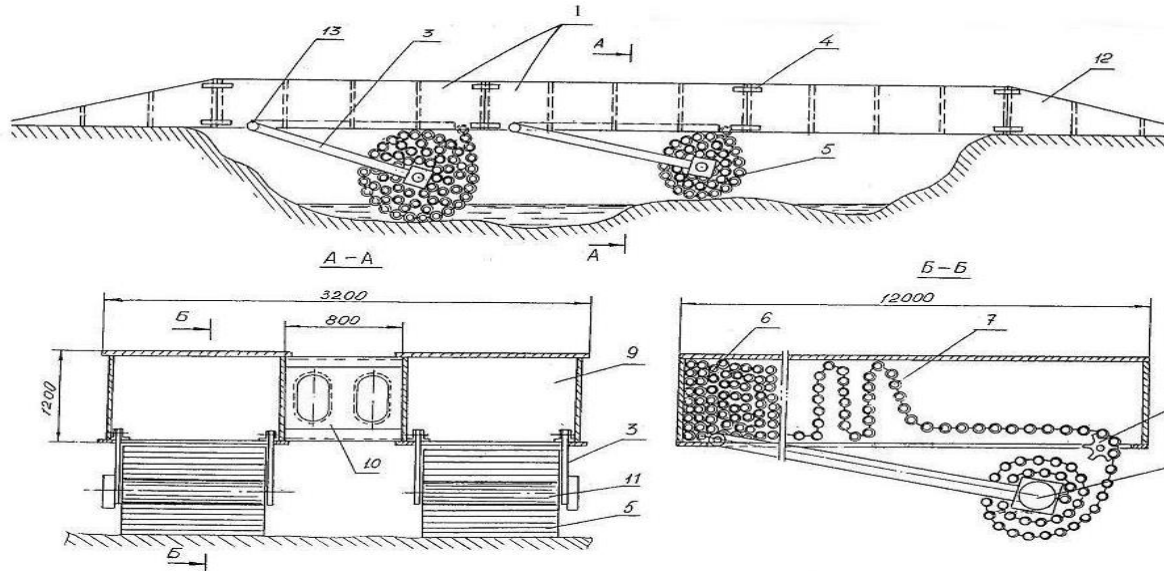
2.4 ასაწეობ-დასაშლელი ხიდი დასახვევი ჯაჭვურ-მილოვანი საყრდენით

ნახ.8-ზე წარმოდგენილი სქემა საკუთარი საყრდენების თავისებურებებით გამოირჩევა. მისი გრუნტზე დაყრდნობის ფართობი ბევრად აღემატება სხვა სქემებზე წარმოდგენილ საყრდენი ფილის ფართს და სუსტი გრუნტების შემთხვევაშიც კი ხიდის გამოყენება ეფექტურია.

ხიდის საყრდენის მიღეა დოლზე არსებული მილებისგან შედგენილი ჯაჭვის დახვევით ხდება.

ხიდის კონსტრუქციული სქემა განხილულია, როგორც ჭრადი კოჭური ხიდი. მასში გამოყენებული მილების დიამეტრი 100 მილიმეტრზე ნაკლები არ არის. ისინი დიდი ნაკადის შემთხვევაში წყლის გატარებას უზრუნველყოფს.

უმუალოდ ხიდის კონსტრუქციის აღწერილობაზე რომ ვისაუბროთ - იგი შედგება სექციისაგან (ნუმერაცია 1), რომლის შიგნითაც გასახსნელი საყრდენი (ნუმერაცია 3) არის მოთავსებული. ეს სექცია კოლოფისებრი კვების ორმაგ კოჭს წარმოადგენს, რომლებიც ერთმანეთს განივი დიაფრაგმებით (ნუმერაცია 10) უკავშირდებიან. საყრდენები ელექტროამძრავის მეშვეობით ფორმირდება, რასაც თან უძღვის მისი ჯაჭვურ-მილოვანი დახვევა ღერძის (ნუმერაცია 8) გარშემო (ნახ.8).



ნახ.8. ასაწყობ-დასაშლელი ხიდი დასახვევი ჯაჭვურ-მილოვანი საყრდენებით.

საყრდენი ორი ღეროსაგან წარმოდგება, რომლების ბოლოებზე მბრუნავი დოლია (ნუმერაცია 11) დამაგრებული. დოლის შიგნით საკუთარი ელექტროამძრავით მოთავსებულია პლანეტარული რედუქტორი. საყრდენის მთელი სისტემა ცილინდრული სახსრით (ნუმერაცია 13) არის შეკიდული სექციაზე (ნუმერაცია 1).

ხიდის ძირითადი ტექნიკურ-საექსპლუატაციო პარამეტრებია:

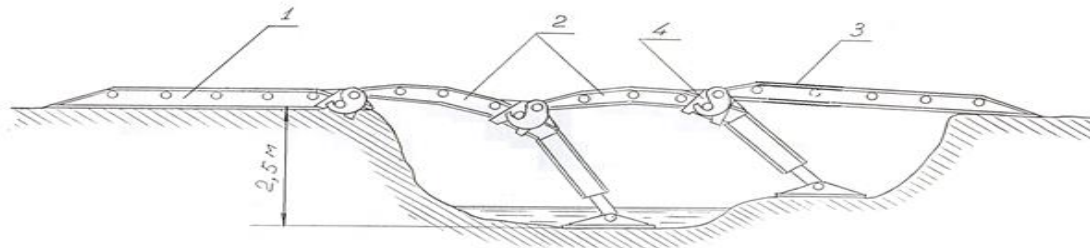
1. სიგრძე - 18 – 60 მეტრი.
2. სიგანე - 3.2 მეტრი.
3. სექციის სიმაღლე - 1.0 – 1.6 მეტრი.
4. საყრდენის მუშა სიმაღლე - 2 – 2.5 მეტრი.
5. ტვირთამწეობა - 45 – 60 ტონა.
6. მასალა - ფოლადი და ალუმინი.

