

დატვირთვა გადმოტვირთვის მოწყობილობების მუშაობის ხანგამძლეობისა და ეკოლოგიურობის ამაღლება ეფექტური შენახვითი მასალების გამოყენებით

გიორგი ცეცხლაძე

სტუ დოქტორანტი

თინათინ გეგენავა

სტუ დოქტორანტი

რევაზ ველიჯანაშვილი

სტუ პროფესორი

დათო ფრიდონაშვილი

სტუ პროფესორი

რეზიუმე

გემებზე არსებულ დატვირთვა გადმოტვირთვის (დ/გ) მოწყობილობებისათვის გამოიყენება მრავალი სახეობის შემზეთი მასალები: ზეთები, საცხები და ა.შ. რომლებიც განაპირობებენ მათ ენერგეტიკული დანიშნულების გაზრდას. აღნიშნულს თან ერთვის, სანავისგაზრდა. ზემოთ აღნიშნული ხაზს უსვამს საზღვაო გადაზიდვების ეკოლოგიური პრობლემის აქტუალობას თანამედროვე მსოფლიოში. ნაშრომში ყურადღება გამახვილებული იქნება სატვირთო გემის დ/გ-ის მოწყობილობების ხანგამძლეობისა და ეკოლოგიურობის ამაღლებაზე მაღალეფექტური შემზეთი მასალების გამოყენებით.

შემზეთი მასალების გამოყენებით დ/გ მოწყობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების ეკოლოგიურობის ამაღლება მიიღწევა მათი შემადგენლობის შერჩევით, დანამატების გამოყენებით. ზეთების თვისებებისადმი წაყენებული მოთხოვნებიდან უმეტესობა არაპირდაპირ ეხება დ/გ მოწყობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების ეკონომიურობასა და ეკოლოგიურობას, ასევე აუმჯობესებს დ/გ მოწყობილობების ძალოვან აგრეგატების მუშაობას და საიმედოობას.

INCREASE OF DURABILITY AND ECOLOGICAL COMPATIBILITY OF HANDLING DEVICES OPERATION USING EFFICIENT LUBRICATING MATERIALS

Tinatina Gegenava, GTU doctorant

Giorgi Tsetskladze, GTU doctorant

Revaz Velijanashvili, Professor of GTU

David Fridonashvili, Professor of GTU

RESUME

For existing on the ships handling devices are used a variety of lubricant materials: oils, lubricants, etc that will increase their energy destination. The mentioned is accompanied by increased fuel consumption.

The above mentioned emphasizes the importance of the environmental problem of maritime transport

in the modern world. In this paper, attention is focused on improving the durability and environmental friendliness of the handling equipment of a cargo ship using lubricants.

With the use of lubricants, improving the environmental performance of power aggregates unit's of handling devices can be achieved by selecting their composition, using additives. Most of the requirements imposed on the properties of oils are indirectly related to the efficiency and environmental friendliness of power aggregates unit's, as well as to the improvement of the performance and reliability of handling devices power aggregates unit's.

საკვანძო სიტყვები: დატვირთვა გადმოტვირთვა (დ/გ); გემის დ/გ-ის მოწყობილობები; საზღვაო გადაზიდვების ეკოლოგიური პრობლემები; მაღალეფექტური შემზეთი მასალები.

