საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის საიმედოობის გაზრდა დეტალების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით და მისი ეკონომიკური ეფექტიანობა

(რეკომენდაციები)

თბილისი

2017

ნაშრომში მოცემულია პრაქტიკული რეკომენდაციები სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების საიმედოობისა და რესურსის გაზრდისათვის მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით ჩვენს მიერ დამუშავებული დანადგარის გამოყენებით. თეორიული და ექსპერიმენტული შედეგები მიღებულია შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული სამეცნიერო გრანტის №FR/60/10-140/14 "თანამედროვე სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის საექსპლუატაციო საიმედოობის გაზრდის რესურსდამზოგი ინოვაციური ტექნოლოგიების თეორიულ-ექსპერიმენტული გამოკვლევა და ოპტიმიზაცია" შესრულების შედეგად.

რეკომენდაციების ავტორები:

ჯემალ კაციტაძე -საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის პროფესორი;

ნაპოლეონ ქარქაშაძე- საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

ივანე კაპანაძე -აგროინჟინერიის აკადემიური დოქტორი, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ასისტენტ-პროფესორი;

გიორგი ქუთელია - საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის დოქტორანტი;

იოსებ აბულაძე - აკაკი წერეთლის ქუთაისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დოქტორანტი;

გოჩა ბერიძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის დოქტორანტი.

რეცენზენტი:

რევაზ მახარობლიძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის პროფესორი.

რედაქტორი:

ელგუჯა შაფაქიძე -- საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, აკადემიის აკადემიური დეპარტამენტის უფროსი.

ავტორებისაგან

რეკომენდაციებში განხილულია საიმედოობის და ტექნიკური სერვისის ძირითადი ტერმინები საერთაშორისო სტანდარტის მიხედვით, რომლებიც ჯერ კიდევ უცნობია ბევრი სპეციალისტისა და პრაქტიკოსისათვის,რის გამოც ზოგჯერ ახდენენ მათ არასწორ ინტერპრეტაციას. განხილულია სარემონტო პრაქტიკაში გამოყენებული სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების აღდგენის ხერხები. ყურადღება გამახვილებულია ახალ, პროგრესულ ხერხებზე და განსაკუთრებით მდნობის ქვეშ ავტომატურ დადუღებაზე, რომელიც საშუალებას იძლევა მოხდეს დიდი ცვეთის მქონე გაცვეთილი დეტალების აღდგენა და მისი რესურსის მნიშვნელოვანი გაზრდა.

პრაქტიკული გამოყენების მიზნით მოცემულია ავტორების მიერ დაგეგმარებული, დამზადებული და გამოცდილი ავტომატური დანადგარი დეტალების მდნობის ქვეშ დადუღებისათვის,რომელიც იმით განსხვავდება ანალოგებისაგან, რომ საფეხურებიანი კბილანური გადაცემების ნაცვლად გამოყენებულია უსაფეხურო მოწყობილობები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან დადუღება მოხდეს პარამეტრების უწყვეტ დიაპაზონში . ჩატარებულმა ეკონომიკურმა ანგარიშმა აჩვენა ჩვენს მიერ რეკომედებული დანადგარის, აღდგენის ხერხისა და ინოვაციური ტექნოლოგიის მაღალი ეფექტიანობა, აღდგენილი დეტალების რესურსი იზრდება 30...40 %-ით.

თეორიულთან ერთად რეკომენდაციებში წარმოდგენილ შედეგებსა და დასკვნებს გააჩნიათ მნიშვნელოვანი პრაქტიკული მნიშვნელობა, რომლებიც წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნეს ფერმერების, კერძო მეწარმეების, შპს "მექანიზატორის", სარემონტოსაწარმოთა სპეციალისტებისა და ასევე აგროსაინჟინრო მიმართულების ბაკალავრების, მაგისტრანტებისა და დოქტორანტების მიერ.

შესავალი

მანქანების საიმედობის გაზრდა ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს მსოფლიო მასშტაბით, რომელიც მნიშვნელოვან ტექნიკურ - ეკონომიკურ ეფექტს იძლევა.სწორედ ამიტომ აკადემიკოსი ბერგი ჯერ კიდევ XX საუკუნის დასაწყისში წერდა: ”ყველა ტექნიკურ ამოცანებს შორის ამჟამად მანქანებისა და მოწყობილობების საიმედოობის გაზრდა ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია”. აღნიშნულიდან გამომდინარე ,თითქმის ყველა ქვეყანაში წარმოებს ინტენსიური სამეცნიერო-კვლევითი და საკოსტრუქტორო - ტექნოლოგიური სამუშაოები მანქანების საიმედოობის გაზრდისათვის. უნდა აღინიშნოს, რომ სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის საიმედოობა ჯერ კიდევ დაბალია და ვერ პასუხობს მეცნიერებისა და ტექნიკის თანამედროვე მოთხოვნებს.

ეს განსაკუთრებით ეხება საქართველოში მომუშავე სასოფლო - სამეურნეო მანქანებს, რომლებიც მუშაობისას განიცდიან ისეთი მნიშვნელოვანი ფაქტორების მუდმივ გავლენას, როგორიცაა სამთო პირობები, რელიეფის დახრილობა და ტალღოვანობა, ნიშანცვლადი დინამიკური დატვირთვები, მუშა გარემოში მყოფი აბრაზიული ნაწილაკები, მაღალი ნესტიანობა, მზის რადიაცია და სხვა. ყველა აღნიშნული ფაქტორი აუარესებს მანქანების მუშაუნარიანობას და ამცირებს საიმედოობას. მიგვაჩნია, რომ ამჟამად მეტად აქტუალურია საქართველოში შემოტანილი სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის სერვისის რაციონალური ორგანიზაცია და პროგრესული ხერხების დამუშავება მათი გაცვეთილი დეტალების აღდგენისათვის.

სამწუხაროდ, უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში ჯერ კიდევ დაბალია სოფლის საქონელმწარმოებელთა ტექნიკური უზრუნველყოფა და სერვისის ხარისხი. მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო პერიოდში ჩვენთან შემოტანილია მაღალი ხარისხის სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა, ჯერ კიდევ ვერ იქნა დაძლეული კრიზისული მდგომარეობა აგრარული სექტორის ტექნიკით უზრუნველყოფასა და სერვისში, რის გამოც სიძნელეებს განიცდიან ახლადჩამოყალიბებული კერძო და ფერმერული მეურნეობები.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ოფიციალური მონაცემებით აგრარული სექტორის ტექნიკური სერვისის საწარმოთა სფეროდან წავიდა 72%-ზე მეტი საუკეთესო სპეციალისტი, რომლებიც ჩაერთვნენ ბიზნესის სხვა სფეროში. ფერმერული და გლეხური მეურნეობებისა და კერძო პირების მიერ შექმნილ მანქანების სარემონტო სახელოსნოებში და ტექნიკური სერვისის საწარმოებში მომსახურების ხარისხი დაბალია, შესრულებული სამუშაოების თვითღირებულება კი –მაღალი. შედეგად, ტექნიკა მუშაობს ცუდად და მისი მზადყოფნის კოეფიციენტი 40...45%-მდეა დაყვანილი, რაც იწვევს კატასტროფულ მდგომარეობას შრომატევადი სასოფლო-სამეურნეო ოპერაციების ჩატარების საქმეში.

მიგვაჩნია, რომ ჩვენს მიერ დამუშავებული პრაქტიკული რეკომენდაციები სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით გამოადგებათ ფერმერებსა და რემონტის სპეციალისტებს მანქანების მუშაუნარიანობის უზრუნველყოფის, მათი რესურსის გაზრდაში, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს მოცდენებსა და დანაკარგებს შრომატევადი სასოფლო სამეურნეო ოპერაციების შესრულების დროს.

თავი 1. ძირითადი ტერმინები და განსაზღვრებები

1.1. ტერმინები მანქანათა საიმედოობის შესახებ

მანქანათა საიმედოობაში ყველა ტერმინი სტანდარტიზებულია და განიხილება ტექნიკური ობიექტის მიმართ.

ტექნიკური ობიექტი არის განსაზღვრული მიზნობრივი დანიშნულების საგანი, რომლიც განიხილება დაპროექტების, დამზადების, გამოყენებისა და გამოცდის სტადიებში.

ობიექტი შეიძლება იყოს ტექნიკური სისტემები და მათი ელემენტები, მოწყობილობები, მანქანები, აპარატები, ხელსაწყოები და მათი ნაწილები აგრეგატები, კვანძები და ცალკეული დეტალები.

ტექნიკური სისტემა არის ერთდროულად მოქმედი ელემენტების ერთობლიობა, რომლის დანიშნულებაა მოცემული ფუნქციების დამოუკიდებლად შესრულდება.

სისტემის ელემენტი არის სისტემის ნაწილი დეტალი, კვანძი, აგრეგატი, რომლის დანიშნულებაა მიოცემული ფუნქციების შესრულება..

სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა – ტრაქტორები, ავტომობილები, კომბაინები და სხვა. შეიძლება განხილული იქნას როგორც სისტემები, რომლებიც შედგებიან ცალკეული ელემენტებისაგან (კვანძებისაგან). კვანძებიც თავის მხრივ შეიძლება განხილული იქნას როგორც სისტემა, რომელიც შედგება ცალკეული დეტალისაგან.

პროდუქცია არის შრომითი საქმიანობის პროცესის მატერიალიზებული შედეგი, რომელიც მიიღება, განსაზღვრულ ადგილას, დროის განსაზღვრულ ინტერვალში და განკუთვნილია მომხმარებლისათვის საჭირო მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად. პროდუქცია ორი სახისაა: ნაკეთობა და პროდუქტი.

ნაკეთობა არის სამრეწველო პროდუქციის ერთეული, რომლის რაოდენობა გამოისახება ცალობით.

პროდუქტი – საწარმოო მუშაობის შედეგი (ნავთობპროდუქტი, ქსოვილი, მარცვალი, ხორცი და სხვ.) პროდუქტის რაოდენობა გამოისახება უწყვეტი სიდიდით და განისაზღვრება კგ-ით, ტონობით, $მ^3$-ით და ა.შ.

პროდუქტის თვისება – ობიექტური თავისებურება, რომელიც შეიძლებაგამოვლინდეს პროდუქციის შექმნის, ექსპლუატაციის ან მოხმარების დროს.

მოხმარება – პროდუქტისა და ნაკეთობათა ხარჯი მათი გამოყენებისას.

პროდუქციის ხარისხი – თვისებების ერთობლობა, რომლებიც განაპირობებენ პროდუქციის ვარგისობას დააკმაყოფილოს განსაზღვრული მოთხოვნილებები მისი დანიშნულების შესაბამისად. პროდუქციის ხარისხი ხასიათდება მთელი რიგი თვისებებით, რომლებიც პირობით შეიძლება დაიყოს ხუთ ჯგუფად:

1. საექსპლუატაციო მაჩვენებლები და მოხმარებითი თვისებები (მაგალითად, ტრაქტორებისათვის – სიმძლავრე, სიჩქარე, საწვავის ხარჯი, ჩარხისათვის – სიზუსტე, მწარმოებლურობა, ავტომატიზაციის ხარისხი და ა.შ..)

