

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

AZƏRBAYCANDA YETİŞDİRİLƏN XAM PAMBIĞIN KƏNAR QARIŞIQLARDAN TƏMİZLƏNMƏSİ PROSESİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI

**İxtisas: 3326.01 – Toxuculuq və yüngül sənaye
materialların və məhsullarının
texnologiyası**

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: Hüsni Qədir oğlu Kərimov

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Gəncə – 2021

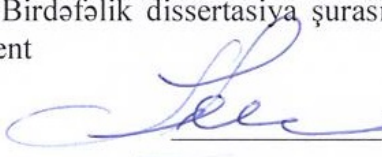
Dissertasiya işi Azərbaycan Texnologiya Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: texnika elmləri doktoru, professor
Fazil Əli oğlu Vəliyev


Rəsmi opponentlər: - texnika elmləri doktoru, professor
Məzahir Həmzə oğlu Fərzəliyev
- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Əzizağa Ağahüseyn oğlu Əzizov
- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Fəhrad Ədil oğlu Vəliyev

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 2.26 Birdəfəlik dissertasiya şurası

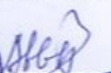
Birdəfəlik dissertasiya şurasının sədri: texnika elmləri doktoru, dosent


Tariyel Məhəmməd oğlu Pənahov

Birdəfəlik dissertasiya şurasının elmi katibi: texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent


Vüqar Tofiq oğlu Ağayev

Elmi seminarın sədri: texnika elmləri doktoru, professor


Məhəmmədəli Nurəddin oğlu Nuriyev



İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Azərbaycan Respublikasında iqtisadiyyatın şaxələndirilməsi və əhalinin rifahının yaxşılaşdırılması istiqamətində son illərdə əldə edilmiş mühüm nailiyyətlər sosial-iqtisadi inkişafın uğuru kimi qəbul edilir.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin imzaladığı 06 dekabr tarixli “Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji yol xəritəsinin başlıca istiqamətləri”, həmçinin 13 iyul 2017-ci il tarixli “Azərbaycan Respublikasında pambıqçılığın inkişafına dair 2017-2022-ci il illər üçün Dövlət Proqramı” haqqında sərəncamları milli iqtisadiyyatın, o cümlədən aqrar sektorun dayanıqlı inkişafında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Strateji yol xəritəsində əhalinin istehlak mallarına tələbatının ödənilməsi üçün tekstil sənayesinin inkişaf etdirilməsi mühüm bir vəzifə kimi qoyulmuşdur. Bu vəzifəni yerinə yetirmək üçün iqtisadi islahatlar çərçivəsində tekstil sənayesində innovativ texnologiyaların tətbiqi və yüksək məhsuldarlıqlı texnoloji avadanlıqların layihələndirilməsi təmin edilməlidir.

Ölkəmizin mövcud pambıq emalı zavodlarında xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənməsi əsasən uzun illər istismar edilən təmizləyici maşınlarda yerinə yetirilir. Son illərdə iri və xırda qarışıq təmizləyicilərin seksiyaları ilə kombinə edilmiş VXX təmizləyiciləri də tətbiq edilir.

2021-ci ilin statistik göstəricilərinə görə ölkədə pambıq yığıcı 332 min tona çatmışdır və bu heçdə son hədəf deyildir. Ölkəmizdə istehsal edilən pambıq emalının genişləndirilməsi, müasir emal zavodlarının tikilməsi və müasir pambıq təmizləyici maşın və avadanlıqlardan istifadə edilməsi zərurətə çevrilmişdir.

Xam pambığın təmizlənməsi zamanı çoxsaylı qüvvələrin təsirinə lifin və çiyidin mexaniki zədələnməsi ilə “lifli qabıq” qüsuru yaranır ki, bu da lifin əyiricilik qabiliyyətini aşağı salır. Ona görə də xam pambığın təmizlənməsində təmizləmə prosesinin təkmilləşdirilməsinə böyük diqqət yetirilir. Lifin yüksək keyfiyyətdə qalmasını təmin edən pambıq emalı avadanlıqlarının təkmilləşdirilməsi, xam pambığın və lifin kənar qarışıqlardan təmizlənməsinin yeni üsulları

və texnoloji maşınların effektiv işini təmin edən işçi orqanların yaradılması tələb olunur.

Beləliklə, xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənmə effektinin yüksəldilməsini təmin edən təmizləyicilərin əsas işçi orqanı olan kolosnik şəbəkənin yeni konstruksiyalarının işlənməsinə həsr edildiyinə görə dissertasiyanın mövzusu aktualdır və elmi-texniki əhəmiyyətə malikdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqatın məqsədi xam pambığı iri qarışıqlardan təmizləyən avadanlığın təmizləyici işçi orqanı üçün üçüzlü prizma, dairəvi seqment və kombine edilmiş profilli kolosniklərin işlənməsi yolu ilə xam pambığın təmizlənmə effektinin yüksəldilməsidir.