შესავალი

ტრანსპორტი არის იმ საშუალებათა ერთობლიობა, რომელთა დანიშნულება ადამიანების, ტვირთის და ინფორმაციის ერთი ადგილიდან მეორეში გადატანაა. განასხვავებენ მიწისზედა, წყლის და საჰაერო ტრანსპორტს. მიწისზედა ტრანსპორტში იგულისხმება სარკინიგზო, საავტომობილო და მილსადენი ტრანსპორტი. წყლის ტრანსპორტში - საზღვაო და სამდინარო, საჰაეროში - საავიაციო ტრანსპორტი. აღსანიშნავია, რომ საზღვაო გადაზიდვები ეკოლოგიურ პრობლემებთანაა დაკავშირებული, რაც თანამედროვე მსოფლიოს ერთ-ერთ უდიდეს პრობლემად იქცა. ის თანამედროვე მეცნიერულ-ტექნოლოგიური მიღწევების პარალელურად იზრდება. სწორედ ერთ-ერთ ყველაზე სერიოზულ გლობალურ ეკოლოგიურ პრობლემას წარმოადგენს საზღვაო გადაზიდვების ეკოლოგია. როგორც ვიცით გემებზე არსებულ დატვირთვა გადმოტვირთვის (დ/გ) მოწყობილობებისათვის გამოიყენება მრავალი სახეობის შემზეთი მასალები: ზეთები, საცხები და ა.შ. რომლებიც განაპირობებენ

მათ ენერგეტიკული დანიშნულების გაზრდას, რაც იწვევს სანავის გაზრდას.

ზემოთ აღნიშნული ხაზს უსვამს საზღვაო გადაზიდვების ეკოლოგიური პრობლემის აქტუალობას თანამედროვე მსოფლიოში. ნაშრომში ყურადღება იქნება გამახვილებული სატვირთო გემის დ/გ-ის მონყობილობების ხანგამძლეობისა და ეკოლოგიურობის ამაღლებაზე მაღალეფექტური შემზეთი მასალების გამოყენებით.

შემზეთი მასალების გავლენა დ/გ მონყობილობების ძალოვანი აგრაბატების ეკოლოგიურობაზე

ძრავის (მოტორული) ზეთები

ძრავის ზეთების თვისებებისადმი ნაყენებული მოთხოვნებიდან უმეტესობა არაპირდაპირ ეხება დ/გ მონყობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების ეკონომიურობასა და ეკოლოგიურობას. მაგალითად, ზეთების მცირე სიბლანტი, მაღალი სიბლანტი, ტემპერატურული და დაბალტემპერატურული თვისებები, მათთან შერწყმულ ანტიფრიქციულ და ცვეთასანინალმდეგო თვისებებთან ერთად, უზრუნველყოფენ მცირე ენერგეტიკულ დანაკარგებს და ამით სანავის ეკონომიას აგრეგატების გაშვებისა და საექსპლუატაციო რეჟიმებზე მუშაობის დროს; დაბალი აორთქლებადობა და მცირე ხარჯი უზრუნველყოფს ზეთის ეკონომიას. ერთდროულად მაღალი ჟანგვასანინალმდეგო და გამრეცხი თვისებები განაპირობებს ნაკლები რაოდენობის ნადების (ნალექის) წარმოქმნას. მაღალი ანტიკოროზიული თვისებები და კერძოდ, ტუტია-ნობა, ამცირებს კოროზიულ ცვეთას და ა.შ. აღნიშნული ჯამში განაპირობებს დ/გ მონყობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების მიერ გარემოს გაჭუჭყიანების შემცირებას, შესაბამისად, სანავის და ზეთის ხარჯის, ჰაერში ზეთის ორთქლის გამოყოფის, ძრავის გამონაბოლქვი აირების კვამლიანობისა და ტოქსიკურობის შემცირებისა და ზეთების გამოცვლის ვადების გაზრდის გზით.

მოტორული ზეთების თვისებები, მათი დ/გ მონყობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების ეკოლოგიურობაზე გავლენის თვალსაზრისით, შეიძლება დაიყოს თვისებებად:

– რომლებიც გავლენას ახდენს ძალური აგრეგატების ენერგეტიკულ დანაკარგებზე; – რომლებიც გავლენას ახდენს ძალური აგრეგატების შეზეთვის მუშაობის უნარიანობის ცვლილებაზე; – რომლებიც გავლენას ახდენს ნამუშევარი ზეთების უტილიზირებისა და რეგენერაციის მოხერხებულობაზე;

დ/გ მონყობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების ეკოლოგიურობის ამაღლება მიიღწევა მათი შემადგენლობის შერჩევით, დანამატების გამოყენებით და სხვა.