2. საიმედოობა;

3. ტექნოლოგიურობა;

4. ესტეტიკის მაჩვენებლები (ფიზოლოგიური და ჰიგიენური მაჩვენებლები, მუშაობის მოხერხებულობა და ა.შ.);

5. სტანდარტიზაცია, უნიფიკაციისა და ურთიერთშეცვლადობის ხარისხი;

ენერგომოცულობა – ობიექტის თვისება, რომელიც ახასიათებს სისტემას ადამიანი – ნაკეთობა (კერძოდ ადამიანი – მანქანა) და ითვალისწინებს ადამიანის ჰიგიენურ, ანტროპომეტრულ, ფიზიოლოგიურ და ფსიქოლოგიურ თვისებათა კომპლექსს, რომელიც გამოვლინდება საწარმოო და საყოფაცხოვრებო პროცესში.

ეკოლოგიურობა – ობიექტის თვისება, რომელიც ახასიათებს მის მავნე ზემოქმედების დონეს გარემოზე იბიექტის ექსპლუატაციის დროს.

საიმედოობა –არის ობიექტის თვისება შეინარჩუნოს დროში, დადგენილ ზღვრებში, ყველა პარამეტრის მნიშვნელობა, რომელიც ახასიათებს გამოყენების, ტექნიკური მომსახურების, რემონტის, შენახვისა და ტრანსპორტირების მოცემულ რეჟიმებსა და პირობებში მოთხოვნილი ფუნქციების შესრულების უნარს.

უფრო მარტივად საიმედოობა ობიექტის კომპლექსური თვისებაა, რომელიც მისი დანიშნულებისა და ექსპლუატაციის პირობების მიხედვით შეიცავს უმტყუნებლობას, ხანგამძლეობას, სარემონტოდ ვარგისობას დაშენარჩუნებადობას.

უმტყუნებლობა - ობიექტის თვისებაა განუწყვეტლივ შეინარჩუნოს მუშაობის უნარი გარკვეული ნამუშევრის ან დროის განმავლობაში.

ხანგამძლეობა – ობიექტის თვისება შეინარჩუნოს მუშაობის უნარი ზღვრული მდგომარეობის დადგომამდე ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის დადგენილი სისტემის დროს.

სარემონტოდ ვარგისობა – ობიექტის თვისება შეესაბამებოდეს მტყუანებათა და დაზიანებათა აღმოჩენას და აღმოფხვრას ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის ჩატარების გზით.

შენარჩუნებადობა – ობიექტის თვისება შეინარჩუნოს უმტყუნებლობის, ხანგამძლეობის და სარემონტოდ ვარგისობის მაჩვენებლების მნიშვნელობანი შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს და მათ შემდეგ.

წესიერულობა – ობიექტის მდგომარეობა, რომლის დროსაც იგი შეესაბამება ნორმატიულ-ტექნიკურ დოკუმენტაციის დადგენილ ყველა მოთხოვნას.

მუშაობის უნარი – ობიექტის მდგომარეობა, რომელის დროსაც ყველა პარამეტრის მნიშვნელობანი, რომელებიც ახასიათებენ მოცემული ფუნქციების შესრულების უნარს, შეესაბამებიან ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს.

მუშაობის უნარის უქონლობა – ობიექტის მდგომარეობა, რომლის დროსაც თუ გინდ ერთი იმ პარამეტრთაგანის მნიშვნელობა, რომელიც ახასიათებს მოცემული

ფუნქციების შესრულების უნარს, არ შეესაბამება ნორმატიულ ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს.

ზღვრული მდგომარეობა – ობიექტის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მისი შემდგომი გამოყენება დანიშნულების მიხედვით დაუშვებლია ან არ არის მიზანშეწონილი.

დაზიანება – ცდომილობა, რომელიც მდგომარეობს ობიექტის წესივრულობის დარღვევეში მუშაობის უნარის შენარჩუნებით.

მტყუნება – ცდომილობა, რომელიც მდგომარეობს ობიექტის მუშაობის უნარის დაკარგვაში.

აღსადგენი ობიექტი – ობიექტი, რომლისათვისაც განსაზღვრულ სიტუაციაში მუშაობის უნარის აღდგენა გათვალისწინებულია ნორმატიულ-ტექნიკური ან საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციით.

არაღსადგენი ობიექტი – ობიექტი, რომლისთვისაც განხილულ სიტუაციაში მუშაობისუნარის აღდგენა არ არის გათვალისწინებული ნორმატიულ-ტექნიკური ან საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციით.

ტექნიკური რესურსი – ობიექტის ნამუშევარი მისი ექსპლუატაციის დაწყებიდან ზღვრულ მდგომარეობამდე.

გამოსადეგობის ვადა – ობიექტის მუშაობის კალენდარული ხანგრძლივობა ექსპლუატაციის დაწყებიდან ზღვრულ მდგომარეობამდე.

შენარჩუნებადობის ვადა – ობიექტის შენახვისა და ტრანსპორტირების კალენდარული ხანგრძლივობა, რომლის განმავლობაში და რომლის შემდეგ შენარჩუნებული იქნება დადგენილ ზღვრებში უმტყუნებლობის, ხანგამძლეობისა და სარემონტოდ ვარგისობის მაჩვენებლების მნიშვნელობები.

მუშაობის უნარის აღდგენის დრო – ობიექტის მუშაობის დროის აღდგენის ხანგრძლივობა.

უმტყუნებო მუშაობის ალბათობა – ალბათობა იმისა, რომ მოცემული ნამუშევრის ან დროის განმავლობაში მტყუნება არ მოხდება.

საშუალო ნამუშევარი მტყუნებამდე – ობიექტის პირველ მტყუნებამდე ნამუშევრის მათემატიკური ლოდინი(საშუალო მნიშვნელობა).

გამა-პროცენტული ნამუშევარი მტყუნებამდე – ნამუშევარი, რომლის განმავლობაში ობიექტის მტყუნება არ მოხდება Y% ალბათობით.

საშუალო ნამუშევარი მტყუნებაზე – აღსადგენი ობიექტის ნამუშევრის შეფარდება ამ ნამუშევრის განმავლობაში მისი მტყუნებათა რიცხვის მათემატიკური ლოდინთან.

მტყუნებათა ინტენსივობა – აღსადგენი ობიექტის მტყუნებათა წარმოშობის პირობითი ალბათობის სიმკვრივე, რომელიც განიხილება დროის მოცემულ მომენტში იმ პირობით, რომ ამ მომენტამდე მტყუნება არ მომხდარა.

მტყუნებათა ნაკადის პარამეტრი - არააღსადგენი ობიექტის მტყუნებათა წარმოშობის პირობითი ალბათობის სიმკვრივე, რომელიც განხილება დროის მოცემულ მომენტში იმ პირობით, რომ ამ მომენტამდე მტყუნება არ მომხდარა.

საშუალო რესურსი – რესურსის მათემატიკური ლოდინი.

გამა-პროცენტული რესურსი – ნამუშევარი, რომლის გამნმავლობაში ობიექტი არ მიაღწევს ზღვრულ მდგომარეობას მოცემული ალბათობით, Y%;

დანიშნული რესურსი – ობიექტის ჯამური ნამუშევარი, რომლის შემდეგ მისი გამოყენება დანიშნულების მიხედვით უნდა შეწყდეს.

საშუალო გამოსადეგობის ვადა – გამოსადეგობის ვადის მათემატიკური ლოდინი.

გამა-პროცენტული გამოსადეგობის ვადა – კალენდარული ხანგრძლივობა ობიექტის ექსპლუატაციის დაწყებიდან, რომლის განმავლობაში იგი არ მიაღწევს ზღვრულ მდგომარეობას მოცემული ალბათობით, Y%;

დანიშნული გამოსადეგობის ვადა – ობიექტის ექსპლუატაციის კალენდარული ხანგრძლივობა, რომლის შემდეგ მისი გამოყენება დანიშნულების მიხედვით უნდა შეწყდეს.

მუშაობის უნარის აღდგენის ალბათობა – ალბათობა იმისა, რომ ობიექტის მუშაობის უნარის აღდგენის დრო არ გადააჭარბებს მოცემულს.

მუაობის უნარის აღდგენის დროის მათემატიკური ლოდინი – ობიექტის მუშაობის უნარის აღდგენის დროს მათემატიკური ლოდინი.

საშუალო შენარჩუნებადობის ვადა – ვადის მათემატიკური ლოდინი.

გამა-პროცენტული შენარჩუნებადობის ვადა – შენახულობის ვადა, რომელიც მიღწეული იქნება ობიექტის მიერ მოცემული ალბათობით, Y%.

მზადყოფნის კოეფიციენტი – ალბათობა იმასა, რომ ობიექტი აღმოჩნდება მუშაობის უნარიანი დროის ნებისმიერ მომენტში, გარდა დაგეგმილი პერიოდებისა, რომელთა განმავლობაში დანიშნულების მიხევით ობიექტის გამოყენება არ არის გათვალისწინებული.

ოპერატიული მზადყოფნის კოეფიციენტი – ალბათობა იმისა, რომ ობიექტი აღმოჩნდება მუშაობის უნარიანი დროის ნებისმიერ მომენტში, გარდა დაგეგმილი პერიოდებისა, რომელთა განმავლობაში დანიშნულების მიხედვით ობიექტის გამოყენება არ არის გათვალისწინებული და ამ მომენტიდან დაწყებული იმუშავებს მტყუნების გარეშე დროის მოცემული ინტერვალის განმავლობაში.

ტექნიკური გამოყენების კოეფიციენტი – ექსპლუატაციის გარკვეულ პერიოდში ობიექტის მუშაობაში ყოფნის დროის ინტერვალების მათემატიკური ლოდინის შეფარდება იმავე პერიოდში ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტებით გამოწვეული მოცდენების დროის ინტერვალების მათემატიკური ლოდინთა ჯამთან.

დამოუკიდებული მტყუნება – ობიექტის მტყუნება, რომელიც განპიროვნებული არ არის სხვა ობიექტის მტყუნებით.

დამოკიდებული მტყუნება – ობიექტის მტყუნება, რომელიც განპირვნებულია სხვა ობიექტის მტყუნებით.

უეცარი მტყუნება – მტყუნება, რომელიც ხასიათდება ობიექტის ერთი ან რამდენიმე მოცემული პარამეტრის მნიშვნელობის ნახტომისებური ცვლილებით.

თანდათანობითი მტყუნება- მტყუნება, რომელიც ხასიათდება ობიექტის ერთი ან რამდენიმე მოცემული პარამეტრის მნიშვნელობის თანდათანობითი ცვლილებით

თვითაღმოფხვრადი მტყუნება – მტყუნება, რომელიც იწვევს ობიექტის მუშაობის უნარს დროებით დაკარგვას.

კონსტრუქციული მტყუნება – მტყუნება, რომელიც წარმოიშობა ობიექტის კონსტრუირების დადგენილი წესებისა და ნორმების დარღვევის შედეგად.