Tədqiqatın vəzifələrinə aşağıdakılar daxildir:

- pambığın iri qarışıqlardan təmizlənmə üsulunun təkmilləşdirilməsi və təmizləyicilərin təmizləmə effektinin yüksəldilməsi məqsədilə yeni işçi orqanların işlənməsi;

- kənar qarışıqların pambıqla əlaqəsinin müxtəlif variantlarını ifadə edən riyazi modellərin və onların fiziki modellərlə imitasiyasının işlənməsi;

- parametrlərin və kolosnik şəbəkədə təsadüfi texnoloji müqavimətin fərqli qiymətlərində xam pambığın hərəkət qanununun öyrənilməsi;

- xam pambığın təmizlənməsi texnoloji prosesində kolosnik şəbəkənin optimal parametrlərinin və müqavimət rejimlərinin seçilməsi üzrə kolosniklərin yüklənməsinin müəyyən edilməsi;

- işlənmiş kombinəedilmiş kolosnik şəbəkənin konstruksiyasının və riyazi modelin işinə parametrlərin və işçi orqanların qarşılıqlı təsirinin tədqiq edilməsi;

- iri qarışıqların təmizlənməsi üçün pambıq təmizləyicinin təmizləmə prosesinin təklif edilən rejimlərlə və yeni kolosnik şəbəkələrlə texnoloji göstəricilərin tədqiq edilməsi;

- eksperimentin riyazi planlaşdırılması üsulu ilə yeni kolosnik şəbəkənin iri qarışıq təmizləyicilərdə xam pambığın təmizləmə prosesinin optimal rejiminin təyin edilməsi.

Tədqiqat metodları. Tədqiqat obyektı olaraq xam pambığı iri qarışıqlardan təmizləyicinin “mişarlı baraban-kolosnik şəbəkə” sistemi qəbul edilmişdir.

Qarşıya qoyulmuş məqsəd nəzəri və eksperimental tədqiqatlarla həyata keçirilmişdir. Nəzəri tədqiqatlar, nəzəri və tətbiqi mexanika, toxuculuq maşın və proseslərin nəzəri və texnoloji əsaslarının bazasında həll olunmuşdur. Kinematik və dinamik təhlillər maşın, mexanizmlər və maşınşünaslıq nəzəriyyəsinin müddəaları əsasında aparılmışdır. Pambıq uçağanlarının hərəkət tənliklərinin həlli ədədi üsulla MSExcel proqramında aparılmışdır.

Eksperimental tədqiqatlar xüsusi stend qurğusunda, sınaq nümunələrində, eləcə də bilavasitə CЧ-02, 1XK,PX-1, 1XII xam pambıq təmizləyicilərində aparılmışdır. Eksperimentdən alınmış qiymətlər Statistica 10, Mathematica 10, Microsoft Excel 13 yeni kompüter proqramları tətbiq etməklə riyazi statistika metodları ilə həyata keçirilmişdir.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:

- qidalandırıcı valiklərin pərləri ilə, nəql olunan pambıq təbəqəsi arasında qarşılıqlı əlaqənin qiymətləndirilməsi;
- xam pambığın elastiklik xüsusiyyətləri əsasında formasının təyin olunması və müvazinət qüvvələrinin hesablanması;
- təmizləmə prosesində kolosniklərin kənar qarışıqlara təsirinin nəzəri modeli;
- mişarlı baraban-kolosnik şəbəkə zonasında pambıq elementlərinin hərəkətinin riyazi ifadələri;
- xam pambığın zərbə yüklənməsi və yüksüzləşdirilməsi proseslərinin qiymətləndirilməsi;
- faydalı model səviyyəsində işlənmiş eksperimental kolosniklərin konstruksiyası və texnoloji xüsusiyyətləri;
- eksperimental qurğunun istehsalat sınağı nəticələri və iqtisadi səmərəliliyi;

Tədqiqatın elmi yeniliyi. İri qarışıq təmizləyicilərin qidalanma sistemi nəzəri tədqiq olunmuş, qidalanma sisteminin funksional elementlərinin pambığın ilkin təmizlənməsinə təsiri öyrənilmişdir. Xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənməsini intensivləşdirməyə imkan verən yeni profilli kolosnik şəbəkə işlənmişdir.

Xam pambığa zərbə yüklərinin təsiri zamanı yeni profilli kolosniklərin səthi üzrə hərəkətinin qanunauyğunluqları müəyyən edilmiş, uçağanların kolosniklərin səthi ilə hərəkətinin diferensial tənlikləri çıxarılmışdır. Dairəvi, üçüzlü və dairəvi seqment elementləri olan kolosniklərin hərəkət rejimləri zərbə nəzəriyyəsinin köməyi ilə aparılmışdır. Təmizləyicidə yeni işlənmiş kolosnik şəbəkənin tətbiqi ilə pambığın iri qarışıqlardan təmizlənməsi prosesinin optimal rejimi əsaslandırılmışdır.