დ/გ მონყობილობების ძალოვანი აგრაბატების ენერგეტიკული დანაკარგების შემცირება და ეკოლოგიურობის ამაღლება

დ/გ მონყობილობების ძალოვანი აგრეგატების შემზეთი და მოტორული ზეთების ფიზიკურ-ქიმიური და საექსპლუატაციო თვისებების მაჩვენებლებისადმი სათანადო სტანდარტებით ნაყენებული მოთხოვნების თანახმად, დ/გ მონყობილობების ძალოვანი აგრეგატები ბით ნაყენებული მოთხოვნების თანახმად, დ/გ მონყობილობების ძალოვანი აგრეგატების სანავიეკონომიურობაზე და შესაბამისად, მის ეკოლოგიურობაზე გავლენის თვალსაზრისით ერთ-ერთი უპირველესი და უმნიშვნელოვანესია ე.წ. რეოლოგიური მაჩვენებლები-კინემატიკური სიბლანტი 100°C -ზე, 0°C -ზე და მიზნობრივად შერჩეულ უარყოფით ტემპერატურებზე; დინამიკური სიბლანტი (ძირითადად უარყოფითი ტემპერატურისას) და სიბლანტის ინდექსი, რომლებიც ანტიფრიქციული თვისებების მაჩვენებლებთან ერთად განსაზღვრავენ ენერგეტიკულ დანაკარგებს დ/გ მონყობილობების ძალოვან აგრეგატებში, შესაბამისად შიდა და გარე ხახუნზე.

სანავის ეკონომია ძირითადად მიიღწევა ზეთების რეოლოგიური მახასიათებლების ამაღლებით ან მათში სპეციალური დანამატების – ხახუნის მოდიფიკატორების შეტანით, რაც უზრუნველყოფს შიდა და გარე ხახუნზე ძალოვან აგრეგატებში, სიმძლავრის დანაკარგების შემცირებას მისი სხვადასხვა რეჟიმზე მუშაობისას.

დ/გ მონყობილობების ძალოვან აგრეგატებში ენერგიის დანაკარგების 10% მოდის ხახუნზე. აქედან, დახლოებით 7% იხარჯება ძრავში ხახუნის დაძლევაზე. შიდაწვის ძრავში დანაკარგები მოდის დეგუმსა და ცილინდრის მასრას შორის ხახუნზე. ამ ზონაში ხახუნით განპირობებულია კარბურატორიან და დიზელის ძრავებში ჯამური მექანიკური დანაკარგების 65-70%. ვარაუდობენ, რომ შიდაწვის ძრავებში სიმძლავრის დანაკარგების 2/3 მოდის თხევად, ხოლო 1/3 – ელასტოჰიდრო დინამიკურ და ზღვრულ ხახუნზე.

სანავის ხარჯი თითქმის სწორხაზოვნად იზრდება ძრავის ზეთის სიბლანტის გაზრდისას. შესაბამისად, მაღალი სიბლანტის მქონე ზეთებიდან დაბალი სიბლანტის ზეთებზე გადასვლა განაპირობებს ხახუნზე სიმძლავრის დანაკარგების და აქედან გამომდინარე, სანავის ხარჯის შემცირებას. ხახუნის მომენტი დამოკიდებულია არა მარტო ზეთის სიბლანტეზე, არამედ მის შემადგენილობაზეც. მაგალითად, შიდაწვის ძრავში პოლიმერებით შესქელებული ზეთებისათვის (რომელთა სიბლანტი 100°C -ზე $7-30 \text{ მმ}^2/\text{წმ}$ -ის ფარგლებშია) ხახუნის მომენტის სიდიდე მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ვიდრე ასეთივე სიბლანტის მქონე შეუსქელებული ზეთებისათვის. ეს აიხსნება მაღალი ძაბვების პირობებში შესქელებული ზეთების სიბლანტის

შექცევადი შემცირებით. ეს ეფექტი განსაკუთრებით მაღალია გარემო ჰაერის დაბალი ტემპერატურების დროს.

დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატების იმ კვანძებში, სადაც უპირატესად რეალიზდება ზღვრული შეზღუდვის რეჟიმი. არსებული მონაცემების თანახმად, ამ დროს ხახუნის კოეფიციენტის 24-50%-ით შემცირება, განსაზღვრულ პირობებში სანავის ხარჯს საშუალოდ 0,7-2,7%-ით ამცირებს. დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატებში ზეთების ანტიფრიქციული ეფექტიანობის ამაღლების ერთ-ერთი ყველაზე რაციონალური გზაა მათ შედგენილობაში სპეციალური დანამატების ხახუნის მოდიფიკატორების შეტანა. იგი აუმაღლებს ზეთების ანტიფრიქციულ, აგლეჯა და ცვეთასაღინალო თვისებებს, მათ შორის, მაღალ სამუშაო ტემპერატურებზეც.

მოდიფიკატორების ძირითადი დანიშნულებაა ზღვრული და ელასტოჰიდროდინამიკური შეზღუდვის რეჟიმებზე მომუშავე ხახუნის კვანძებში სიმძლავრის დანაკარგებისა და სანავის საექსპლუატაციო ხარჯის შემცირება. ყველაზე გავრცელებული ხახუნის მოდიფიკატორებია კოლოიდური დისპერსიები და ზეთში ხსნადი ნაერთები.

პირობითი კლასიფიკაციის მიხედვით, კოლოიდური დისპერსიები მიეკუთვნება მეორე თაობის ანტიფრიქციულ დანამატებს, ხოლო ზეთში ხსნადი ნაერთები – მესამე თაობისას.

საკმარისად ეფექტურ დანამატებად ითვლება კოლოიდური გრაფიტი და ნახშირბადის სხვა ალოტროპიული სახე-სხვაობები.

ბორშემცველი ტიპის მისართის “OLOA-9750” (რომელიც კალიუმის ბორატს წარმოადგენს) სხვადასხვა ფუნქციონალური დანიშნულების ზეთების გამოცდამ აჩვენა, რომ მისი მოქმედება მჟღავნდება არა ზეთში შეტანისთანავე, არამედ ექსპლუატაციის განსაზღვრული დროის შემდეგ.

სანავის ხარჯის შემცირება, ასევე, შეიმჩნევა ძრავის ზეთში მოლიბდენის დისულფიდის შეტანისას. მოლიბდენის დისულფიდის კოლოიდური დისპერსიები გამოდის სავაჭრო მარკით - „მოლიკოტ“, „მოლიკვანტ“, „ეკომინ“ და სხვა.

მოლიბდენის ზეთში ხსნადი ნაერთების („მზხნ“), მაგალითად, „პფ-4“-ის ძრავის ზეთში შეტანისას სანავის კუთრი ხარჯის შემცირებამ შეიძლება შეადგინოს 2,4-3,6%.

„მზხნ“-ის ტიპის მეორე მისართის ფრიქციონის (Φ-81) ძრავის ზეთებზე დამატება განაპირობებს ხახუნზე ენერგოდანაკარგების შემცირებას და ამით დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატებში ხარჯის შემცირებას. ამასთან ერთად, მისართის ეფექტიანობა მუშაობის ხანგრძლივობის, დატვირთვისა და სრიალის სიჩქარის (ლილვების ბრუნვის სიხშირის) გადიდებით იზრდება. თუმცა, ფრიქციონისათვის დამახასიათებელია მისი მოქმედების გარკვეული საინდუქციო პერიოდი, რომლის

შემდეგ სანავის ხარჯი სტაბილიზირდება გარკვეულ დონეზე.