საწარმოო მტყუნება – მტყუნება, რომელიც წარმოიშობა ობიექტის დამზადების ან რემონტით დადგენილი ტექნოლოგიური პროცესის დარღვევის შედეგად.

საექსპლუატაციო მტყუნება – მტყუნება, რომელიც წარმოშობა ობიექტის ექსპლუატაციის დადგენილი წესებისა და პირობების დარღვევის შედეგად.

დარეზერვება – დამატებით სამუშაოთა და შესაძლებლობათა გამოყენება ობიექტის მუშაობის უნარს შესანარჩუნებლად, მისი ერთი ან რამდენიმე ელემენტის მტყუნების შემთხვევაში.

ძირითადი ელემენტი – ობიექტის სტრუქტურული ელემენტი, რომელიც აუცილებელია ობიექტის მიერ მოცემული ფუნქციების შესრულებისათვის.

სარეზერვო ელემენტი – ობიექტის ელემენტი, რომლის დანიშნულებაა ძირითადი ელემეტის ფუნქციის შესრულება ამ უკანასკნელის მტყუნების დროს.

რეზერვი – დამატებით საშუალებათა ერთობლიობა, რომლებიც გამოიყენება დარეზერვებისათვის.

დატვირთული რეზერვი – რეზერვი რომელიც შეიცავს ერთ ან რამდენიმე სარეზერვო ელემენტს, რომლებიც იმყოფებიან ძირითადი ელემენტის რეჟიმში.

შემუბუქებული რეზერვი – რეზერვი, რომელიც მოიცავს ერთ ან რამდენიმე სარეზერვო ელემენტს, რომლებიც უფრო ნაკლებად დატვირთული იმყოფებიან, ვიდრე ძირითადი ელემენტი.

დაუტვირთავი რეზერვი – რეზერვი, რომელიც შეიცავს ერთ ან რამდენიმე სარეზერვო ელემენტს, რომლებიც იმყოფებიან დაუტვირთავ რეჟიმში, მათ მიერ ძირითადი ელემენტების ფუნქციების შესრულებამდე.

დარეზერვების ჯერადობა – ძირითადი და სარეზერვო ელემენტების რაოდენობის ფარდობა, რომელიც გამოისახება უკვეცი წილადით.

დუბლირება – დარეზერვება, რომელის დარეზერვების ჯერადობა ერთის ტოლია.

სტრუქტურული დარეზერვება – დარეზერვება, რომელიც ითვალისწინებს ობიექტის სტრუქტურის სარეზერვო ელემენტების გამოყენებას.

დროით დარეზერვება – დარეზერვება რომელიც ითვალისწინებს დროის რეზერვებს.

ინფორმაციული დარეზერვება – დარეზერვება, რომელიც ითვალისწინებს ინფორმაციის რეზერვებს.

ფუნქციური დარეზერვება –დარეზერვება,რომელიც ითვალისწინებს ფუნქციის რეზერვების გამოყენებას.

1.2. ტერმინები მანქანების ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის შესახებ

ტექნიკური მომსახურება - ოპერაციის ან ოპერაციათა კომპლექსია მანქანის მუშაუნარიანობისა და წესივრულობის შენარჩუნებისათვის .

რემონტი – ოპერაციათა კომპლექსია ობიექტის წესივრობის, რესურსისა და მუშაუნარიობის აღდგენისათვის.

ტექნიკური მომსახურების სისტემა – ურთიერთდაკავშირებულ საშუალებათა და დოკუმენტაციის ერთობლიობა, რომელიც საჭიროა ამ სისტემაში შემავალი ობიეტის ხარისხის შენარჩუნებისა და აღდგენისათვის.

კაპიტალური რემონტი – რემონტი რომელიც უზრუნველყოფს ობიექტის წესივრულობასა და რესურსის აღდგენას მისი ცალკეული ნაწილების შეცვლით ან აღდგენით საბაზო ელემენტების ჩათვლით.

მიმდინარე რემონტი – რემონტი, რომელიც უზრუნველყოფს ობიექტის მუშაუნარიანობაში შენარჩუნებას ან აღდგენას ცალკეული ნაწილების შეცვლით ან აღდგენით.

რეგლამენტირებული რემონტი – გეგმიური რემონტი, რომელიც სრულდება საექსპლუატაციო დოკუმენტაციით დადგენილი პერიოდებით.

რემონტის განპირობებული მეთოდი – რემონტის მეთოდი, რომლის დროსაც აღსადგენი ობიექტის შემადგენელი ნაწილების კუთვნილება არ არის შენარჩუნებული.

რემონტის გაუპირებელი მეთოდი – რემონტის მეთოდი, რომლის დროსაც აღსადგენი ობიექტის შემადგენელი ნაწილების კუთვნილება შენარჩუნებულია.

აგრეგატული მეთოდი – განპირობებული რემონტის მეთოდია, რომლის დროსაც მუშაობის უნარის დაკარგული აგრეგატის შეცვლა ხდება ახლით ან გარემონტებულით

1.3 ტერმინები ტექნიკური სერვისის ორგანიზაციის შესახებ

სერვისი – მომსახურება (ინგლისური სიტყვიდან - service)

ბიზნესი - ორგანიზაციული მართვის ისეთი სისტემაა, რომელიც წარმოებას ხდის მაღალრენტაბელურს, აძლევს მოგებას როგორც ორგანიზაციას, ასევე პიროვნებას, ანუ ბიზნესი არის საქმიანობა, რომელიც დაკავშირებულია გამდიდრებასთან და წარმოადგენს პირადი გამდიდრების წყაროს.

ბიზნესმენი – პირი, რომელიც მისდევს ბიზნესს, საქმიანობას.

დილერი – შუამავალი დამამზადებელი ქარხანასა და საქონელმწარმოებელს შორის, რომელიც უზრუნველყოფს ტექნიკის გაყიდვასა და ტექნიკურ სერვისს.

დილერული საწარმო – საწარმო, რომელიც ასრულებს საშუამავლო ფუნქციებს დამამზადებელ-ქარხანასა და საქონლის მწარმოებელს შორის და გააჩნია დამოუკიდებელი იურიდიული პირის სტატუსი.

დილერული პუნქტი – პუნქტი, რომელიც ასრულებს დილერის ფუნქციას.

ტექნიკური სერვისის დილერული სამსახური – სამსახური, რომლის ორგანიზაციულ საფუძველს წარმოადგენს საშუამავლო მოღვაწეობა დამამზადებელ ქარხანასა და საქონელმწარმოებელს შორის ტექნიკურ სერვისზე , ტექნიკაზე, რომლის რეალიზაცია ხდება დილერის მიერ.

ტექნიკური სერვისის დილერული სისტემა – სისტემა, რომლის დროსაც ტექნიკის სერვისს ასრულებს დილერი.

დილერული ზონა – ერთიდა იგივე პირობების მქონე გეოგრაფიულად განლაგებული ადმინისტრაციული დანაყოფების პირობითი დაყოფა დილერების საქმიანობისათვის, რომლებიც განსაზღვრავენ დამამზადებელი ქარხნის არსებობას.

დამოკიდებელი დილერი – დილერი, რომლელიც იმყოფება დამამზადებლი ქარხნის პატრონაჟის ქვეშ.

დამოუკიდებელი დილერი – დილერი, რომლლიც ახორციელებს ერთდროულად რამდენიმე დამამზადებლ ქარხნის ტექნიკის რეალიზაციასა და მომსახურებას.

ლიზინგი სრული ტექნიკური სერვისით – ლიზინგი, რომლის დროსაც არენდის მიმცემი ასრულებს არენდის მიმღების მქონე ტექნიკის ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტს სრული მოცულობით.

მარკეტინგი – ტექნიკაზე მოთხოვნასა და მისი ტექნიკური სერვისის ხარისხის გავლენის შესწავლა რეალიზაციის მოცულობაზე.

სარემონტო-სამომსახურეო საწარმოთა სერთიფიკაცია – ღონისძიებანი საწარმოთა ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასებისათვის ორგანიზაციის ტექნიკური აღჭურვილობის, ტექნოლოგიურობის, ეკონომიკურობის და ეკოლოგიურობის ფაქტიური დონის დადგენისათვის ტექნიკური სერვისის ხარისხიანად შესრულებისათვის.

დილერული პუნქტის ტიპიური სქემა – სქემა, რომელიც შეიძლება განხილული იქნას როგორც საფუძველი დილერული პუნქტის შექმნისათვის და რომელიც ითვალისწინებს ორგანიზაციულ ღონისძიებებს.

თავი 2. მანქანების საიმედოობა და ხარისხი

2.1. მანქანებისა და მოწყობილობების მუშაობის უნარის დაკარგვის მიზეზები

თანამედროვე ტრაქტორი და სახვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანა რთული ობიექტია, რომელიც შედგება ერთმანეთთან დაკავშირებული ელემენტებისაგან, დეტალებისაგან, შეუღლებების, კვანძების, მექანიზმების და აგრეგატებისაგან. ექსპლუატაციის, შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს მანქანისა და მისი ცალკეული ელემენტების ტენიკური მდგომარეობა აუცილებლად უარესდება, რაც საბოლოო ანგარიშით იწვევს მათი მუშაობის უნარის დაკარგვას.

მტყუნებათა ყველაზე ხშირი მიზეზია დეტალების დამსხვრევა, სიმტკიცის შემცირებისა და დაღლილობითი მოვლენების გამო დეტალების ზომების, ფორმებისა და ურთიერთგანლაგების შეცვლა ზედაპირების ცვეთის გამო, დეტალების დეფორმაცია „პიკური" დატვირთვების გამო, დეტალების კოროზია და დაბერება, დეტალებისა და შეუღლებების მუშაობის უნარის დაქვეითება გარე დატვირთვების, ცვეთის მოვლენებისა და ქიმიურად აქტიური გარემოს ერთდროული გავლენის გამო. გარდა აღნიშნულისა, მანქანების მტყუნებები წარმოიშობა რეგულარობის დარღვევის გამო (ძრავის სარქველის მექანიზმი, ტრაქტორის მთავარი გადაცემა, კომბაინის სალეწი აპარატი და სხვ.), და ასევე ცალკეული დეტალებისა და აგრეგატების დამაგრებათა დარღვევის გამო (ვენტილატორის ფრთების დამაგრება, ძრავას ცილინდრების ბლოკის შეერთებები და სხვა).

დაღლილობითი დამსხვრევის დროს, რომელიც დინამიკური დატვირთვების შედეგია, მაქსიმალური დატვირთვა ნაკლებია, ვიდრე სტატიკური, ასეთი დამსხვრევისთვის დამახასიათებელია ზონაში დამსხვრევის კვალი.

დამსხვრევის დასაწყისის ერთადერთი ნიშანია ძნელად შესამჩნევი მიკროსკოპული ბზარების წარმოშობა.

თანამედროვე მანქანების მწყობრიდან გამოსვლის მიზეზი არის არა დეტალების გატეხა მათი არასაკმარისი სიმტკიცის გამო, არამედ მოხახუნე ელემენტების მტყუნება ცვეთის გამო.