Ekspperimental kolosniklərin yeniliyi Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi, Patent və Əmtəə Nişanları Mərkəzi Publik Hüquqi Şəxs (Az Patent) tərəfindən faydalı model (F 2020 0023) olaraq təsdiq edilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktik əhəmiyyəti. Aparılmış tədqiqatların nəticələrinə əsasən xam pambıq təmizləyicisində kolosnik şəbəkənin yeni konstruksiyası işlənmişdir. Dairəvi seqment profilli kolosniklərlə pambıq təmizləyicilərinin kolosnik şəbəkənin təklif edilmiş konstruksiyasının təmizləmə qabiliyyətinin yüksəldilməsi istehsalat sınaqları ilə təsdiq edilmişdir.

Təklif edilmiş parametrlərə malik yeni kolosnik şəbəkə Tərtər və Bərdə pambıqtəmizləmə zavodlarında uğurla sınaqdan keçirilmiş və tətbiq edilmişdir. Tərtər pambıq təmizləmə zavodunda istehsalatda təklif edilmiş kolosnik şəbəkə olan PX-1 pambıq təmizləyicisinin istifadəsindən iqtisadi səmərə ildə 1850 manat təşkil etmişdir.

İşin aprobeasiyası və tətbiqi. Tədqiqatın nəticələri ATU-nun professor-müəllim heyətinin elmi-praktiki konfransları (Gəncə 2016-2021 illər); “Yüngül sənaye mühəndisliyi və Dizayn” kafedrasının elmi-metodik seminarları (2016-2021-ci illər); Интернаука «Молодой ученый». Вызовы и перспективы». XI международная научно-практическая конференция, №9(11), Москва-2016; AzTU, “Maşınqayırmada intellektual texnologiyalar” Beynəlxalq elmi-texniki konfrans. Cild 5, №1, Bakı-2016; AzTU, “Metallurgiya və materialşünaslığın problemləri” mövzusunda 2-ci Beynəlxalq Elmi-texniki konfransın materialları, Bakı-2017; Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Elmi Texniki Şurasında (2018); “Toxuculuq və yüngül sənayedə dizayn, texnologiya və innovasiyalar” Beynəlxalq elmi-texniki konfransda, Moskva, 2018; Azərbaycan Dövlət İqtisad Uni-

versitetində Elmi praktik konfransda (2018) həmçinin Respublika və Beynəlxalq elmi konfranslarda məruzə edilmişdir.

Yeni profilli kolosniklərin iri qarışıq təmizləyicilərdə tətbiqi təklif olunmuş və Tərtər və Bərdə Pambıq Emalı zavodlarında istehsalat sınağından keçmişdir. Təklifin tətbiqinin illik səmərəsi 18836 manat olmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işi Azərbaycan Texnologiya Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi. Dissertasiya işi girişdən, beş fəsildən, nəticələrdən, 128 sayda istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir. Burada 41 şəkil, 20 cədvəl və 16 əlavə vardır. Dissertasiyanın məzmununda giriş 5 səhifə olub 9593 işarədən, birinci fəsil 17 səhifə olub 34222 işarədən, ikinci fəsil 21 səhifə olub 22814 işarədən, üçüncü fəsil 51 səhifə olub 58157 işarədən, dördüncü fəsil 35 səhifə olub 52844 işarədən, beşinci fəsil 7 səhifə olub 8312 işarədən, nəticələr 2 səhifə olub 2676 işarədən, istehsalata tövsiyələr 1 səhifə olub 747 işarədən və istifadə edilmiş 128 sayda ədəbiyyat siyahısı 14 səhifə olub 25423 işarədən ibarətdir. Dissertasiyanın həcmi 174 səhifə kompüter yazısından ibarət olmaqla, ümumi həcmi 238715 işarəni (istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və əlavələr istisna edilməklə 197327 işarə) təşkil edir.

İŞİN MƏZMUNU

Girişdə dissertasiya mövzusunun aktuallığı əsaslandırılmış və qoyulmuş problemin işlənmə səviyyəsi araşdırılmışdır. Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri müəyyən edilmiş, işin elmi yeniliyi və təcrübi əhəmiyyəti formalaşdırılmışdır.

Birinci fəsil xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənməsi vəziyyətinə dair ədəbiyyat və istehsalat məlumatlarının icmalına həsr olunmuşdur.