შიდნავის ძრავის ნამუშევარი აირების ტოქსიკურობაზე ფრიქციონის გავლენის შესწავლამ აჩვენა, რომ მათში საშუალოდ 10 და 20%-ით მცირდება ნახშირჟანგისა და აზოტის ოქსიდების შემცველობა ზეთში 1% ფრიქციონის შეტანით. ამასთან, გემის შიდნავის ძრავიდან გამონაბოლქვი ტოქსიკური კომპონენტების საერთო რაოდენობაც შემცირდება, რამდენადაც ფრიქციონი სანავის ხარჯის 3-5% შემცირებასაც განაპირობებს. ასევე აუმჯობესებს დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატების მუშაობას და საიმედოობას.

დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატების მუშაობის საიმედოობის ამაღლება ზეთების მახასიათებლების მაჩვენებლების ნორმირებით

აღსანიშნავია, რომ ზეთის ერთ-ერთი მაჩვენებელი, ტუტიაანობის რიცხვი ახასიათებს არა მარტო გოგირდის შემცველი ზეთების მიდრეკილებას მაღალტემპერატურული ნალექების წარმოქმნისადმი, არამედ ასეთი ზეთების უნარსაც შეამციროს კოროზიულ-მექანიკური ცვეთა, რაც დადებით გავლენას ახდენს დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატების მუშაობის საიმედოობის ამაღლებაზე, ეკოლოგიურობაზე, სანავის ხარჯის შემცირების, ასევე ზეთის მუშაობის ვადის გახანგრძლივების თვალსაზრისით.

სანავებში გოგირდის შემცველობა ზრდის მათ კოროზიულ აგრესიულობას, წვის პროცესში გოგირდის ჟანგეულებისა და შემდგომში მათგან სათანადო მჟავების წარმოქმნის გამო, რაც ხელს უწყობს ძრავის დეტალების კოროზიას და კოროზიულ-მექანიკურ ცვეთას. გოგირდიანი ზეთის შემთხვევაში „რგოლი-ცილინდრი“-ს წყვილის ცვეთა უფრო ნაკლებია, ვიდრე უგოგირდო ზეთის გამოყენებისას.

დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატებში დეტალების კოროზიისა და მექანიკურ-კოროზიული ცვეთის შესამცირებლად ეფექტურად იყენებენ ჟანგვასაღინალო ანტიკოროზიულ დანამატებს და ლითონის დეაქტივატორებს, ზოგჯერ კი ხახუნის მოდიფიკატორებსაც. ისინი, ჯამში, ხელს უშლიან მუშაობის პროცესში ზეთებში ზეჟანგების და მჟავების წარმოქმნას, რომელთაგან პირველნი განაპირობებენ ლითონურ ზედაპირზე ჟანგეულების, ხოლო მჟავები კი მათთან ზეთში უხსნადი მარილების წარმოქმნას.

ანტიკოროზიული დანამატები და ლითონის დეაქტივატორები, ასევე, ამცირებენ ლითონის ზედაპირებზე ზეთების კოროზიული მოქმედების ეფექტს და, შესაბამისად, ირიბად მოქმედებენ დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატების ეკოლოგიურობის ამაღლებაზე.

ზეთის ეკოლოგიურობის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მაჩვენებლად შეიძლება მიჩნეული იქნეს

ფეთქვის ტემპერატურა, რაც ახასიათებს მის ხანძარსაშიშროებას და ამით გარემოზე მისი მავნე ზემოქმედების შესაძლებლობას. აღნიშნული ტემპერატურა ზეთების თითქმის ყველა მარკისათვის უნდა აღემატებოდეს 200°C-ს.