უმეტესი მექანიზმების მუშაობა დამყარებულია შეუღლებაში მყოფი დეტალების ზედაპირების ფარდობით გადაადგილებაზე, რომელსაც თან ახლავს გარე ხახუნი და ცვეთა. ხახუნი სასარგებლოა, როდესაც იგი გამოიყენება, როგორც მოძრაობის გადამცემი ან დამუხრუჭების ძალა, მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში იგი მავნეა, იწვევს ზედმეტი ენერგიის ხარჯვას და ცვეთას. დეტალების ცვეთა კი გადამწყვეტ გავლენას ახდენს მანქანების საექსპლუატაციო სიმედოობასა და ხანგამძლეობაზე.ზედაპირების კოროზიული დაზიანება მანქანებისა და მოწყობილობების მუშა ორგანოების მწყობრიდან გამოსვლის ერთ-ერთი გავრცელებული მიზეზია. პრაქტიკულად სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის თითქმის ყველა დეტალი, რომელებიც იმყოფებიან ექსპლუატაციასა და შენახვაში, განიცდიან კოროზიულ რღვევას.

დეტალების დაბერება, როგორც მათი მასალის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების უწყვეტი და თანდათანობითი პროცესი, ნაკლებად არის დამოკიდებული ექსპლუატაციის პირობებზე, მაგრამ იწვევს მანქანების და მოწყობილობების მუშაობის უნარის დაკარგვას.

ზოგიერთი დეტალი მუშაობის პროცესში არ იცვლის თავის ზომებსა და ფორმებს, მაგრამ ჰკარგავს მუშაობის უნარს მათი დანიშნულებისათვის საჭირო თვისებების დაკარგვის გამო, მაგალითად ზამბარები თავიანთ თვისებებს ჰკარგავენ საჭირო დრეკადობის შემცირების დროს და სხვ.

დეტალების ელექტროეროზიული დაზიანება გამოწვეულია ნაპერწკლური განმუხტვით, რაც იწვევს მათ დაზიანებას. ეს დაზიანება აიხსნება იმით, რომ განმუხტვის დროს ელექტრონები, რომლებიც უდიდესი სიჩქარით ამოიტყორცნებიან კათოდიდან, ეცემიან ანოდზე, ახურებენ მის ზედაპირს და იწვევენ ლითონის გაფრქვევას გარემოში.

ზოგჯერ დეტალების დაზიანება გამოწვეულია ნამწვის და მინადუღის წარმოქმნით და მაგნიტური თვისებების დაკარგვით.

ნამწვი მიიღება ძლიერ გახურებული აირებისა და საწვავ-საცხი მასალების წვის პროდუქტების ურთიერთმოქმედებით. ნამწვი აუარესებს სითბოგადაცემას, ხდება დეტალების გადახურება და მათზე ბზარების წარმოქმნა. მინადუღის წარმოშობის მიზეზია ძრავას გაგრილების სისტემასა და წყლის გამთბობ მოწყობილობებში ისეთი წყლის გამოყენება, რომელიც შეიცავს კალციუმისა და მაგნიუმის მარილებს და მექანიკურ მინარევებს. მინადუღიც სითბოს ცუდი გამტარია და იწვევს დეტალების გადამეტხურებას.

მაგნიტური თვისების დაკარგვა ახასიათებს ცვლადი დენის გენერატორებს, როტორიან მაგნეტოს და სხვა დამაგნიტებულ დეტალებს.

2.2. მანქანის მტყუნებათა კლასიფიკაცია

სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მტყუნებები, მათი ექსპლუატაციის პროცესში წარმოიშობა სამი ძირითადი მიზეზით: მასალის დაღლით, კოროზიული რღვევით და დეტალების ზედაპირის ცვეთით. მტყუნებათა კლასიფიკაცია ხდება შემდეგი ნიშნების მიხედვით:

1. წარმოშობის ბუნების მიხედვით. ამ ნიშნის შესაბამისად მტყუნებები იყოფა ორ ჯგუფად: ბუნებრივი და წინასწარგანზრახული. უკანასკნელი შეიძლება გამოწვეული იყოს მანქანების მომსახურე პერსონალის შეგნებული ან შეუგნებელი მოქმედებით.
2. მტყუნებების წარმოშობის მიხედვით. განასხვავებენ ობიექტის სუსტ ელემენტებს, რომლებიც უნდა გაძლიერდეს ან შეიცვალოს მათი კონსტრუქცია.

3. მტყუნებების წარმოშობის დროის მიხედვით მსჯელობენ მათი გამოვლინების მომენტზე მანქანის „სიცოცხლის" ციკლის განმავლობაში. მტყუნებათა ფიზიკური ბუნება მდგომარეობს დეტალების დამზადების არასრულყოფილ ტექნოლოგიაში (არასწორად არის შერჩეული მასალა და მისი განმტკიცების ხერხი) და მანქანების აწყობის დაბალ ხარისხში.
4. წარმოშობის ხასიათის მიხედვით მტყუნებები იყოფა შემდეგ სახეებად: უეცარი, თანდათანობითი, გადამფარავი, მყარი და თვითაღმოფხვრადი . აღნიშნულ მტყუნებათა შორის ყველაზე გავრცელებულია პირველი ორი სახე.
5. უეცარ მტყუნებათა ფიზიკური ბუნება, ობიექტის ნორმალური ექსპლუატაციის პერიოდში, მდგომარეობს დეტალების მასალის დაღლილობასა და დამსხვრევაში პიკური დატვირთვების გამო. თანდათანობით, ანუ ცვლადი მტყუნებების ფიზიკური ბუნება მდგომარეობს დეტალის ზედაპირის ფენაში შეუქცევადი ცვლილბების დაგროვებაში, რომლებიც იწვევს მოხახუნე ზედაპირების შემადგენელი დეტალების ზომებისა და ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებათა შეცვლას. მტყუნებათა დაკავშირების მიხედვით განსაზღვრავენ მათს თავსებადობას. მაგალითად, დამოუკიდებელ მტყუნებას შეიძლება მივაკუთვნოთ მუხლა ლილვის საფენის გაცვეთა, რაც გამოწვეულია ძრავას ზეთის ტუმბოს მტყუნებით. სარქველის მექანიზმის მტყუნება კი არ შეიძლება დამოკიდებული იყოს სიჩქარეთა კოლოფის მტყუნებაზე.

6. გარეგანი ნიშნების მიხედვით განსაზღვრავენ შეუიარაღებელი თვალით მტყუნებათა აღმოჩენის მოხერხებულობას.
7. მტყუნებათა ზემოქმედების ხარისხის მიხედვით აკეთებენ დასკვნას ობიექტის ან მისი ელემენტის შემდგომი გამოყენების შესახებ. არააღსადგენი ელემენტების მტყუნების შემთხვევაში მათი მუშაობის უნარის აღდგენა არ ხდება. აღსადგენ ობიექტებს ახასიათებს მტყუნებანი, რომლებსაც ეწოდებათ რესურსული ან საექსპლუატაციო.
8. წარმოშობის მიზეზის მიხედვით კონსტრუქტორული მტყუნებები, რომლებიც გამოწვეულია მექანიზმების კინემატიკის, დინამიკის, ცვეთამედეგობის, სიმტკიცისა და საინჟინრო გაანგარიშებებში დაშვებულია შეცდომების შედეგად. საწარმოო ტექნიკური მტყუნებები, რომლებიც აღიძვრება მანქანების დეტალების მასალის და მისი დამუშავების ან რემონტის ტექნოლოგიური პროცესის დარღვევის შედეგად; საექსპლუატაციო მტყუნებები, რომლებიც გამოწვეულია ექსპლუატაციის წესების დარღვევის შედეგად (არადასაშვები დატვირთვები: ტექმომსახურების პერიოდის დარღვევა, დაბალი ხარისხის საზეთი და საცხი მასალების გამოყენება და სხვ.)
9. შედეგების ან დანახარჯების მიხედვით მტყუნება შეიძლება იყოს უმძიმესი, რომელიც იწვევს ადამიანის მსხვერპლს (მაგ. საჭის მექანიზმის ან სამუხრუჭე

სისტემის მტყუნება), მძიმე, საშუალო და უმნიშვნელო (რომლის აღმოფხვრა არ მოითხოვს დიდ დროსა და საშუალებებს). ხაზი უნდა გაესვას ასევე მტყუნებათა კლასიფიკაციის სირთულის მიხედვით, რომელიც მიღებულია აგროსამრეწველო სექტორში. სირთულის პირველი ჯგუფი ისეთი მტყუნებებია, რომელთა აღმოფხვრა ხდება ასაწყობი ერთეულების ან აგრეგატების გარეთ მოთავსებული დეტალების შეცვლით, ან რემონტით მათი დაშლის გარეშე, ან მტყუნებები, რომელთა აღმოფხვრა მოითხოვს №1 და №2 ტექმომსახურებათა ოპერაციების რიგგარეშე ჩატარებას.

სირთულის მეორე ჯგუფი ისეთი მტყუნებებია, რომელთა აღმოფხვრა ხდება ადვილადმისაღწევი ასაწყობი ერთეულებისა და აგრეგატების შეცვლით ან რემონტით, ასევე მტყუნებები, რომელთა აღმოფხვრა მოითხოვს ძირითადი აგრეგატების შიგა სიღრუეთა გახსნას დაშლის გარეშე ან №3 ტექმომსახურების ოპერაციების რიგგარეშე ჩატარებას.

სირთულის მესამე ჯგუფი ისეთი მტყუნებებია, რომელთა აღმოფხვრა მოითხოვს ძირითადი აგრეგატების დაშლას.

2.3. ხარისხი და საიმედოობა

საწარმოო პროდუქციის ხარისხის ერთ-ერთი ძირითადი ნიშანია მისი საიმედოობა, რომელიც გამოვლინდება მუშაობის პროცესში. საიმედოობა დამოკიდებულია ობიექტის წარმოების ხარისხზე, რომელიც თავის მხრივ დამოკიდებულია მოწყობილობების, იარაღების, ნედლეულის, მასალებისა და და მაკომპლექტებელი ნაკეთობების ხარისხზე, დამზადებისათვის საჭირო ნორმატიული დოკუმენტაციისა და დამამზადებლის შრომის ხარისხზე.

ობიექტის ექსპლუატაციის ხარისხი არის ობიექტის ექსპლუატაციის პროცესის თვისებათა ერთობლობა, რომლებზედაც დამოკიდებულია ამ პროცესის შესაბამისობა დადგენილ მოთხოვნებთან. იგი დამოკიდებულია საექსპლუატაციო დოკუმენტაციის, დანადგარებისა და მოწყობილობების, სამარაგო ნაწილების ხარისხზე, ასევე მომსახურე პერსონალის შრომის ხარისხზე.

ობიექტის რემონტის ხარისხი ერთ-ერთი ფაქტორია, რომელიც განსაზღვრავს გარემონტებული პროდუქციის მდგომარეობას.