Respublikamızın pambıq emalı zavodlarında xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənməsi üçün tətbiq edilən təmizləyicilərin konstruksiyası və iş prinsipi, eləcə də xarici ölkələrin bu sahədə qabaqcıl təcrübəsi araşdırılmış, xam pambığın kənar qarışıqlardan

təmizlənməsi sahəsində aparılmış elmi və təcrübi tədqiqat işləri təhlil olunmuş, iri qarışıq təmizləyicilərin əsas işçi orqanı – kolosniklərin pambığın təmizləmə effektivinə və lifin keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir.

Təsdiq olunmuşdur ki, pambığın təmizləmə effektivinin yüksəldilməsi, təmizləmə prosesində texniki göstərcilərin yaxşılaşdırılması, təmizləyici maşınların hündəsi, kinematik, dinamik və texnoloji parametrləri arasında qarşılıqlı funksional əlaqələri öyrənmədən mümkün deyildir.

Aparılmış ədəbiyyat və istehsalat icmalı nəticəsində iri qarışıq təmizləyicilərin təmizləmə effektivinə həlledici təsir göstərən bir element kimi kolosniklərin konstruksiyasının təkmilləşdirilməsinin məqsədəuyğunluğu əsaslandırılmışdır.

Bəlliklə, xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənməsi aktual bir elmi-texniki problem kimi gündəmdədir. Bu problemin həlli ölkəmizdə istehsal olunan pambıq lifinin keyfiyyətini yüksəltməyə, son nəticədə isə tekstil sektorunda məhsul istehsalının səmərəliliyini artırmağa imkan verəcəkdir.

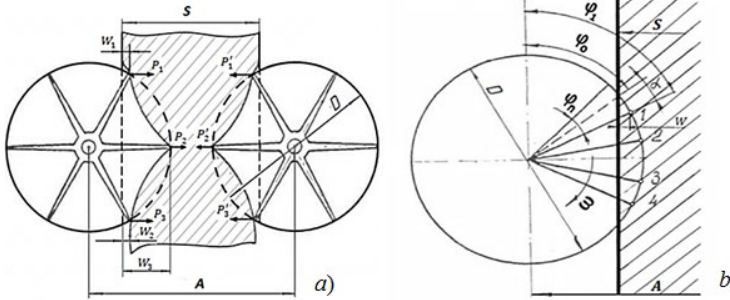
İkinci fəsil iri qarışıq təmizləyicilərdə xam pambığın ilkin təmizlənməsi və qidalanma sisteminin nəzəri tədqiqatlarının nəticələrinə həsr olunmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, qidalandırıcı sistem pambıq lifi və çiyidi zədələməməklə maşının xam pambıqla fasiləsiz qidalanmasını təmin etməli, bu zaman işçi orqanların pambığa birbaşa təsiri və kənar qarışıqların lif kütləsinin dərinliyinə məcburi nüfuz etməsinə yol verilməməlidir. Bu başlanğıc şərtlər daxilində qidalandırıcı valiklərin pambıq təbəqəsi ilə qarşılıqlı təsiri araşdırılmış və valiklərin pərləri ilə pambıq qatının deformasiyası tədqiq olunmuşdur.

Qidalandırıcı valiklərə təsir edən və prosesin enerji tutumuna görə ən vacib amillərindən olan genişləndirici qüvvələrin qiymətləri, pərli valiklərin möhkəmlik şərti və ən əsası emal edilən materialın təhlükəsizliyi baxımından pərlərin simmetrik və qeyri-simmetrik vəziyyətləri təhlil olunmuşdur.

Təyin olunmuşdur ki, simmetrik halda P_1, P_2, P_3 və P'_1, P'_2, P'_3 qüvvələrin təsiri altında təbəqənin səthinin yerdəyişməsi yalnız yerli deformasiyalarla şərtlənir, qeyri-simmetrik halda isə təbəqənin ümumi

yerdəyişməsi baş verir (şəkil 1, a). Qəbul olunmuşdur ki, xam pambığın S qalınlıqlı təbəqəsi valikin ətrafı boyunca bərabər paylanmış pərlərdən (n) və yanaşı pərlər arasındakı $\varphi_n = \frac{2\pi}{n}$ mərkəzi bucaqdan ibarət olan qidalandırıcı valiklə deformasiya olunur (şəkil 1, b).



Şəkil 1. Xam pambıq təbəqəsi ilə qidalanan valik pərlərinin qarşılıqlı yerləşməsi və təsir sxemi.