ზეთის ეკოლოგიურობას ასევე ახასიათებენ მაჩვენებლები ქაფნარმოქმნისადმი მიდრეკილება და შეთავსებადობა შემამჭიდროებელი დეტალების (საფენები, ჩობალები და ა.შ.) მასალებთან. ორივე შემთხვევაში სათანადო ნორმების დარღვევისას ზეთი ქაფის, ორთქლის ან თხევადი სახით შეიძლება მოხვდეს გარემოში (ნიადაგი, ჰაერი, წყალი) და დააბინძუროს იგი. ასეთ ვითარებაში მნიშვნელობა ენიჭება არა მარტო გაჭუჭყიანებას, არამედ ზეთის კომპონენტების ტოქსიკურობასაც. ასევე მნიშვნელოვანია ზეთის კომპონენტების შეთავსებადობა გამონაბოლქვი აირების ნეიტრალიზაციის სისტემის კატალიზატორებთან, რომლებთანაც შეხებაშია ისინი. შეუთავსებლობის ან ცუდი შეთავსებადობის შემთხვევაში, კატალიზატორების ეფექტიანობა მთლიანად ან ნაწილობრივ ეცემა, რაც გამოიწვევს ნამწვი აირებით გარემოს გაჭუჭყიანების გაზრდას.

სატრანსმისიო ზეთები

რამდენადაც სატრანსმისიო ზეთები გამოიყენება ისეთ აგრეგატებში, სადაც წვის პროცესი არ მიმდინარეობს, ისინი, ცხადია, ძრავის ზეთებისაგან განსხვავებით გავლენას ვერ მოახდენენ სამუშაო ნარევის წვის სისრულეზე და ნამწვის წარმოქმნაზე, ამიტომ, მათი გავლენა დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატების ეკოლოგიურობაზე მოტორულ ზეთებთან შედარებით ნაკლებია, მაგრამ, თავისთავად, მაინც ანგარიშგასანევია, რამდენადაც ისინი გავლენას ახდენენ შიდა და გარე ხახუნით გამოწვეულ ენერგეტიკულ დანაკარგებზე ტრანსმისიის აგრეგატებში, მათში ხმაურსა და ვიბრაციაზე, შემამჭიდროებელი დეტალების მასალების თვისებებზე. ამასთან, ზეთი თხევადი, ორთქლის ან ქაფის ფაზაში შეიძლება მოხვდეს გარემოში (ჰაერი, ნიადაგი, წყალი) აგრეგატების შემჭიდროვების ადგილების ჰერმეტიულობის დარღვევის გამო ან მოხდეს მისი აალება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, სატრანსმისიო ზეთს ერთდროულად უნდა ჰქონდეს შეძლებისდაგვარად დაბალი სიბლანტე, მაღალი სიბლანტე-ტემპერატურული, დაბალტემპერატურული, ანტიფრიქციული, მადემპფირებელი, ჟანგვასაწინააღმდეგო, ანტიკოროზიული, ფეთქვასაწინააღმდეგო თვისებები და მათი დიდი რესურსი. ასევე იგი არ უნდა იყოს ტოქსიკური და კანცეროგენული.

არსებული სტანდარტების მიხედვით, დ/გ მოწყობილობების ძალოვან აგრეგატებში სატრანსმისიო ზეთების ეკოლოგიურობის განმაპირობებელი თვისებების მაჩვენებლებიდან ნორმირებულია მხოლოდ სიბლანტე; ფეთქვის და გაღაბვის ტემპერატურები; გოგირდის, ფოსფორის, წყლის და მჟავების შემცველობა; მიდრეკილება ქაფნარმოქმნისადმი.