3.1 ასაწყობ დასაშლელი ლითონის ხიდი ნამგლისებური მოდულით, KM-01T

სანამ უშუალოდ ხიდის მახასიათებლების განხილვაზე გადავიდოდეთ, უმჯობესია განვიხილოთ წარმოდგენილი ნაგებობის (ნახ.9) კონსტრუქციული გადაწყვეტის საერთო სქემატური სურათი. კონსტრუქცია უნიკალურად შეგვიძლია მივიჩნიოთ, რამდენადაც მისი მოხაზულობა თითქმის არ ჰგავს რომელიმე კლასიკურ ფორმას. ის მრავალმალიან ჭრად ხიდთა კლასს მიეკუთვნება. ამ ხიდის სიგრძე 4 მეტრი, ხოლო სიმაღლე - 2 მეტრია. აქედან გამომდინარე, წარმოდგენილი სქემა ეფექტური იქნება მცირეწელიან და დაბალი სიმაღლის მოქნე გადასასვლელებზე საექსპლუატაციოდ.

ხიდის შესასვლელ-გადასასვლელი მოდულები ანალოგიურ ლითონის ფილებს წარმოადგენენ, განსხვავება მცირედშია - მათი ზედაპირი ბრტყელია. პრაქტიკულად მთელი ხიდის აწყობა ორი ტიპო-ზომის ელემენტით ხდება. აქედან პირველ ტიპო-ზომის კომპონენტში გათავისებულია საყრდენისა და შესასვლელი ფუნქციები, ხოლო მეორე ელემენტში - შუალედური საყრდენებისა და მალის ნაშენის ფუნქციები.

ახლა, როცა უკვე გვაქვს ზედაპირული წარმოდგენა კონსტრუქციულ სქემასთან დაკავშირებით, შეგვიძლია გარკვეული კრიტერიუმებით შევაფასოთ მიღებული კონსტრუქციის გადაწყვეტა: ნაგებობის აგების უზრუნველყოფა შედარებით მცირე დროსა და მისი ეკონომიკური მაჩვენებლების ეფექტურობით.



ნახ.9. ასაწყობ-დასაშლელი ხიდი ნამგლისებური მოდულით KM-01T

უმჯობესი იქნება თუ გავანალიზებთ ჩვენს მიერ განხილული ხიდების შესაბამისობას, მათ მიერ წაყენებული მოთხოვნების მიმართ:

აგების ტექნოლოგია - ხიდი ასაწყობ-დასაშლელთა კლასს მიეკუთვნება და მისი მთელი სისტემა ცალკეულ სამონტაჟო ელემენტებად არის დაყოფილი.

შერჩეული მასალა - კონსტრუქცია საკმაოდ მსუბუქია, რამდენადაც მისი ყველა ასაწყობი ერთეული ფოლადის ნაგლინი პროფილებით არის დამზადებული.

მინიმალური რაოდენობის ტიპო-ზომის ასაწყობი ელემენტები - განურჩევლად გადასალახი დაბრკოლების სიგრძისა მთელი სახიდე სისტემა სანაპირო და შუალედური მოდულისაგან იწყობა.

ელემენტების მაქსიმალური გამსხვილება - ხიდის თითოეული ასაწყობი მოდული ფუნქციურად საკმაოდ თავსებადია. ხიდის პირველი მოდული შესასვლელისა და საყრდენის ფუნქციებს ასრულებს, ხოლო მეორე მოდული - მალის ნაშენისა და შუალედური საყრდენის.

სამონტაჟო სატრანსპორტო საშუალებები - ხიდის აწყობისათვის სავსებით საკმარისია ერთ ამწე, რომლის ტვირთამწეობა უნდა შეადგენდეს $Q = 16$ ტონას. ასაწყობი მოდულის პარამეტრები ჯდება საგზაო ზომებში.

ელემენტების დამზადების ტექნოლოგიურობა - სპეციალურ სტენდებზე ხდება ნაგლინი პროფილების დაჭრა-დახვრეტა, ცალკეული ელემენტების დამზადება, მათი სხვადასხვა კომპონენტებთან მიერთება, მათი შედუღება და საბოლოოდ ამ ელემენტების მთლიან ბლოკებად აწყობა.

აწყობის ტექნოლოგიურობა - უმთავრესი პროცესი ნაგებობის აწყობის სისწრაფის განსასაზღვრად. ამ პრინციპით დიდად შემცირებულია მონტაჟის პროცესი ისევე, როგორც შრომატევადობის მოცულობა. საბოლოოდ კი ეს ყოველივე ხიდური კონსტრუქციის სწრაფად და უხარვეზოდ აგების უზრუნველყოფელია.

ასევე ორიგინალურად არის გადაწყვეტილი მოდულის საყრდენი. მისი საშუალებით კონსტრუქციის თაღებს შეუძლიათ ერთმანეთისაკენ გორვა, რაც ნაკლები მუშაობისა და ენერჯის ხარჯზე უზრუნველყოფს მოდულის იმ მხარეს გადაადგილებას, საითაც ნაკლები წინააღმდეგობაა და უკეთესად ერგება გრუნტის პროფილს.

თავი 3.1

ამ თავში განხილულია ტანკსაწინააღმდეგო თხრილებზე, მდინარეებზე, არხებსა და სხვადასხვა ტიპის 19,2 მეტრამდე სიგრძის დაბრკოლებების დამძლველი სწრაფადასაგები, ხიდგამდები გასაშლელი ლითონის ხიდი.