Qidalandırıcı valikdə pərlərin bərabər yerləşməsində xam pambıq təbəqəsinin deformasiyasının tam dövrü 1-ci pər $\varphi_1 = \varphi_0$ vəziyyətindən $\varphi_1 = \varphi_0 + \frac{2\pi}{n}$ vəziyyətinə keçəndə tamamlanır. 1-ci pərin istənilən aralıq vəziyyəti üçün onun oxuna perpendikulyar istiqamətdə təbəqənin deformasiyası belə ifadə oluna bilər:

$$W_1 = \frac{D}{2} \sin \varphi_1 - \frac{A-S}{2} = D \cos \frac{\varphi_1 + \varphi_0}{2} \sin \frac{\varphi_1 + \varphi_0}{2}, \quad (1)$$

$W_1 - W_0 = \alpha$ işarə edək və (1) ifadəsini sadələşdirək, yəni

$$W_1 = D \cos \left(\varphi_0 + \frac{\alpha}{2} \right) \sin \frac{\alpha}{2}, \quad (2)$$

i -ci pər üçün ($1 \leq i \leq r_{\max}$) şərtində ümumi halda, belə bir ifadə alınar:

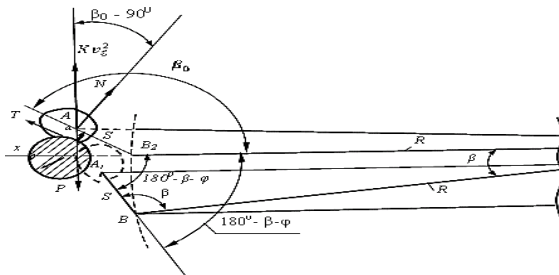
$$W_i = D \cos \left[\varphi_0 + \frac{\pi}{n}(i-1) + \frac{\alpha}{2} \right] \sin \left[\frac{\pi}{n}(i-1) + \frac{\alpha}{2} \right]. \quad (3)$$

Beləliklə, sonuncu düsturla qidalandırıcı valiklərin pərləri ilə nəql olunan xam pambıq təbəqəsi arasında qarşılıqlı təsirin mexanikası açıqlanmışdır. Pərli valiklər və pambıq qatının həndəsi parametrləri əsasında ümumi deformasiyanın ekstremumu analitik olaraq müəyyən edilmişdir. Dəyişən qüvvələrin matris üsulu ilə hesablanması göstərir ki, deformasiya olunan təbəqənin forması xam pambığın elastiklik xüsusiyyətlərinə əsaslanır.

Qidalandırıcı valiklərin pərlərinin qeyri-simmetrik halında, enerji təchizatı sisteminin kompleks təhlili əsasında qidalanma silindrlərinin istehlak etdiyi enerji qiymətləndirilmiş və silindrlərin sabit və qeyri-sabit tarazlıq mövqeləri müəyyən edilmişdir.

Üçüncü fəsildə mişarlı barabanların üzərində quraşdırılan kolosnik profilinin xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənmə intensivliyinə təsirinə nəzəri aspektləri araşdırılmışdır. Mişarlı barabanın dişlərinə bərkidilmiş bir pambıq uçağının mövcud dairəvi və tərəfimizdən təklif olunan üçüzlü en kəsiyə malik kolosniklərlə qarşılıqlı təsirinə baxılmışdır.

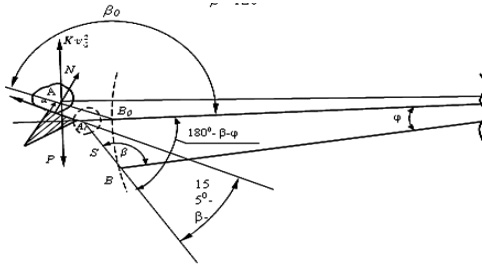
Müəyyən olunmuşdur ki, pambıq uçağınları kolosniklərə zərbə ilə çırpıldığından öz elastiklik qüvvəsi və bərpa əmsalından asılı olaraq müəyyən məsafə qət etməlidir, lakin S uzunluğa malik lifli kütlədəki uçağınlar mişarlı qarnitura ilə sıx əlaqəli olduğundan belə hal baş vermir, mişarlı baraban isə sabit bucaq sürəti ilə fırlanır (şəkil 2). Bu zaman A uçağınına havanın müqaviməti $\delta = K \cdot V_b^2$, sürtünmə qüvvəsi $T=f \cdot N$ və uçağın ağırlıq qüvvəsi P təsir edir.



Şəkil 2. Pambıq uçağının dairəvi kolosniklərlə qarşılıqlı təsirinə sxemi.

Tərpənməz sistemi B nöqtəsində götürsək və A uçağınının (şəkil 3) mütləq sürətini təyin etmək üçün zamana görə koordinatdan birinci tərtib törəmə alsaq, bunlar, uçağının sürətinin x və y koordinat oxlarına proyeksiyasına bərabər olacaq, yəni

$$\begin{aligned} x &= -\left[S \cos(180^\circ - \beta - \varphi) + R \cos \varphi \right], \\ y &= -\left[S \sin \varphi - S \sin(180^\circ - \beta - \varphi) \right]. \end{aligned} \quad (4)$$



Şəkil 3. Pambıq uçağının üçüzlü kolosniklərlə qarşılıqlı təsirinin sxemi.