დ/გ მოწყობილობების ძალოვანი აგრეგატების ენერგეტიკული დანაკარგების შემცირება ტრანსმისიის აგრეგატებში და ეკოლოგიურობის ამაღლება

ზეთის სიბლანტესა და დ/გ მოწყობილობების ძალოვან აგრეგატებში-ტრანსმისიის აგრეგატებში სიმძლავრის დანაკარგებს შორის პირდაპირი კავშირია. რაც ნაკლებია სიბლანტე, მით ნაკლებია ენერგიის დანაკარგები შიდა ხახუნზე და შესაბამისად, ნაკლებია საწვავის ხარჯი. ეს კი შესაბამისად განაპირობებს გარემოს გაჭუჭყიანების შემცირებას.

უნდა აღინიშნოს, რომ დღეისათვის ტექნიკის, ნავთობ და ქიმიური მრეწველობის მიღწევები უკვე იძლევა საშუალებას დ/გ მოწყობილობების ძალოვან აგრეგატებში გამოყენებული იქნას დაბალი სიბლანტის სატრანსმისიო ზეთები, რამდენადაც ახალი თაობის დანამატები უზრუნველყოფენ მათ მაღალ შემზეთ თვისებებს, ხოლო შემჭიდროებათა მასალების გაუმჯობესება უზრუნველყოფენ - შემჭიდროებათა კვანძებიდან ზეთის დანაკარგების გამორიცხვას ან მაქსიმალურად შემცირებას.

დაბალსიბლანტიანი სატრანსმისიო ზეთების გამოყენების ეკოლოგიური ეფექტი შედარებით მაღალი იქნება დ/გ მოწყობილობების ძალოვან აგრეგატებში ექსპლუატირებისას გარემო ჰაერის დაბალი ტემპერატურის დროს. ასეთ პირობებში ყველაზე პერსპექტიულია ე.წ. შესქელებული ზეთების გამოყენება, რამდენადაც ზეთის შემსქელებელი დანამატი (მისი მოქმედების მექანიზმის თავისებურებიდან გამომდინარე) საშუალებას იძლევა ჰაერის მაღალი ტემპერატურისას ზეთის სიბლანტე არ იყოს დასაშვებზე მცირე სიდიდისა, ხოლო ტემპერატურის შემცირებისას კი სიბლანტე საგრძნობლად არ გაიზრდება.

ზეთების კოროზიული აგრესიულობა სახიფათოა არა მარტო ტრანსმისიის აგრეგატების დეტალების ცვეთის ამალღების თვალსაზრისით, არამედ აგრეგატებში სიმძლავრის დანაკარგების გაზრდის თვალსაზრისითაც. უკანასკნელი შეიძლება განპირობებული იქნეს პირველ რიგში ფერადი ლითონების (ალუმინი, სპილენძი, მათი შენადნობები და სხვ.) დეტალების დაზიანებით კოროზიისაგან, კოროზიულ-მექანიკური ცვეთისაგან, რაც გაზრდის ღრეჩობებს და ამით ხახუნს მათი და მათთან შეწყვილებული დეტალების ზედაპირებს შორის, ასევე კბილანებს შორისაც (მათი კბილების მოდების დარღვევის გამო). აღნიშნული გამოიწვევს არა მარტო ენერგეტიკული დანაკარგების და, შესაბამისად, საწვავის ხარჯის გაზრდას, არამედ ხახუნის ზედაპირების გადახურების გამო თვით ზეთის ფუძისა და მისი დანამატების რესურსის შემცირებასაც და ამით მისი ხარჯის გაზრდას. ეს კი ჯამში უარყოფითად აისახება დ/გ მოწყობილობების ძალოვან აგრეგატებში სამუშაო პროცესების ეკოლოგიურობაზე. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ლითონის ზედაპირ-

რების კოროზია ძლიერდება წყლის თანაარსებობისას.

კოროზიული აგრესიულობის შესამცირებლად სატრანსმისიო ზეთებს უმატებენ ე.წ. კოროზიის ინჰიბიტორებს, რომლებიც ამუხრუჭებენ ზეთის ჟანგვის პროცესს, ანეიტრალბენ მასში უკვე არსებულ მჟავე პროდუქტებს და ახდენენ ლითონის ზედაპირების დეაქტივირებას (პასიურს ხდიან მათ, როგორც ჟანგვის პროცესის კატალიზატორებს) მათზე წარმოქმნილი აფსკის საშუალებით.