გასაშლელი ხიდი მხოლოდ ტანკის გაბარიტების მქონე მუხლუხა და ბორბლებიანი სატვირთო მანქანების გასატარებლად არ არის გათვლილი. ამ შემთხვევაში ხიდის სავალ კოჭებს შორის არსებული ღიობი მსუბუქი გადასატანი ფარებით იფარება. თუმცა გადასატანი ფარებით არსებული ხიდებისა და ხიდგამდებების ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემების ანალიზმა ისევე, როგორც საექსპლუატაციო თვისებების გათვალისწინებამ და მათმა შეფასებებმა შექმნა აუცილებლობა დაპროექტებულიყო და შემდგომ შექმნილიყო ხიდგამდებების, ხიდებისა და ჰიდრავლიკური საკიდის კონსტრუქციები.

ხიდის კონსტრუქციის პროტოტიპად ამერიკული ხიდგამდების ტანკი M60 შეირჩა, ხოლო ხიდის საკიდი მოწყობილობის ნიმუშად ინგლისური ხიდგამდები “Chieftan-ის“ ხიდის გამდები მექანიზმის კინემატიკური სქემა.

სიახლეს წარმოადგენს ის ფაქტი, რომ ამავე ტანკთან არის დაკავშირებული დასაკვეც-გასაშლელი ერთმალისანი ხიდის ტ-72-ის ტანკის ბაქანზე და ბაქნიდან გადმოსატანი საკიდი მექანიზმის დაპროექტება, მორგება და შეთანწყობა.

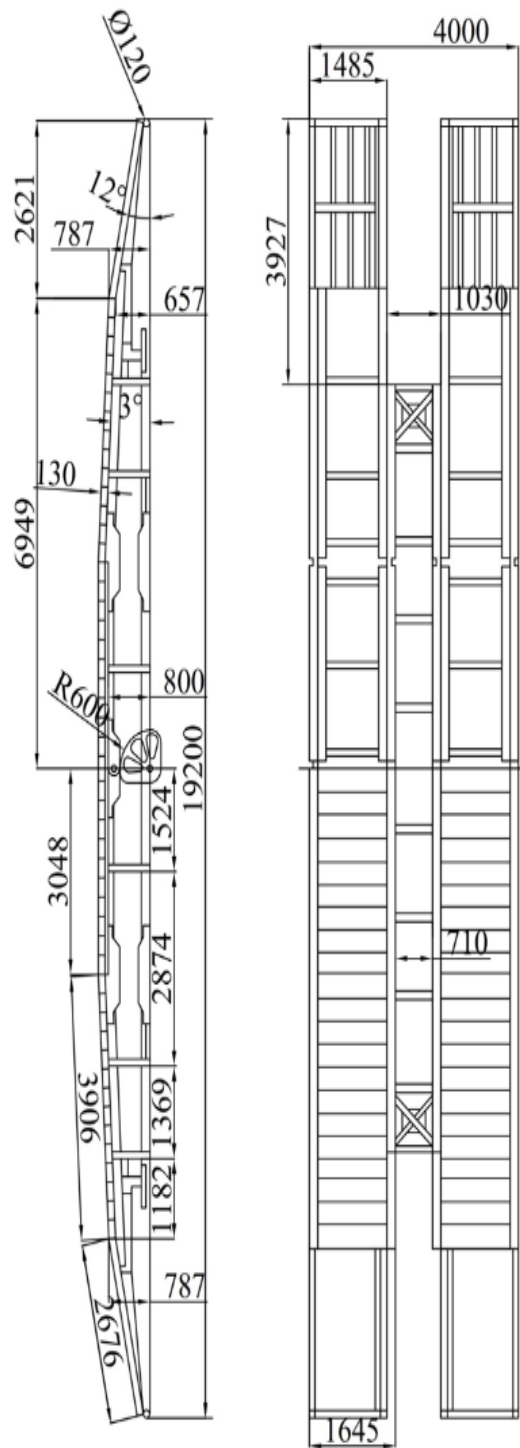
აღნიშნული ხიდი ტრანსფორმირებადია და ერთმალისანი ხიდგამდებს წარმოადგენს. მისი სიგრძე 19,2 მეტრია და სიგანეში 4,0 მეტრს არ აღემატება (ნახ.10).

შესაბამისი კონსტრუქციული შეთანწყობა ტანკ ტ-72-თან ნახ.11-სა და ნახ.12-ზეა წარმოდგენილი.