Zamana görə koordinatlardan birinci tərtib törəmə alıb və sadələşdirmədən sonra A uçağınının mütləq sürətini təyin etmək üçün (5) düsturunu alırıq:

$$V_A = \sqrt{S^2(\dot{\beta} + \dot{\varphi})^2 + R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 - 2R \cdot S \cdot \dot{\varphi}(\dot{\beta} + \dot{\varphi}) \cdot \cos \beta}, \quad (5)$$

Müəyyən hesablamalardan sonra $t = 0,005s$ anında uçağının iki qonşu kolosnik arasındakı yolda nisbi bucaq sürəti belə alınır:

$\dot{\beta} = 36,944s^{-1}$ – dairəvi kolosniklər və $\dot{\beta} = 38,63 s^{-1}$ – üçüzlü kolosniklər üçün; mütləq sürətin qiymətləri isə; dairəvi kolosniklər üçün $v_m = 7,86 m/s$; üçüzlü kolosniklər üçün $v_m = 8,10 m/s$ alınmışdır.

Aşkar olunmuşdur ki, qonşu kolosnikə zərbənin başlanğıcında lifli kütlənin mütləq sürətinin üçüzlü kolosniklərdə dairəvi en kəsiyə malik kolosniklərə nisbətən 0,24 m/s qədər çox olması, üçüzlü kolosniklərin mişarlı barabanın alt hissəsində tətbiqi ilə dairəvi kolosniklərə nisbətən xam pambıqdan kənar qarışıqların ayrılması intensivliyinin artmasını təmin edir.

Mişar dişinin zərbə halında uçağının zərbə yüklənməsi və yüksüzləşdirilməsinin eksperimental tədqiqatları ilə müəyyən edilmişdir ki, y-zərbə zamanı uçağının deformasiyası və N qüvvəsi arasında qüvvət üstlü asılılıq mövcuddur:

$$N = cy^n$$

Əgər $c=82,5$ və $n=1,165$ olarsa, sistemdə zərbənin yüklənməsi və yüksüzləşməsi qeyri-xətti qanuna tabe olur və bu hal üçün diferensial tənliyi belə yazmaq olar:

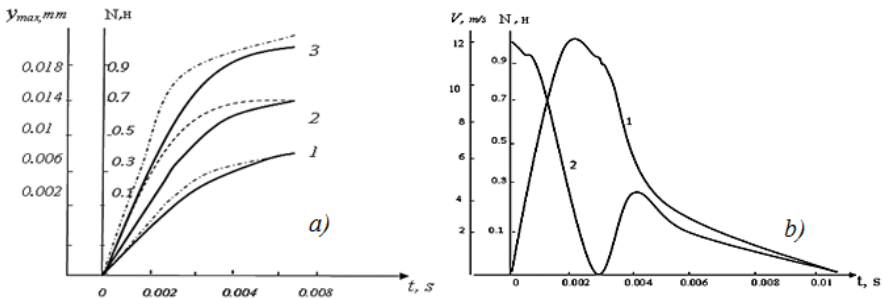
$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + C_b \frac{dy}{dt} + cy^n = 0, \quad (6)$$

burada m – mişar dişlərinin zərbəsinə məruz qalan uçağanların kütləsi; C_b – müqavimətin özlülük əmsalı olub, yüklənmə prosesində (konservativ model) sıfıra bərabər qəbul edilir və yüksüzləşmə zamanı (dissipativ model) sıfırdan böyük götürülür.

y $[0; y_{max}]$ qiymətlər intervalını r bərabər hissələrə ayıraq və əyrinin parçalarını vətərlərlə əvəz edək, bunlar da əyri ilə intervalın uclarında üst-üstə düşürlər. Onda i -ci sahə üçün (6) ifadəsi iki tərtibli kononik xətti diferensial tənlik şəklini alır:

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + 2n_{Bi} \frac{dy}{dt} + N_i y = 0, \quad (7)$$

Mişar dişinin zərbə halında uçağının $N(t)$ və $y(t)$ yüklənməsinin qrafiklərində 8,2 (1), 10,5 (2) və 12,8 (3) m/san göstəriciləri, yəni bütöv xətlə yükün artması, qırıq xətlə defomasiyanın artması göstərilmişdir (şəkil 4, a).



Şəkil 4. Mişar dişinin zərbə halında uçağının $N(t)$ və $y(t)$ yüklənmə qrafikləri.

$N(t)$ (1) və $y(t)$ (2) tam qrafikləri uçağının 12,8 m/san sürətində $t_{düş}/t_{art}=4,29$ zərbəsi zamanı $n_{bi}/N_i = 0,749 = \text{const}$ olduqda olanda şəkil 6-da verilmişdir.