მეორე ფაქტორი – რემონტისათვის განკუთვნილი ობიექტის ხარისხი, თავის მხრივ რემონტის ხარისხი დამოკიდებულია სარემონტო ტექნიკური დოკუმენტაციის ხარისხზე, სარემონტო მოწყობილობის, იარაღის, სამარაგო ნაწილების და სარემონტო პერსონალის შრომის ხარისხზე. “ადამიანი-მანქანა” სისტემის ეფექტურობა, ხარისხი და საიმედოა ურთიერთკავშირშია და დამოკიდებულია როგორც მანქანაზე, ასევე მუშაკის შრომაზე.

მუშაკის შრომის ხარისხი – შრომის პროცესის თვისებათა ერთობლიობაა, რომელიც განპირობებულია მუშაკის უნარითა და მისწრაფებით შეასრულოს განსაზღვრული დავალება დადგენილ მოთხოვნილებათა შესაბამისად. იგი დამიკიდებულია შრომის სირთულეზე, კვალიფიკაციაზე, მუშაკის ფსიქოლოგიურ მდგომარეობასა და მის დამოკიდებულებაზე შრომის მიმართ.

2.4. პროდუქცის ხარისხის შეფასება

სტანდარტის შესაბამისად დადგენილია პროდუქციის ხარისხის შეფასების ოთხი მეთოდი: დიფერენციალური, კომპლექსური, შერეული და სტატისტიკური.

დიფერენციალური მეთოდი დამყარებულია პროდუქციის ხარისხის ერთეული მაჩვენებლების გამოყენებაზე;

კომპლექსური მეთოდის გამოყენებისას მხედველობაში მიიღება პროდუქციის ხარისხის კომპლექსური მაჩვენებლები.

კომპლექსური მაჩვენებლები ახასიათებს პროდუქციის რამდენიმე მარტივ თვისებას ან ერთ რთულ თვისებას, რომელიც თავისთავად შეიცავს რამდენიმე მარტივ თვისებას.

შერეული მეთოდი დაფუძნებულია გარემონტებული ობიექტის ხარისხის ერთეული და კომპლექსური მაჩვენებლების გამოყენებაზე, როდესაც ერთდროული მაჩვენებლები დიდია და მათი გამოყენებით ძნელია განზოგადებული დასკვნის მიღება და ასევე, როდესაც კომპლექსური მაჩვენებლები არ ითვალისწინებს გარემონტებული ობიექტის ყველა თვისებას. მაგ. რემონტის მახასიათებელი ფაქტორების მიხედვით ხარისხის შეფასებისას ითვალისწინებენ ტექნიკური დოკუმენტაციის, ტექნოლოგიური მოწყობილობების, გამზომი საშუალებების, გამოსაცელი დანადგარების და რემონტით დაკავებული მუშების ხარისხს.

თავი 3. სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების აღდგენის

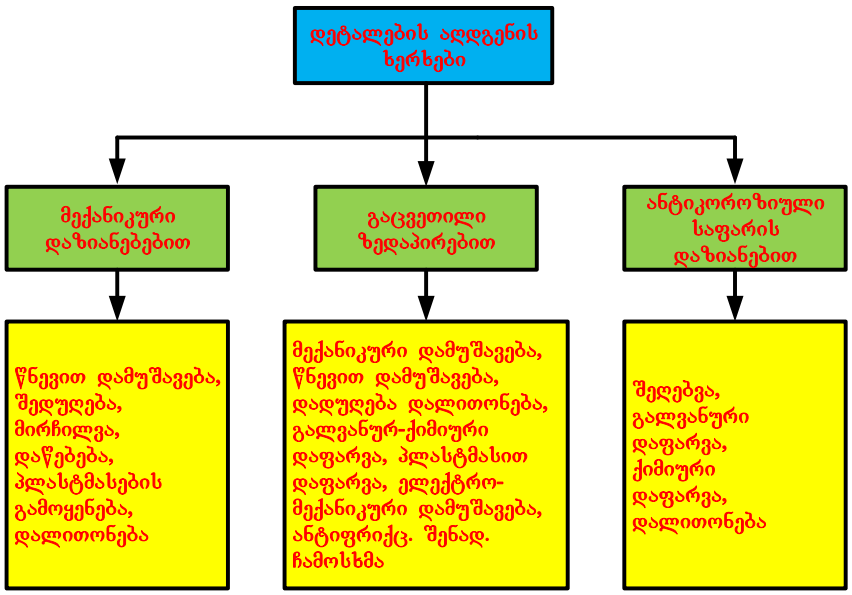
3.1 სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების აღდგენის თანამედროვე ხერხების მოკლე მიმოხილვა

სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის მწარმოებლურობის გაზრდას, რაც მსოფლიო მასშტაბით გავრცელებული ტენდენციაა, თან ახლავს მისი მუშა ორგანოების სიჩქარის გაზრდა, რაც თავის მხრივ იწვევს მასზე მოქმედი დინამიკური ძალების მკვეთრ გადიდებას და შეუღლებაში მყოფი დეტალების ინტენსიურ ცვეთას, იზრდება საწყისი ჩასმის ღრეჩო და გარკვეული პერიოდის შემდეგ, მანქანა იწყებს ავარიული ცვეთის რეჟიმში მუშაობას. აღნიშნული მდგომარეობის თავიდან აცილებისა და მანქანის ნორმალური მუშაობისათვის საჭიროა შეუღლებებში საწყისი ჩასმის აღდგენა, რაც უმეტეს შემთხვევაში, ხორციელდება გაცვეთილი დეტალების აღდგენით ნორმალურ ზომამდე. გაცვეთილი დეტალების აღდგენა დიდ ეკონომიკურ ეფექტს იძლევა, რადგანაც ამ დროს ხდება ნამუშევარი დეტალის ხელმეორედ გამოყენება, იზრდება მანქანის რესურსი და მცირდება სათადარიგო ნაწილების ხარჯი.

მანქანების გაცვეთილი დეტალების პროგრესული ხერხების გამოყენებით აღდგენისას 5...8-ჯერ უფრო ნაკლები საწარმოო ოპერაციები სრულდება, ვიდრე ახალი დეტალების დამზადების დროს ხდება, ხოლო მათ აღდგენაზე დანახარჯები არ აღემატება ახალი დეტალის ღირებულების 30%-ს. ამჟამად დამუშავებულია სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების აღდგენის ისეთი პროგრესული ხერხები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევენ აღვადგინოთ არა მარტო მათი პირვანდელი ზომები და ხარისხი, არამედ მივიღოთ უფრო ხანგამძლე დეტალები, რომელთა რემონტისშემდგომი რესურსი, ზოგიერთ შემთხვევაში, აღემატება ახალს .

უნდა აღინიშნოს, რომ, როგორც უცხოეთში, ასევე ჩვენთანაც ინტენსიური სამუშაოები მიმდინარეობს მანქანების გაცვეთილი დეტალების აღდგენის ახალი პროგრესიული ხერხების შემუშავებისა და სარემონტო წარმოებაში დანერგვისათვის.

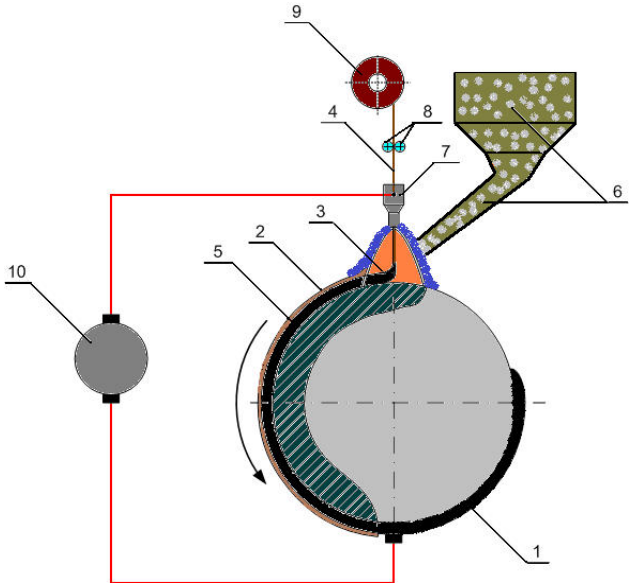
ქვემოთ მოცემულია (ნახ. 3.1) გაცვეთილი დეტალების აღდგენის ტრადიციული და თანამედროვე ხერხები:



ნახ. 3.1 მანქანების გაცვეთილი დეტალების აღდგენის ხერხები.

ჩვენ შევეცადეთ განსაკუთრებული ყურადღება გაგვემახვილებინა დეტალების აღდგენის თანამედროვე ხერხებისადმი, რომლებიც წარმატებით გამოიყენება სარემონტო საწარმოებში. ძველი, ტრადიციული მეთოდები, როგორიცაა საწყისი ჩასმის აღდგენა სარემონტო ზომების გამოყენებით, წნევით დამუშავება, დაწებება, გაფრქვევით დალითონება, ელექტრო-მექანიკური და ანოდურ-მექანიკური დამუშავება კარგადაა შესწავლილი და დაწვრილებით არის განხილული თითქმის ყველა ნაშრომში, რომელიც დეტალების აღდგენის ხერხებს შეეხება, ამ მხრივ ყურადღებას იმსახურებს ისეთი ფართოდ გავრცელებული ხერხები, როგორიცაა დადუღების მექანიზებული მეთოდები –მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღება, დადუღება დამცავ არეში, ფოლადის ლენტის ავტომატური დადუღება და სხვა. ამ საკითხებისადმი მიძღვნილია მრავალი ნაშრომი, რომელშიც წარმოდგენილია საჭირო მოწყობილობები, დანადგარები, სამარჯვები და აღდგენის ოპტიმალური რეჟიმები.

მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებისას ელექტრული რკალის არეში შეჰყავთ მდნობი (ფლუსი), რომელიც წარმოქმნის დამცავ გარსს და ეს უკანასკნელი იცავს დადუღებული ლითონის ფენას ატმოსფეროს მავნე ზემოქმედებისაგან . ნახ. 3.2-ზე მოცემულია მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღების პრინციპული სქემა და იქვე ნაჩვენებია დანადგარის შემადგენელი ელემენტები.



ნახ. 3.2 მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღების პრინციპული სქემა.

1-დადუღებული დეტალი; 2-წიდის ქერქი; 3-ელექტრული რკალი; 4-სალექტროდე მავთული; 5-დადუღებული ფენა; 6-მოწყობილობა მდნობის მიწოდებისათვის; 7-სატუჩი; 8-მიმწოდებელი მექანიზმი; 9-კოჭი; 10-დენის წყარო (გენერატორი).

მდნობის ქვეშ დადუღების მინიმალური სისქეა 1,0 მმ, მაქსიმალური კი პრაქტიკულად შემოსაზღვრული არ არის.

ცხრილი 3.1.-ზე წარმოდგენილია მონაცემები დენის ძალის შერჩევისათვის დასადუღებელი მავთულის დიამეტრის მიხედვით.