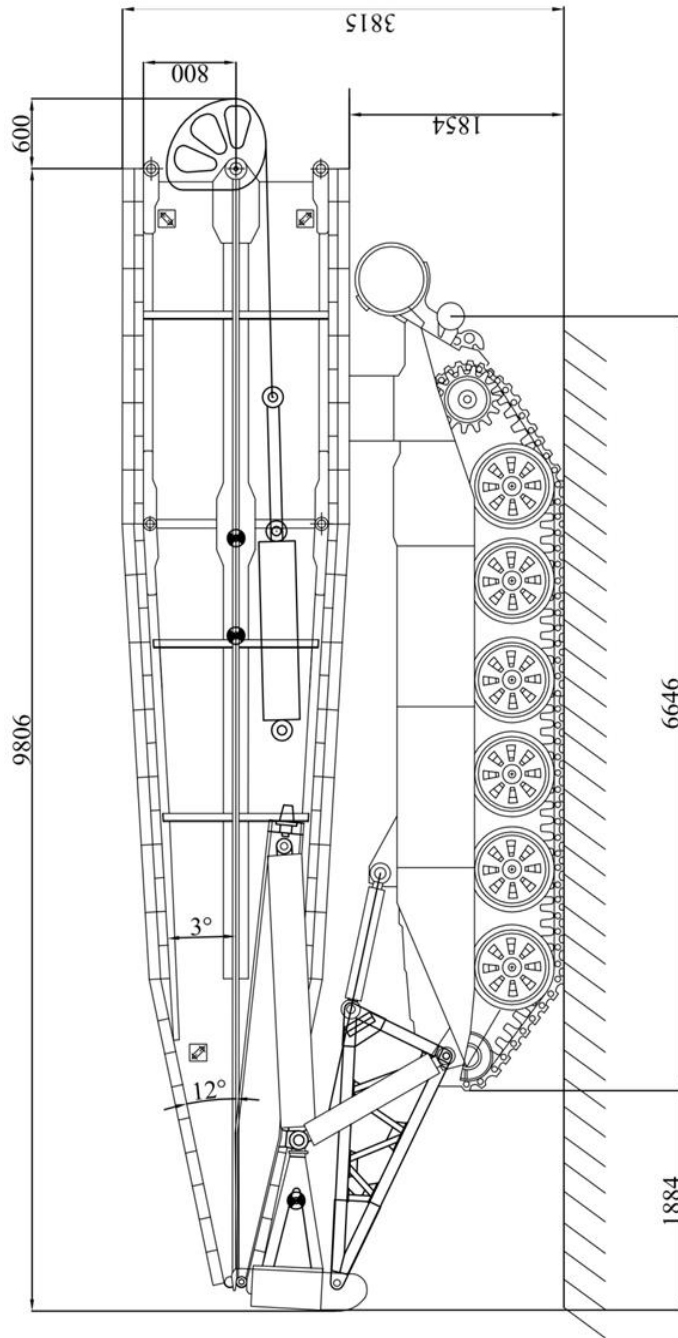
3.2 ხიდის კონსტრუქციული თავისებურებანი

შემუშავებული ხიდის ტაქტიკურ-ტექნიკური მოთხოვნებზე დაყრდნობით დაპროექტდა ერთმალისანი, ორლიანდიანი და ტრანსფორმირებადი საიერიშო ხიდი, რომლის სიგრძეა - $l = 19,0$ მეტრი და სიგანე - $b = 4,0$ მეტრი.

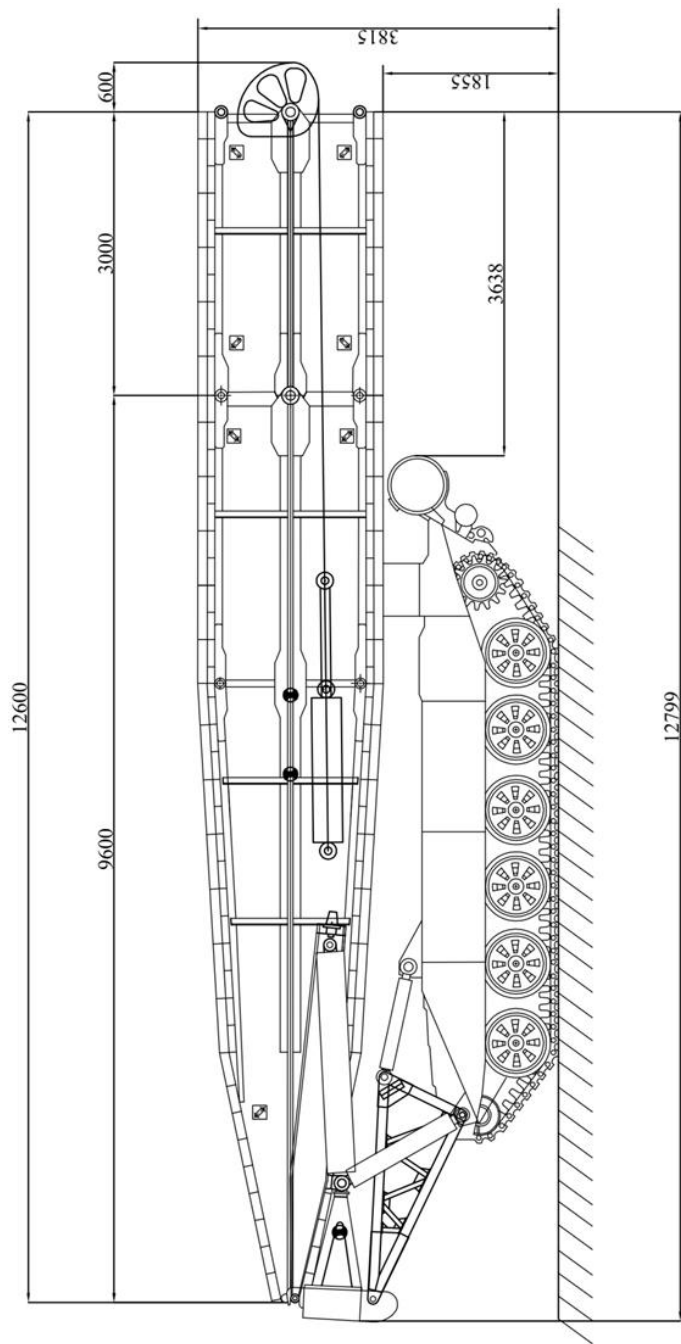
ხიდის პროექტირობის დროს უპირველესად ერთი ფაქტორი შეგვიძლია გამოვყოთ, რომელიც მის საიმედოობას უზრუნველყოფს - დურალუმინის მასალების გამოყენებით ტექნოლოგიურობა, რაც ხიდს პრაქტიკაში ძალზედ მსუბუქს ხდის. დურალუმინის მასალებში იგულისხმება ალუმინის ფურცლების, შველერებისა და კუთხოვნების ფართოდ გამოყენება. ხიდის კონსტრუქციის დამზადება მიმდინარეობს, გარკვეულ ტექნოლოგიურ პრინციპებზე დაყრდნობით, რომელიც გულისხმობს მასალის ცივ დამუშავებასა (ლუნვა, ნახვრეტების შექმნა, ჭრა და ა.შ) და ამ გზით კონსტრუქციის შექმნას. ხიდის სატრანსპორტირებლად შერჩეულია გუმბათ მოხსნილი ტანკი ტ-72, რომელიც აღჭურვილია ხიდის დაბრკოლებაზე დასაყენებლად საჭირო ყველა მექანიზმით.