Aşkar olunmuşdur ki, pambıq hissəciyinin alınmış yük əyriləri minimal dərəcədə üst-üstə düşür. Materialın mikroaxıcılıq prosesləri, $t_{düş}/t_{art}$ nisbətinin yüksək qiymətinin başlıca səbəbi isə tərkibində eksponensial komponenti olan özlü sürtünmə modeli ilə yaxşı ifadə olunur (şəkil 4, b).

Təyin edilmişdir ki, dairəvi-seqment profilli kolosniklərlə təchiz olunan təmizləyicilərdə kənar qarışıqların ayrılması prosesinə kinematik və dinamik parametrlər əhəmiyyətli təsir edir. Ona görə də dairəvi-seqment profilli kolosniklə mişar dişinin arasında yaranan qüvvələr sxeminə təfərrüatlı baxılmışdır (şəkil 5).

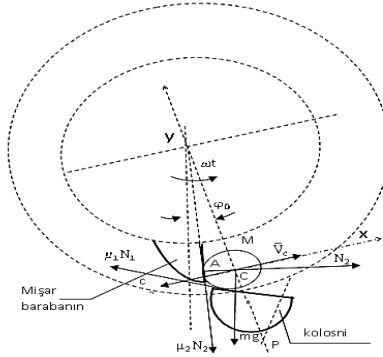
Ümumi halda M hissəciyi kolosnik üzrə sürüşmə ilə hərəkət etdiyi üçün onun ani sürətlər mərkəzi kolosnikdən aşağıda P nöqtəsində yerləşir. Hissəciyin kolosnik ilə toxunma A nöqtəsinin mütləq sürəti \vec{V}_a , PA-ya perpendikulyardır və barabanın dönmə radiusuna tərəf yönəlmişdir. \vec{V}_a -nın köçürmə və nisbi toplananlarına ayrılması zamanı görünür ki, köçürmə sürəti barabanın radiusuna perpendikulyar və nisbi sürəti isə mərkəzə, radius üzrə yönəlmişdir. Onda $\mu_2 N_2$ sürtünmə qüvvəsi OA radiusu üzrə barabanın mərkəzindən yönəlmiş olar. Kariolis qüvvəsinin kiçik olmasını nəzərə alaraq, təbii koordinat oxlarında hissəciyin hərəkət tənliyini tərtib edək:

$$m \frac{dV}{dt} = N_2 \cos \varphi_0 - \mu_1 N_1 - \mu_2 N_2 \sin \varphi_0 - c V_c^2 - mg \sin(\varphi_0 + \omega t), \quad (7)$$

$$\frac{m dV^2}{R+d} = N_1 - \mu_2 N_2 \cos \varphi_0 - N_2 \sin \varphi_0 - mg \cos(\varphi_0 + \omega t). \quad (8)$$

Yuxarıdakı düsturların təhlili göstərir ki, μ_1 -in artması ilə N_1 reaksiyası artır, bunun nəticəsində isə lifin mexaniki zədələnməsi artır. Ona görə də pambıq təmizləyicilərinin kolosniklərini mümkün qədər hamar hazırlamaq lazımdır, yəni uçağın kolosnik üzrə hərəkətinə maneələr olmamalıdır. Hesablamalarda $\sin \varphi_0 \approx 0,04$ olduğu üçün bu qiyməti nəzərə almamaq olar.

$$N_1 = \frac{(R+d)\mu_2 c v_c^2 + m v_c^2}{(R+d)(1-\mu_1\mu_2)}; \quad N_2 = \frac{(R+d)c v_c^2 + \mu_1 m v_c^2}{(R+d)(1-\mu_1\mu_2) \cos \varphi_0} \quad (9)$$



Şəkil 5. Dairəvi-seqment profilli kolosniklə mişar dişində arasındakı qüvvələr sxemi.

Bu ifadələrdən görünür ki v_c -nin artması ilə N_1 və N_2 reaksiyaları artır. Beləliklə, uçağın səthindəki kənar qarışıqlar ayrılarkən lifin zədələnməsini azaltmaq üçün sürətin optimal qiyməti, zərbə impulsunun qiyməti ilə müəyyən edilir.

Dördüncü fəsilə xam pambığın iri qarışıqlardan təmizləmə effektivliyinin yüksəldilməsinin eksperimental tədqiqatları aparılmışdır. Bu məqsədlə üçüzlü və dairəvi-seqment profilli kolosniklərdən ibarət şəbəkələr hazırlanmış və stend qurğusunda quraşdırılmışdır.

Qurğuda təkrar emal edən mişarlı baraban seksiyası quraşdırılmamış, baza variantı kimi hazırda pambıq təmizləmə zavodlarında geniş tətbiq edilən diametri 20mm, mişarlı barabanın alt hissəsindəki kolosniklər sayı 10 ədəd, kolosniklər arası məsafə 40mm və mişarlı barabanla kolosnik arası məsafə 16mm olan dairəvi en kəsiyə malik kolosniklər götürülmüşdür. Təcrübi variantda üçüzlü kolosniklər en kəsiyi 25×19×12 mm olmaqla mişarlı barabanla ara məsafəsi 16mm götürülmüşdür.