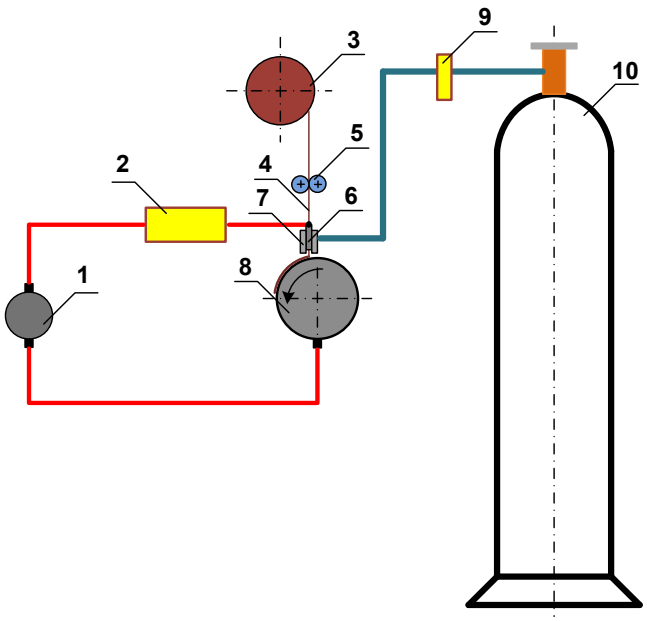
მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღების რეჟიმები

ცხრილი 3.1

№	დენის ძალა, ა	მავთულის დიამეტრი, მმ
1	100...200	1,2
2	130...280	1,6
3	160...400	2,0
4	180...450	2,5
5	230...500	3,0
6	340...750	4,0

დეტალების დადუღებისას ზოგჯერ დამცავ არედ გამოიყენება ნახშირორჟანგი და წყლის ორთქლი.

ნახ. 3.3.-ზე მოცემულია ნახშირორჟანგის არეში დადუღების სქემა.



ნახ. 3.3. ნახშირორჟანგის არეში დადუღების სქემა.

1-გენერატორი; 2-ელექტროგამანაწილებელი მოწყობილობა; 3-კოჭა; 4-საელექტროდე მავთული; 5-მიმწოდებელი მექანიზმი; 6-სატუჩი (მუნდშტუკი); 7-სანთურა; 8-დეტალი; 9-ელექტროგამაცხელებელი; 10-ბალონი.

ცხრ. 3.2.-ში მოცემულია ნახშირორჟანგის არეში დადუღების ძირითადი რეჟიმები.

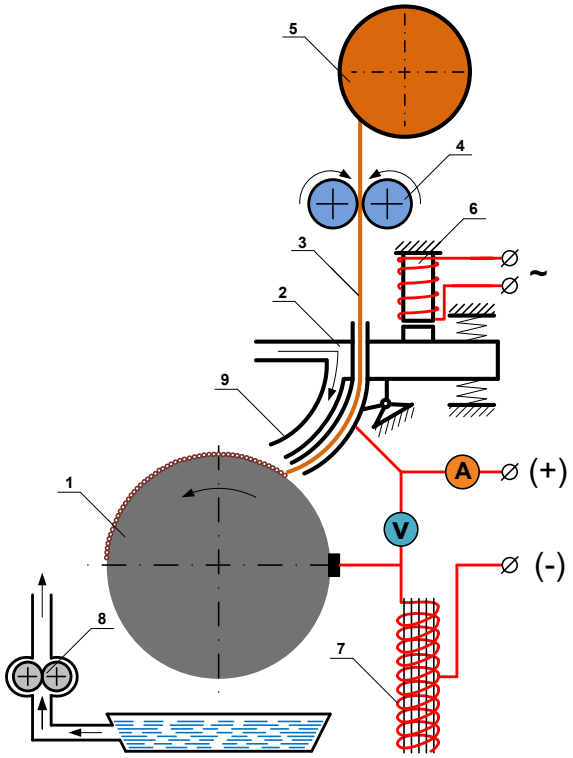
ნახშირორჟანგის არეში დადუღების რეჟიმები

ცხრილი 3.2.

რეჟიმების №	ძაბვა რკალზე, ვ	დენის ძალა, ა	საელექტროდე მასალის მიწოდების სიჩქარე, მ/სთ
1	26-28	120-180	70
2	28-30	180-240	100
3	30-34	260-300	156
4	32-36	340-420	250
5	34-38	406-480	306

ამჟამად სარემონტო საწარმოებში ფართოდ იყენებენ ავტომატურ ვიბრორკალურ დადუღებას.

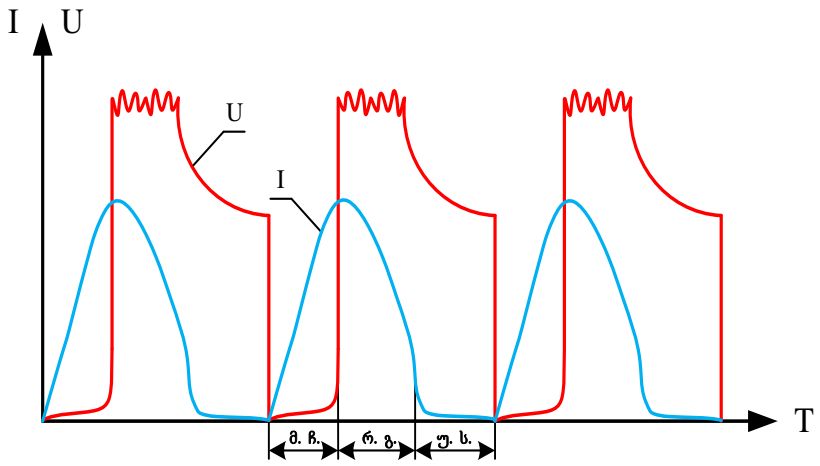
ნახ. 3.4-ზე მოცემულია ავტომატური ვიბროდადუღების პრინციპული სქემა და მისი ელემენტები.



ნახ. 3.4. ვიბრორკალური დადუღების პრინციპული სქემა.

1--დასადუღებელი დეტალი; 2-რხევადი ბუჩი (მუნდშტუკი); 3-საელექტროდე მასალა; 4-მიმწოდებელი მექანიზმის გორგოლაჭები; 5-დოლი; 6-ელექტრომაგნიტური ვიბრატორი; 7-თვითინდუქციის კოჭი; 8-ტუმბო; 9-არხი გამაგრილებელი სითხის მიწოდებისათვის..

ვიბრორკალური დადუღების დროს რხევადი ელექტროდი პერიოდულად კრავს შედუღების წრედს და ამით ცვლის ძაბვისა და დენის ძალის მნიშვნელობას. ვიბრორკალურ დადუღებას აწარმოებენ მუდმივ დენზე 14-20 ვ ძაბვის დროს უკუპოლარობით. ვიბრაციის თეორიული ციკლის დროს შეიძლება გამოიყოს სამი პერიოდი: მოკლე ჩართვის, რკალური განმუხტვისა და უქმი სვლის პერიოდები. (ნახ. 4.5).



ნახ. 4.5. მუდმივ დენზე ვიბრორკალური დადუღების ოსცილოგრამა.

მ. ჩ. – მოკლე ჩართვა; რ. გ. –რკალური განმუხტვა; უ. ს. –უქმი სვლა; U –ძაბვა; I –დენის ძალა; T –დრო.

წრედის გაწყვეტის პერიოდში ელექტროდის მოშორებისას ძაბვა იზრდება თვითინდუქციის ელექტრომამოძრავებელი ძალის გავლენით და იქმნება პირობები მოკლე დროის განმავლობაში რკალური განმუხტვისათვის. ელექტროდის გადნობის ზომისა და მისი მოძრაობის მიხედვით იზრდება მანძილი ელექტროდსა და დეტალს შორის, ხოლო დენის ძალა მნიშვნელოვნად მცირდება. რკალური განმუხტვის პერიოდი ამით მთავრდება და იწყება უქმი სვლის პერიოდი.

რკალური განმუხტვის დროს გამოიყოფა სითბოს 70-95%. ამავე პერიოდში მიმდინარეობს ელექტროდის მასალის გადატანა დეტალზე.

ვიბრორკალური შედუღების დროს შეგვიძლია მივიღოთ მცირე სისქის და მაღალი სიმტკიცის მქონე ფენა (სისქით 0,8...2,5 მმ ერთ მხარეს), წრიული კვეთის დეტალებისათვის, რომელთა დიამეტრიც შეიძლება იცვლებოდეს 15-დან 300 მმ-მდე. ამას ხელს უწყობს გამაგრილებელი სითხე, რომელიც ამცირებს დეტალის ტემპერატურას (თერმული მოქმედების ზონას) და დეფორმაციას. ვიბრორკალური დადუღება მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ ისეთი დეტალების აღსადგენად, რომელთა ცვეთა სიმეტრიულია და არ აღემატება 2 მმ-ს ერთ მხარეს.

დადუღების ზემოთაღნიშნული მექანიზებული წესები ფართოდ არის დანერგილი სარემონტო საწარმოებში და მათი საშუალებით ხდება დეტალების აღდგენის სამუშაოების 60...70%-ის შესრულება.

ამ ხერხების დადებითი მხარეებია: აღდგენის პროცესის მაღალი მწარმოებლურობა და ავტომატიზაცია, მაღალი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ფენის მიღების შესაძლებლობა და ფართო ნომენკლატურის დეტალების რემონტი. ამასთან მათ გააჩნიათ ნაკლოვანი მხარეებიც, კერძოდ: დადუღებისას დეტალი ხურდება მაღალ ტემპერატურამდე, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს მის სტრუქტურასა და მექანიკურ თვისებებზე, შეუძლებელია მცირე დიამეტრის და მცირე ცვეთის მქონე დეტალების აღდგენა, ამავე დროს გამოიყენება სპეციალური საელექტროდე მასალა, რომელიც აძვირებს დადუღებით აღდგენის პროცესს.

სარემონტო ტექნიკაში, ზემოთაღნიშნული აღდგენის ხერხების გარდა ფართოდ გამოიყენება დაქრომვა. ელექტროლიტურ ქრომს გააჩნია შესანიშნავი დეკორატიულ-დაცვითი თვისებები, მნიშვნელოვანი სისალე (400-1200 V) ხახუნის მცირე კოეფიციენტი (0,3 ბაბიტზე ხახუნის დროს და 0,66 ფოლადთან ხახუნის დროს), კარგი ცვეთგამძლეობა, როგორც ხახუნის ჩვეულებრივ პირობებში, ასევე აქტიურ კოროზიულ გარემოში, ლამაზი გარეგანი სახე და მაღალი ჩაჭიდების სიმტკიცე. დაქრომვა არ იწვევს ძირითადი ლითონის სტრუქტურის ცვლილებებს. დანიშნულების მიხედვით ელექტროლიტური დაქრომვა შეიძლება გამოყენებული იქნეს ცვეთამდეგი, ანტიკოროზიული და დეკორატიული ფენის მისაღებად. სარემონტო წარმოებაში გამოყენება ჰპოვა დაქრომვის პირველმა სახემ.