5sb.10.



5sb.11

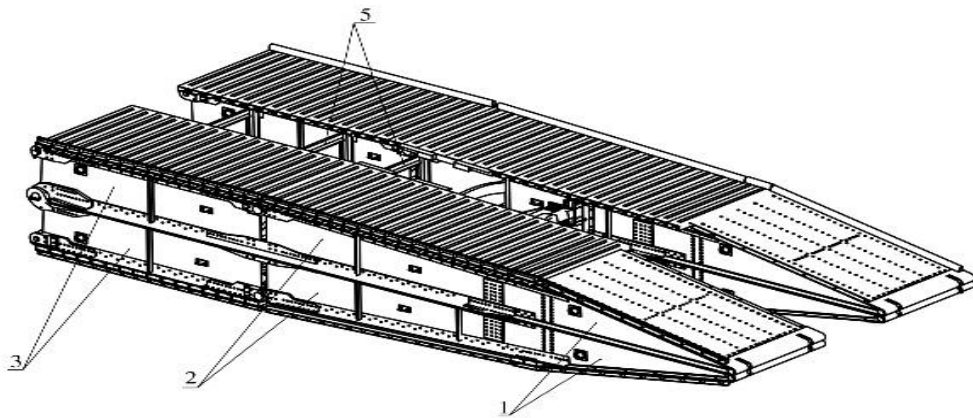


Бсб.12.

„მაკრატლის ტიპის“ ერთლიანდიანი, გასახსნელი ხიდი II-ებრი კვეთის მქონე კოჭებისაგან შედგება და დამზადებულია დურალუმინის მასალისაგან (მოქლონური შეერთებით). კოჭის სიგანე 1,5 მეტრს შეადგენს ($B = 1.5$ მეტრი).

აღსანიშნავია ისიც, რომ მოქლონური შეერთებით მიღებული ხიდის კონსტრუქციის პრაქტიკული ნიშანდობლივობა (ციკლური ან დინამიკური ზეგავლენით) ბევრად საიმედოა, ვიდრე შედუღებით მიღებულ კონსტრუქციაში. ამის გარდა მოქლონურ კონსტრუქციას გააჩნია რხევების თვითჩახშობის ეფექტი.

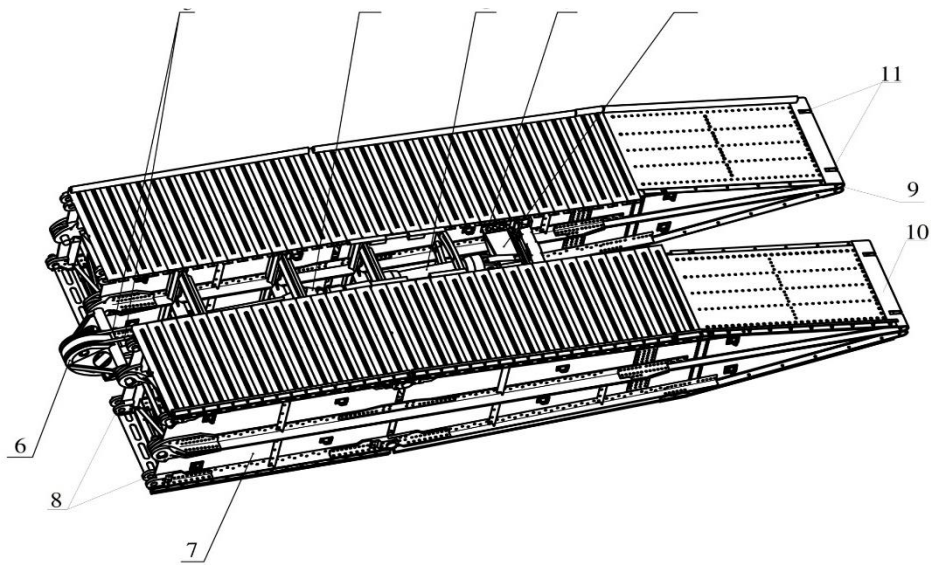
ხიდის მონაცემები შემდეგნაირია: სიგრძე - $l = 19,2$ მეტრი, ტვირთამწეობა - 63 ტონა. იგი შედგება ორი სავალი ნაწილისაგან (ნახ.13). ამასთანავე მას გააჩნია ოთხი აპარელი (ნუმერაცია 1), ოთხი ცენტრალური კოჭი (ნუმერაცია 2) და ოთხი კოჭების შემაპირაპირებელი სექცია (ნუმერაცია 3), რომლებიც ერთმანეთს ჩარჩოებით (ნუმერაცია 5) უერთდება.



ნახ.13.