ზეთის ხარჯის გაზრდას, რაც ეკოლოგიური საფრთხის მატარებელია (და რაც მოიცავს მის გაზრდილ დანაკარგებს შემჭიდროების კვანძებიდან ზეთის გაჟონვისა და მისი შეცვლის შედარებით შემოკლებული ვადების გამო) განაპირობებს მის შეუთავსებლობას შემჭიდროების ელემენტების მასალებთან, ჭარბი ქაფწარმოქმნის უნარი და დაბალი ჟანგვის სანინალმდეგო თვისებები. ამასთან, მნიშვნელოვანია, რომ ზეთი არ იყოს ტოქსიკური, რათა დამატებით ეკოლოგიური პრობლემები არ შეიქმნას მისი მოხმარებისას ან გარემოში მოხვედრის დროს.

დასკვნა

თანამედროვე მსოფლიოში სატვირთო გემის დ/გ-ის მონეობილობების ხანგამძლეობისა და ეკოლოგიურობის ამაღლება ზემაღალ ეფექტური შემზეთი მასალების გამოყენებით საზღვაო გადაზიდვების ეკოლოგიური პრობლემა აქტუალურია. დღეისათვის ტექნიკის, ნავთობ და ქიმიური მრეწველობის მიღწევები უკვე იძლევა საშუალებას დ/გ მონეობილობების ძალოვან აგრეგატებში გამოყენებული იქნას დაბალი სიბლანტის სატრანსმისიო ზეთები, რამდენადაც ახალი თაობის დანამატები უზრუნველყოფენ მათ მაღალ შემზეთ თვისებებს.

შემზეთი მასალების გამოყენებით დ/გ მონეობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების ეკოლოგიურობის ამაღლება მიიღწევა მათი შემადგენლობის შერჩევით, დანამატების გამოყენებით. ზეთების

თვისებებისადმი წაყენებული მოთხოვნებიდან უმეტესობა არაპირდაპირ ეხება დ/გ მონეობილობების ძალური აგრეგატების კვანძების ეკონომიურობასა და ეკოლოგიურობას, ასევე აუმჯობესებს დ/გ მონეობილობების ძალოვან აგრეგატების მუშაობას და საიმედოებას. გადაზიდვის სისწრაფეს, მომსახურების საიმედოებას ტვირთის შენახვა დახარისხებას შენარჩუნებაში. აღნიშნულს თავისი წვლილი შეაქვს დარგის ეკონომიკურ ზრდაში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. აფაქიძე, თ., მეტრეველი, კ., კუსიანი, ვ. „ავტომობილების ეკონომიურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების ზეთების საშუალებით ამაღლების გზები“, თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 1996, გვ.136
2. Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers, https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf (ბოლოს ნანახია: 25.04.2018)
3. May, Sandra, „What Is Climate Change?“, NASA, May 14, 2014, <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/nasa-knows/what-is-climate-change-k4.html> (ბოლოს ნანახია: 25.04.2017)
4. Григорьев М.А. и др. „Качество моторного масла и надежность двигателей“, Москва, Изд. стандартов, 1981, 231 с.
5. Данилов А.М. Присадки и добавки, „Улучшение экологиче-ских характеристик нефтяных топлив“, Москва, изд. „Химия“, 1996. - 232 с.
6. Папок К.К., Рагозин Н.А., „Словарь по топливам, маслам, смазкам, присадкам и специальным жидкостям“, Москва, изд. „Химия“, 1975, 392 с.
7. Чулков П.В., Чулков И.П., „Топлива и смазочные материалы: ассортимент, качество, применение, экономия, экология“, Москва, изд. „Политехника“, 1995, 304 с.