ქრომოვანი ელექტროლიტების მთავარ შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს ქრომის მჟავა, რომელიც მიიღება ქრომოვანი ანჰიდრიდის წყალში გახსნით.

$$CrO_3 + H_2O \rightarrow H_2CrO_4,$$

ქრომის მჟავას სუფთა ხსნარისგან ლითონის გამოყოფა კათოდზე არ ხდება. ამ პროცესისათვის საჭიროა ელექტროლიტში იყოს უცხო ანიონების უმნიშვნელო რაოდენობა (კატალიზატორები). ამ როლს ყველაზე ხშირად თამაშობს სულფატების ანიონები SO_4 - რომელთა წყაროს წარმოადგენს გოგირდმჟავა, რომელიც ხსნარს ემატება ქრომის ანჰიდრიდის CrO_3-ის 1%-მდე. ხარისხიანი ქრომის ფენა მიიღება შემდეგი ფარდობის დროს

$$\frac{CrO_3}{H_2SO_4} = 90...120,$$

ქრომირების მიმდინარე პროცესები ჯერ კიდევ არ არის მთლიანად გამორკვეული, გავრცელებულია თეორია (მ. შლუგერის მიხედვით), რომლის თანახმად ელექტროლიტული ქრომის დაფარვა კათოდზე იწყება. დენის სიმკვრივის ქვემოთ მიმდინარეობს ექვსვალენტიანი ქრომის სამვალენტიანად აღდგენა, ხოლო მის ზემოთ კი $Cr^{+6} \to Cr^{+3}$ რეაქციასთან ერთად, ხდება აიროვანი წყალბადისა და ლითონური ქრომის გამოყოფა $H^+ \to H$; $Cr^{+6} \to Cr$ მაშასადამე, კათოდზე ერთდროულად მიმდინარეობს სამი პროცესი:

ექვსვალენტიანი ქრომიდან სამვალენტიანი ქრომის აღდგენა;

წყალბადის გამოყოფა;

ლითონური ქრომის გამოყოფა.

ანოდზე მიმდინარეობს აიროვანი ჟანგბადის გამოყოფა.

$OH^- \to O$ და სამვალენტიანი ქრომის დაჟანგვა ექვსვალენტოვნად $Cr^{+3} \to Cr^{+6}$ იმისათვის, რომ ელექტროლიტი ნორმალურად მუშაობდეს საჭიროა დაცულ იქნეს ფარდობა:

$$\frac{Cr_2O_3}{CrO_3} = 0{,}03...0{,}04,$$

ამისათვის ანოდების ზედაპირების ფართობები 1,5-2,0-ჯერ მეტი უნდა იყოს კათოდის ზედაპირის ფართობზე. ქრომოვანი ანჰიდრიდის კონცენტრაცია ელექტროლიტში შეიძლება იცვლებოდეს ფართო დიაპაზონში და პრაქტიკაში გავრცელებულ ცხელ ელექტროლიტებში („ცხელი" ეწოდებათ ელექტროლიტებს, რომელთა ტემპერატურა მაღალია და მერყეობს ზღვრებში $t = 40 - 100^\circ C -$მდე) იცვლება ზღვრებში 150-დან 350 გრ/ლ.

ცხრ. 3.3.-ში მოცემულია დაქრომვისათვის საჭირო ცხელი ელექტროლიტების ძირითადი მახასიათებლები.

დაქრომვისათვის საჭირო ელექტროლიტები

ცხრილი 3.3.

№ რიგზე	ელექტროლიტის დასახელება	კომპონენტის შემცველობა, გრ/ლ		ელექტროლიზის რეჟიმი	
		CrO_3	H_2SO_4	$D_კ$, ა/დმ²	t^o, C
1	დაბალკონცენტრირებული	120-150	1,2-1,5	4-10	50-65
2	უნივერსალური	200-250	2,0-2,5	20-60	45-55
3	მაღალკონცენტრირებული	300-350	3,0-3,5	15-30	40-50

დაბალკონცენტრირებული ელექტროლიტები გამოიყენება ცვეთამედეგი დაქრომვის დროს –მათ ახასიათებთ დაფენილი ქრომის მნიშვნელოვანი სისალე, ცვეთამდეგობა და დენზე მაღალი გამოსავალი, კარგი განბნევითი უნარი, მაგრამ ისინი მოითხოვენ აბაზანის ხშირ კორექტირებას.

უნივერსალური ელექტროლიტი შეიძლება გამოყენებული იქნეს, როგორც ცვეთამდეგი, ასევე დამცავ დეკორატიული ქრომოვანი ფენის მისაღებად (ამიტომ მიიღეს მათ აღნიშნული სახელწოდება). მაღალკონცენტრირებული ელექტროლიტები ხასიათდებიან დაბალი გაბნევითი უნარით და შედარებით დენზე დაბალი გამოსავლით (10-12%). ისინი გამოყენებულია დამცავ-დეკორატიული მიზნებისათვის და არ მოითხოვენ ელექტროლიტის ხშირ კორექტირებას.

ელექტროლიტის პირობების (დენის სიმკვრივე, ელექტროლიტის ტემპერატურა) შეცვლით შეიძლება მიღებულ იქნეს ქრომის ნალექის სამი სახე: ბრწყინვალე, რძისფერი და მქრქალი.

სარემონტო წარმოებაში უფრო გამოყენებულია ბრწყინვალე და რძისფერი ფერის ქრომოვანი ნალექი, რომლებიც ხასიათდება მაღალი სისალით და ცვეთგამძლეობით. ზემოთ აღნიშნული ელექტროლიტები ხასიათდებიან დენზე დაბალი გამოსავალით (10...16%) და შემადგენლობის ცვალებადობით, რის გამოც მცირდება მწარმოებლურობა და უარესდება დაფენილი ნალექის ხარისხი.

3.2. ავტომატური მოწყობილობა სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით აღდგენისათვის.

მოწყობილობა გამოიყენება მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით მანქანების გაცვეთილი დეტალების რესურსისა და საიმედოობის გაზრდისათვის.

ცნობილია სხვადასხვა პრინციპზე მომუშავე მოწყობილობები და დანადგარები,რომლებიც საშუალებას იძლევიან გაიზარდოს მანქანების გაცვეთილი დეტალების რესურსი და საიმედოობა მათ ზედაპირებზე ლითონური საფარის დადუღებით მდნობის ქვეშ.

ცნობილი დანადგარი შედგება დამდუღებელი თავისაგან, დასადუღებელი დეტალისაგან,ხვიმირისაგან მდნობისათვის,კოჭზე დახვეული დასადუღებელი საელექტროდე მასალისაგან,მიმწოდებელი მექანიზმის, სატუჩისა და კვების წყაროსაგან. ელექტრულ რკალს, რომელიც წარმოიშვება ელექტროდსა და დასადუღებელ დეტალს შორის სატუჩის გავლით, მიმწოდებელი მექანიზმით მუდმივად მიეწოდება დასადუღებელი მავთული, რომელიც დნება და ლითონური საფარი ეფინება გაცვეთილი დეტალის აღსადგენ ზედაპირს.გამდნარი ლითონის აბაზანას პარალელურად მიეწოდება მდნობი ანუ ფლუსი,რომელიც ქერქის სახით გარს შემოეკვრის დეტალს, იცავს დადუღებულ ფენას ჰაერში შემავალი ჟანგბადისა და აზოტისაგან და , გარდა ამისა,უზრუნველყოფს მდგრადი სტრუქტურის მიღებას ნელი გაცივების გამო.რადგანაც დადუღებული ლითონისა და ფლუსის მასალის ხაზობრივი გაფართოების კოეფიციენტები სხვადასხვაა,შინაგანი ძაბვების მოქმედების შედეგად, მდობის ქერქი სკდება და სცილდება დეტალის ზედაპირს.

ცნობილი მოწყობილობის ნაკლია ის,რომ ამ დროს შეუძლებელია რთული ფორმის მქონე მრუდწირული ზედაპირების დადუღება ისეთების, როგორიცაა, მაგალითად, გუთნების სატეხისმაგვარი სახნისი.გარდა ამისა, აღნიშნული მოწყობილობის გამოყენებისას შეუძლებელია პროცესის პარამეტრების შერჩევა უსაფეხუროდ , რაც უარყოფითად მოქმედებს დადუღების პროცესის მწარმოებლურობაზე.

ჩვენ დავაპროექტეთ და დავამზადეთ ახალი მოწყობილობა, რომელიც საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ რთული გარშემოწირებულობის მქონე მრუდწირულ ზედაპირიანი დეტალების (სატეხისმაგვარი სახნისების)მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით აღდგენა და დადუღების პროცესის ინტენსიფიკაცია.მოწყობილობის კონსრუქცია წარმოდგენილია ნახ. 4.6-ზე

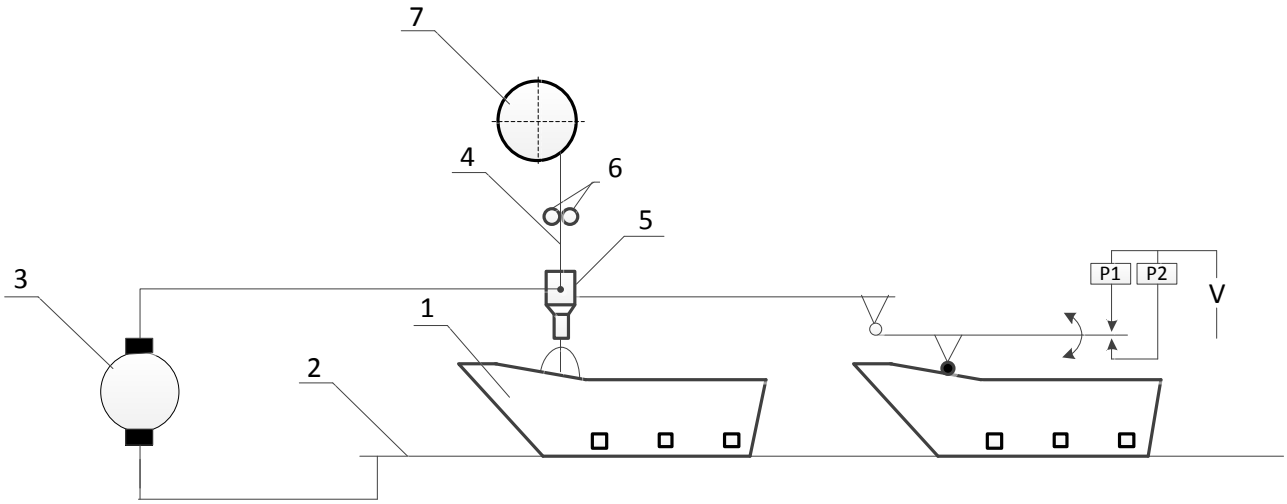
ნახ. 4.6. ავტომატური მოწყობილობა სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით აღდგენისათვის

იმისათვის, რომ მოგვეხდინა რთული კონფიგურაციის მქონე დეტალების (გუთნების სახნისები,კულტივატორების თათები) აღდგენა მწყობილობაზე დამატებით დამზადებული იქნა მაკოპირებელი მოწყობილობა.

ავტომატიზებული მაკოპირებელი მოწყობილობა უზრუნველყოფს რთული ფორმის მქონე გუთნების სატეხისმაგვარი სახნისების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით აღდგენასა და მისი რესურსის გაზრდას.