ხიდის კოჭებს შორის განთავსებულია ჰიდროამპრავი, იგივე ჰიდროცილინდრი (ნუმერაცია 1), რომელიც ნახ.14-ზეა წარმოდგენილი. ჰიდროცილინდრის ბოლო ბრტყელი ფორმის დურალუმინის ფირფიტასთან (ნუმერაცია 2) არის მიმაგრებული. ფირფიტა საკუთრივ ფოლადის ბაგირს (ნუმერაცია 5) უკავშირდება, რომლის მეორე

ბოლო ბორბლის ფორმის სექტორზეა (ნუმერაცია 6) გადაკიდებული და ამასთანავე ქანჭიკებით არის ჩამაგრებული ხიდის მბრუნავ კოჭთან (ნუმერაცია 7). ნახ.14-ზე კარგად ჩანს, რომ ხიდის გახსნა ჰიდროცილინდრისა (ნუმერაცია 1) და ჭოკის (ნუმერაცია 4) შეწევითა და ცილინდრული სახსრების გარშემო (ნუმერაცია 8) მოპირდაპირე სავალი კოჭის (ნუმერაცია 7) შემობრუნებით ხდება.



ნახ.14.

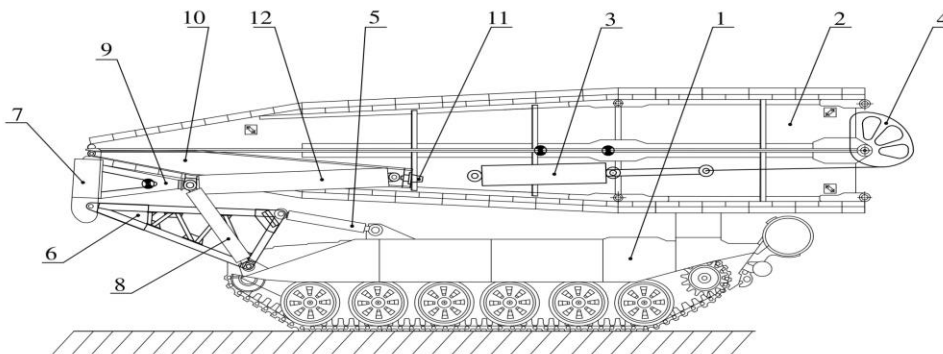
აპარელის ბოლოში მიდუღებულია მილი (ნუმერაცია 9) თავისი გარსაკრავით (ნუმერაცია 10). იგი ოთხ ადგილზეა გაჭრილი (ნუმერაცია 11), სადაც გატარებულია $\Phi 80$ მილიმეტრიანი ფოლადის თითები. ამ ადგილას ხდება ხიდის პლატფორმაზე არსებულ კაუჭებზე ჩაბმა.

მეოთხე თავში განხილულია შასის ბაზაზე არსებული ხიდგამდები AVLB72, მისი გამართვა და საყრდენებზე დაყენება.

ხიდი განსაკუთრებულია იმით, რომ მისი დაბკოლებებზე დამონტაჟება ეკიპაჟის ტანკიდან გადმოუსვლელად ხორციელდება. ამგვარად გუმბათ მოხსნილი საბაზო ჯავშნიანი მანქანა ჰიდროცილინდრებით არის აღჭურვილი, რომელსაც საკუთარი საკიდი მოწყობილობები გააჩნია. ეს უკანასკნელი ხიდის ტანკის ბაქნიდან გადმოღებასა და დაბრკოლებაზე გამართვას უზრუნველყოფს.

დროა გადავიდეთ სატანკო ხიდგამდები AVLB72-ის აგებულებაზე (ნახ.15), რომელიც შედგება: საბაზო ტანკის ტ-72-ის შასსზე დამონტაჟებული დაკეცილი, ორლიანდიანი კოჭისაგან (ნუმერაცია 2), ხიდის გამხსნელი ჰიდროცილინდრისაგან (ნუმერაცია 3), გამშლელი სექტორისაგან (ნუმერაცია 4), ხიდის ტანკიდან გადმომდები ორი ჰიდროამძრავისაგან (ნუმერაცია 5) და მასზე მიბმული სოლისებური ფორმის სივრცული ფერმისაგან (ნუმერაცია 6). სივრცული ფერმი ხიდისათვის და მასზე მიბმული გამხსნელი მექანიზმისათვის საბაზო ძალოვან კონსტრუქციას წარმოადგენს.

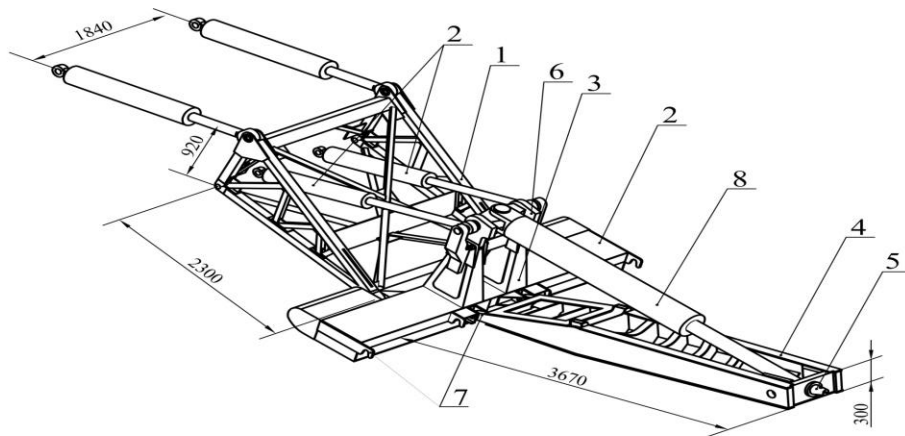
გადავიდეთ ხიდის გადმოღების მექანიზმზე, რომლის წინაპირობაც სოლისებური ფორმის ფერმის (ნუმერაცია 6) შემობრუნებაა. ის ამას ცილინდრების (ნუმერაცია 5) საშუალებით ახერხებს. თუმცა ეს პროცესი არ წარიმართება მანამ, სანამ საყრდენი პლატფორმა (ნუმერაცია 7) მიწას არ შეეხება. საყრდენი პლატფორმის (ნუმერაცია 7) საბოლოო პოზიციაში დაფიქსირება ორი ჰიდროცილინდრის (ნუმერაცია 8) საშუალებით ხდება. ხიდის აწევა-გადმოღება აუტრიგერზე მიმაგრებული ისრის (ნუმერაცია 10) ბოლოში ჩამაგრებული კონუსური თითის (ნუმერაცია 11) ხარჯზე. კონუსური თითები თავისმხრივ ხიდის კონსტრუქციასთან არის მოდებული. ამ ყველაფერს პროცესში ჰიდროამძრავის (ნუმერაცია 12) ჩართვა მოსდევს, რომლის ტვირთამწეობა 144 ტონას შეადგენს. ხიდის დაშვების პარალელურად ხდება მისი გამლა, რასაც ჰიდროცილინდრის (ნუმერაცია 3) ჭოკის შეწევის ხარჯზე ხდება. ტანკის საველე გადაადგილებისათვის მას ხიდის ჩამკეტი მექანიზმი გააჩნია.



ნახ.15.

ხიდგამდების დაჯავშნულ კორპუსში სპეციალური ტრანსმისიაა (გადამცემი) მოტავსებული, რომელიც უზრუნველყოფს ტანკის ძრავის სიმძლავრის გადაცემას ხიდის ჰიდროსისტემის საჭირო ტუმოში, რომელიც თავისმხრივ ჰიდროსისტემაში $P = 250$ კგ/სმ² წნევას ქმნის.

ხიდის ტანკის ბაქნიდან გადმოღება სპეციალური საკიდი მოწყობილობებით, ჰიდროამძრავების წყალობით ხდება. აღნიშნული მოწყობილობა სამი მთავარი სტრუქტურული კომპონენტისაგან შედგება (ნახ.16): ორ საყრდენ პლატფორმაზე ორი სახსრულად მიმაგრებული ისრისაგან (ნუმერაცია 4), სოლის ფორმის სივრცული ფერმებისაგან (ნუმერაცია 1) და აუტრიგერის პლატფორმაზე ორი დადგმული საყრდენისაგან (ნუმერაცია 3).



ნახ.16

ხიდის საკიდი მასალები ფოლადის მატერიისგან არის დამზადებული, ხოლო ელემენტების შესაკავშირებლად ელექტროშედულების პრინციპია გამოყენებული.

3.4 ხიდის ელემენტების სიმტკიცეზე შემოწმება.

ხიდის ძირითადი სავალი ნაწილი თერმულად განმტკიცებული ალუმინის შენადნობისაგან - 1915T-სგან (A16AT) არის დამზადებული, ხოლო ხიდზე ასასვლელი აპარატები - ფურცლოვანი მასალისაგან.

ტანკის ხიდზე მოძრაობის საშუალო სიჩქარე 8 კმ/სთ-ს შეადგენს. ხიდის ვერტიკალური ჩაღუნვაა 1:150, ხოლო მასზე მოქმედი დატვირთვაა მოძრავი ტანკი $Q = 65$ ტონას.

ხიდის კონსტრუქციული გაანგარიშება პირველი ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით მიმდინარეობდა. ამ დროს, რა თქმა უნდა, გათვალისწინებული იყო გადატვირთვის სპეციალური კოეფიციენტები.

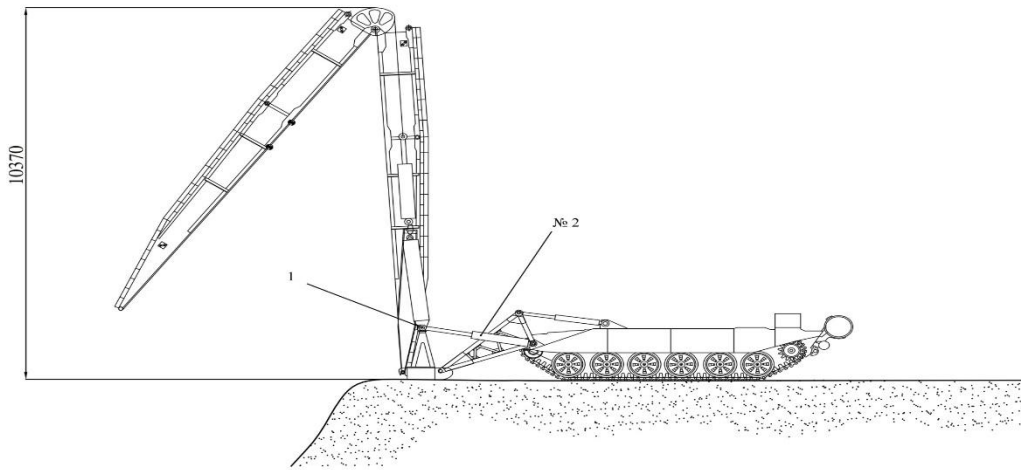
კონსტრუქციის გაანგარიშება სრულიად ეფუძნება სამშენებლო მექანიკაში გავრცელებულ საანგარიშო პროგრამას სასრული ელემენტების გამოყენებით (კომპიუტერული პროგრამები ANSYS და NASTRAN), ამას თან სდევს სპეციფიური კომპიუტერული პროგრამის - „LIRA-WINDOWS-ის” გამოყენებაც.

გაანგარიშების დროს ძირითად საანგარიშო ძალად მოძრავი მუხლუხა ტექნიკის დატვირთვებია მიჩნეული, ხიდის კონსტრუქციის წონასთან ერთად. ორივე ტიპის დატვირთვა განაწილებული სახის დატვირთვებით არის წარმოდგენილი.