ავტომატიზებული მაკოპირებელი მოწყობილობა შედგება დასადუღებელი მრუდწირული ფორმის დეტალისაგან(სატეხისმაგვარი სახნისი), მაკოპირებელი მოწყობილობისაგან ელექტრული სისტემით,რომელიც უზრუნველყოფს დეტალის მრუდწირული ზედაპირის დადუღებას,გენერატორისაგან(მუდმივი დენის წყარო),კოჭისა და მასზე მოთავსებული დასადუღებელი საელექტროდე მასალისაგან,მიმწოდებელი მექანიზმისაგან და სატუჩისაგან,საიდანაც ხდება დასადუღებელი მასალის მიწოდება დეტალზე(სახნისზე).

დასადუღებელი (აღსადგენი) დეტალი და მაკოპირებელი მოწყობილობა მაგრდება სახარატო ჩარხზე ,რომელიც უზრუნველყოფს მათ გადაადგილებას , ხოლო დამდუღებელი თავი და კოპირი კი მრუდწირული ზედაპირის დადუღებას(ნახ.4.



ნახ. 4.7. ავტომატიზებული მაკოპირებელი მოწყობილობა გუთნების სახნისების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებისათვის

ავტომატიზებული მაკოპირებელი მოწყობილობა, რომელიც ზუსტად სატეხისმაგვარი სახნისის ფორმისაა, დასადუღებელ დეტალთან ერთად მაგრდება (2)სახარატო ჩარხზე. მაკოპირებელ ელემენტთან შეერთებულია ელექტრული მოწყობილებები და გორგოლაჭი, რომლებიც დადუღებისას უზრუნველყოფენ დეტალის ზედაპირის კოპირებას. აღსადგენი დეტალის გადაადგილება და მრუდწირული ზედაპირის დადუღება ხორციელდება სახარატო ჩარხითა და დამდუღებელი თავის საშუალებით.
მაკოპირებელი მოწყობილობა მუშაობს შემდეგნაირად: რკალს, რომელიც წარმოიშვება (1) დეტალსა და (4) საელექტროდე მასალას შორის (7) კოჭისა და (6) მიმწოდებელი მექანიზმის საშუალებით (5) სატუჩის გავლით,უწყვეტად მიეწოდება საელექტროდე მავთული,რომელიც სატუჩიდან გამოსვლისას მიერთებულია ელექტრულ დენზე.ასევე(3) დენის წყაროსთან(გენერატორი) მიერთებულია (1)დასადუღებელი დეტალი.მათი შეხებისას წარმოიქმნება ელექტრული რკალი, მავთული და დეტალის ზედაპირი დნებიან,ხოლო გამდნარი დეტალი ქმნის აბაზანას, რომელიც იმყოფება გამდნარი ფლუსის თხევადი წიდის ფენის ქვეშ.ფლუსი გრანულების სახით მიეწოდება სპეციალური ხვიმირიდან(ნახაზზე ნაჩვენები არ არის).სატეხისმაგვარი სახნისის მრუდწირული ზედაპირის დადუღებას უზრუნველყოფს მაკოპირებელი მოწყობილობა.

აღსადგენი დეტალი უწყვეტად გადაადგილდება ელექტრული რკალის მიმართ და მისგან დაცილების მანძილის მიხედვით გამდნარი ლითონი განიცდის კრისტალიზაციას. ფლუსის წიდა მყარდება,ქმნის ქერქს, რომელიც ხელს უწყობს დადუღებული ლითონური საფარის მდოვრე გაცივებას და, შესაბამისად,მდგრადი სტრუქტურის ფორმირებას.წიდის ქერქი თანდათან სცილდება დადუღებულ დეტალს.

როგორც აღვნიშნეთ,მოწყობილობას გააჩნია კოპირი,რომელიც ზუსტად სატეხისმაგვარი სახნისის ფორმისაა და იმყოფება კონტაქტში გორგოლაჭთან. კოპირისა და გორგოლაჭის ურთიერთგადაადგილებისას აღსადგენ ზედაპირზე ხდება მრუდწირული ნაწილის დადუღება

დადუღების პროცესის ინტენსიფიკაციის მიზნით პროტოტიპის მოწყობილობაზე არსებული საფეხურებიანი (კბილანებიანი)გადაცემების ნაცვლად გათვალიწინებული გვაქვს უსაფეხურო გადაცემები შესაბამისი ელექტრული ძრავები
საექსპლოატაციო გამოცდებმა აჩვენეს, რომ ჩვენს მიერ დამზადებულ მოწყობილობაზე აღგენილი გაცვეთილი სახნისებისა და კულტივატორების რესურსი გაიზარდა 30 40%-ით. შესაბამისად ამისა , მიგვაჩნია , რომ მოწყობილობის გამოყენება ფერმერებსა და რემონტის სპეციალისტებს მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტს მისცემს.

3.3. მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით სახნისების აღდგენის პროცესის ტექნიკურ-ეკონომიკური შეფასება

როგორც ავღიშნეთ,სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების რესურსის გაზრდა მათი აღდგენის თანამედროვე პროგრესიული ხერხების გამოყენებით მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ამოცანაა.

თანამედროვე მეცნიერული გამოკვლევებით დასაბუთებულია, რომ დეტალების საიმედოობისა და რესურსის გაზრდაზე ფინანსური დანახარჯები მოკლე დროში ანაზღაურდება და იძლევა საკმაოდ დიდ შემოსავალს.

აღნიშნულ ეკონომიკურ ეფექტს ემატება ის გარემოებაც, რომ მნიშვნელოვნად მცირდება მოთხოვნილება სათადარიგო ნაწილებზე და მანქანების მოცდენა საპასუხისმგებლო სასოფლო-სამეურნეო ოპერაციების დროულად ჩატარებაზე.

მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით სახნისების აღდგენის პროცესის ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშებისათვის გამოვიყენეთ ჩვენს მიერ დამუშავებული მეთოდიკა.

ზემოთაღნიშნული მეთოდით აღდგენის მიზანშეწონილობას განვსაზღვრავდით ფორმულით:

$$C_{აღ} \le KC_{ახ}$$

სადაც: $C_{აღ}$ - არის გაცვეთილისახნისის აღდგენის ღირებულებაა, ლარი;

$C_{ახ}$ –ახალი სახნისის დამზადების ღირებულებაა, ლარი;

K –ხანგამძლეობის კოეფიციენტი.

$$K = \frac{\varepsilon_{ახ}}{\varepsilon_{აღ}}$$

$\varepsilon_{ახ}$ –ახალი დეტალის საშუალო ცვეთგამძლეობაა და ჩვენი საექსპლუატაციო გამოკვლევებით მივიღეთ:

$\varepsilon = 0.0002$ მმ/სთ.

$\varepsilon_{აღ}$ – იგივე აღდგენილი დეტალისათვის და ჩვენი გამოკვლევებით მივიღეთ

$\varepsilon_{აღ} = 0.00015$ მმ/სთ.

მაშინ გვექნება:

$$K = \frac{0.0002}{0.00015} = 1.3$$

სახნისის დამზადების ღირებულება ოფიციალური მონაცემებით შეადგენს:

$C_{ახ} = 50$ ლარი.

ხოლო ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მეთოდით აღდგენის ღირებულება შეადგენს:

$C_{აღ} = 18$ ლარი.

მაშინ ჩვენი ხერხის გამოყენების ეკონომიკური მიზანშეწონილობა იქნება:

$$18 < 50.$$

შემოთავაზებული ტექნოლოგიის გამოყენების წლიურ ეკონომიკურ ეფექტს ვანგარიშობთ ფორმულით :

$$э = \left((C_1 + E_ნ K_1)K - (C_2 + E_ნ K_2)\right)N.$$

სადაც: C_1 და C_2 – არის ერთეული პროდუქციის თვითღირებულება;

$E_ნ$ –კაპიტალდაბანდებათა ეფექტიანობის ნორმატიული კოეფიციენტი და ჩვენს პირობებში დადგენილია:

$$E_{ნ} = 0.15$$

სახნისების აღდგენის თვითღირებულებას ჩვენს მიერ დამუშავებული ტექნოლოგიის გამოყენებით ვანგარიშობთ ფორმულით:

$$C_1 = M + L_{ძირ} + L_{დამ} + H + C + O + B$$

სადაც: M –არის აღდგენისათვის საჭირო მასალების ღირებულება, ლარი;

$L_{ძირ}$ –საწარმოო მუშების ძირითადი ხელფასი, ლარი;

$L_{დამ}$ –საწარმოო მუშების დამატებითი ხელფასი, ლარი;

H –დანახარჯები დაზღვევაზე, ლარი;

C –საერთო საწარმოო ზედნადები ხარჯები, ლარი;

O –საამქროების ზედნადები ხარჯები, ლარი;

B –არაპირდაპირი საწარმოო ხარჯები, ლარი;

ეკონომიკური გაანგარიშებისათვის მასალები მოცემულია ცხრილში 4.1.

მონაცემები ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშებისათვის.

ცხრილი 4.1.

მაჩვენებლები	აღნიშვნა	აღდგენის ხერხის მაჩვენებელი	
		არსებული ტექნოლოგია	შემოთავაზებული ტექნოლოგია
წლიური პროგრამა	N	500	500
აღდგენის ღირებულება, ლარი	C_1,C_2	16.2	18.4
კაპიტალური დაბანდებანი, ლარი	K_1,K_2	1500	1450
ნორმატიული კოეფიციენტი	$E_ნ$	0.15	0.15

აღნიშნული მონაცემების ჩასმით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში მივიღებთ:

$$э_{წლ} = \left((16.2 + 0.15 \cdot 1500) - (18.4 + 0.15 \cdot 1450)\right)800 = 4240 \text{ ლარი}$$

საბოლოოდ, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით სახნისების აღდგენა იძლევა $э_{წლ} = 4240$ ლარის წლიურ ეკონომიკურ ეფექტს, რაც მიუთითებს მის უპირატესობაზე აღდგენის სხვა ხერხებთან შედარებით.

დასკვნები

1. მოცემულია ძირითადი ტერმინები და განსაზღვრებები მანქანების საიმედოობისა და ტექნიკური სერსისის შესახებ მათი პრაქტიკული გამოყენებისათვის;

2. წარმოდგენილია ახალი დანადგარი სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის გაცვეთილი დეტალების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებით აღდგენისათვის;

3. დამუშავებული და დამზადებულია . ავტომატიზებული მაკოპირებელი მოწყობილობა გუთნების სახნისების მდნობის ქვეშ ავტომატური დადუღებისათვის;

4. საექსპლოატაციო გამოცდებმა აჩვენეს, რომ ჩვენს მიერ დამზადებულ მოწყობილობაზე აღგენილი გაცვეთილი სახნისის რესურსი იზრდება 30... 40%-ით,ხოლო წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობა N=800 პროგრამის დროს შეადგენს $Э_{წლ.}$=4240 ლარს.

ლიტერატურა

1. ჯ. კაციტაძე, ა. ლილუაშვილი მანქანების რემონტი (III ნაწილი), თბილისი, 2001წ., 116 გვ.
2. И.С. Левитский, Технология ремонта машин, М.”Колос”, 1975, 554 с;
3. К.Т. Кошкин, Технология авторемонтного производства, М.”Транспорт”,1969, 568 с.