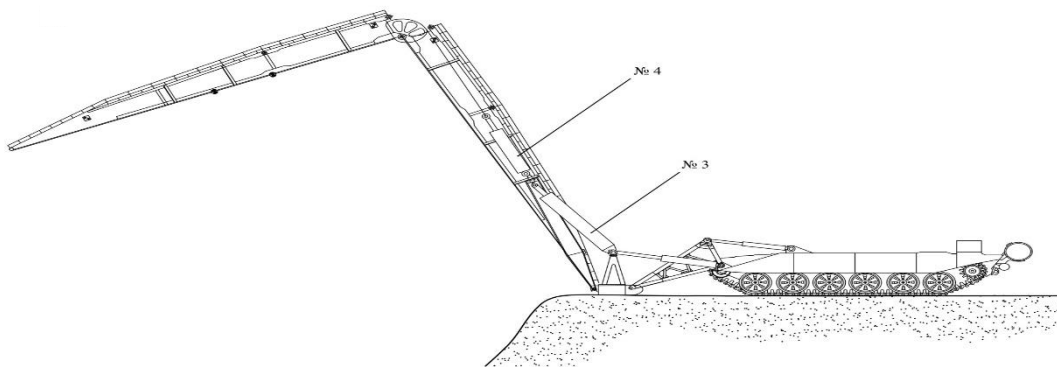
ამასთანავე ჩატარდა ხიდის ელემენტების სიმტკიცისა და სიხისტის წინასაწარი ტესტირებები. თუ დეტალებს ჩავუღრმავდებით სალიანდე კოჭი სიმტკიცეზე შემოწმება დაყვანილი იქნა კოჭის ზედა და ქვედა სარტყელების კვეთების შემოწმებამდე:

- 1) კოჭის შემავალი კედლების, დგარის კვეთების ფართობებისა და სარტყელების შერჩევა
- 2) კოჭის შეკუმშული ელემენტების ადგილობრივი სიმტკიცის უზრუნველყოფა.

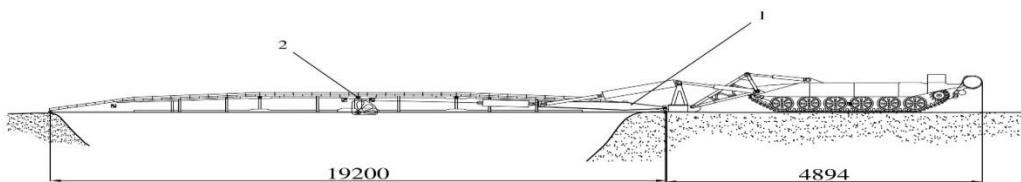
ხიდის ტანკის გადმოსადებად აუცილებლად უნდა იყოს ჩართული ორი ჰიდროცილინდრი (ნუმერაცია 1). ამ დროს ხიდი, საკიდთან ერთად, ტრიალდება მანამ, სანამ აუტრიგერის პლატფორმა მიწას არ შეეხება. ამის შემდეგ აქტიურდება ჰიდროამძრავები (ნუმერაცია 2). ამ დროს ხიდი უკვე აუტრიგერზეა დაყრდნობილი და იგი შემოტრიალდება საყრდენ ფილაზე ვერტიკალურ მდგომარეობამდე (ნახ.17). საბოლოოდ ხიდის გამშლელმა ჰიდროცილინდრმა (ნუმერაცია 4) უნდა დაასრულოს ხიდის გამართვა. ჰიდროცილინდრი (ნუმერაცია 4) მდორედ იწყებს ხიდის მოპირდაპირე მხარეს გაშვებას(ნახ.18).



Біб.17.



Біб.18.



Біб.19.

დასკვნა

სატანკო ხიდგამდები ვარგისია მრავალი ტიპის გადასასვლელებსა და დაბრკოლებებზე, რომელთა სიგრძე 19,2 მეტრია ($l = 19,2$) ტანკებისა და ჯავშნიანი საბრძოლო მანქანების გასატარებლად. საბაზო ტანკად აღებულია ტ-72 ტანკის ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები.

ტ-72 ტიპის ტანკის გუმბათი ამოღებულია და ამ ადგილას ხიდის კონსტრუქცია და მისთვის გამოსადეგი აღჭურვილობა არის დაწყობილი. აღნიშნული ხიდის კონსტრუქცია ორი II-ებრი კვეთის მქონე ალუმინის შენადნობისაგან შედგება. თითოეული ლიანდის სიგრძე და სიგანეა, შესაბამისად, $l = 19,2$ მეტრი და $b = 1,5$ მეტრი. ტანკის ტვირთამწეობა საშალოდ 65 ტონაა. საკიდი ჰიდროსისტემების საშუალებით ხიდი საყრდენზე გადება 4-5 წუთის განმავლობაში ასრულებს. ხიდის დემონტაჟი საპირისპირო მხარესაც არის შესაძლებელი.

ლიტერატურის ძირითადი შინაარსი გამოქვეყნებულია შემდეგ ნაშრომებში:

- ნ.წიგნაძე, გ.ხაზარაძე. ასაწყობ-დასაშლელი ხიდი დასახვევი ჯაჭვურ-მილოვანი საყრდენებით. სტუ. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „მშენებლობა“, N4147, 2017.
- ე.მემმარიაშვილი, გ.ფარცხალაძე, რ.ტყემელაშვილი, გ.ხაზარაძე. კომპლექსური ნაგებობები ექსტრემალური ვითარებისათვის. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, მოამბე, ტ.12, N1, 2018.
- ე.მემმარიაშვილი, გ.ფარცხალაძე, გ.ხაზარაძე. ახალი, სწრაფადასაგები, მექანიზირებული და ტრანსფორმირებადი ხიდები ექსტრემალური სიტუაციებისთვის. სტუ-ს შრომები N1(507), 2018.