Texnoloji prosesin optimallaşdırma parametrlərinin seçilməsi məqsədilə 2³-tipli tam amilli eksperimentlərin (TAE) riyazi planlaşdırılması metodu tətbiq olunmuşdur. Eksperimentlər bir mişar silindri

olan pambıq t mizl yicisində aparılmıř v  aprior informasiya əsasında tədqiqat  c n  c  n vacib amil se ilmiřdir (cədvəl 1):

X_1 – dairəvi seqment profilli kolosniklərin v terinin miřarlı barabanın radial m st v sin  nəzərən d yiřm  bucađı, $\gamma=30^0\div 50^0$; X_2 – miřarlı silindrin fırlanma sürəti, ω , m/san; X_3 – kolosniklər arası məsafə, mm;

Cədvəl 1. Amillərin səviyyələri v  d yiřm  intervalları

Səviyyə v� d�yiřm� intervalı	Amillər		
	x_1	x_2	x_3
�sas səviyyə	40	7	40
D�yiřm� intervalı	10	1	5
Yuxarı səviyyə	50	8	45
Ařađı səviyyə	30	6	35

Eksperimentlər mařınla yıđılmıř 1-ci sort xam pambıq  c n aparılmıřdır. Planlařdırma matrisinin həyata keçirilməsi nəticəsində beř  ıxıř parametrləri üzrə adekvat riyazi modellər alınmıřdır. Planlařdırma matrisində "+" yuxarı səviyyəni, "-" isə ařađı səviyyəni göstərir. TAE-2³ matrisi v  eksperimentlərin nəticələri cədvəl 2-də verilmiřdir

Cədvəl 2. Planlařdırma matrisasında eksperimentin nəticələri

Sıra №	Amillər			Tullant. lifliliyi	Lifli itki	Təmizləmə effekti		
	x_1	x_2	x_3			B	P_B	K
1	-	-	-	21	0,048	17	6,4	7,2
2	+	+	-	10,3	0,022	13	6,4	6,8
3	-	+	-	3,7	0,011	20	10,0	11,1
4	+	-	-	2,5	0,008	21	11,6	12,9
5	-	-	+	26,7	0,084	8	7,8	7,7
6	+	+	+	8,3	0,022	21	8,7	9,9
7	-	+	+	8,7	0,035	25	14,7	16,4
8	+	+	+	6,3	0,024	35	11,9	15,4

$$P_v = 0,03 - 0,013x_1 - 0,012x_2 + 0,01x_2 + 0,009x_1x_2$$

$$S^2_{v\ osi} = 0,0004;$$

$$\bar{P}_v = 0,027;$$

$$K = 20,0 + 5,2 x_2 + 3,2 x_1 x_3 S_{v\ osi}^2 = 12,0; \quad \bar{K}_0 = 26;$$

$$K_{S_1} = 9,7 + 2,4 x_2 + 1,1 x_3 S_{v\ osi}^2 = 3,2; \quad \bar{K}_{S_{1,0}} = 13,2;$$

$$K_{S_2} = 10,9 + 3,0 x_2 + 1,4 x_3 S_{v\ osi}^2 = 3,8; \quad \bar{K}_{S_{2,0}} = 15,1;$$

$$B = 11 - 4 x_1 - 6 x_2 + 3 x_1 x_2 S_{v\ osi}^2 = 12,4; \quad \bar{B}_0 = 7,6;$$

Cədvəldən göründüyü kimi, barabanın fırlanma sürəti 6, 7 və 8 m/san olduqda qurğunun təmizləmə effekti bir-birindən çox az fərqlənir. Belə ki, qurğuda pambığın 5 qat emalından sonra təmizləmə effekti mişarlı barabanın fırlanma sürəti 6 m/san olduqda 84,2%, 7 m/san olduqda 86,7% və nəhayət 8 m/san olduqda 87,4% təşkil edir.

Təsdiq olunmuşdur ki, daha yaxşı nəticə barabanın fırlanma sürəti 8 m/san olduqda alınır. Lakin təmizlənmiş pambıqda çiyidin zədələnməsi əhəmiyyətli olduğundan mişarlı barabanın fırlanma sürətinin dəqiqləşdirilməsi istiqamətində təcrübələr davam etdirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, mişarlı barabanın fırlanma sürəti 8 m/san olduqda təmizlənmiş xam pambıqda çiyidin zədələnməsi 2,19% (ilkin göstərici 0,77%) sərbəst liflərin miqdarı isə 3,26% (ilkin göstərici 1,42%) alınır. Bu göstəricilərin artımı uyğun olaraq 1,42% və 1,84% təşkil edir. Beləliklə, eksperimental nəticələr nəticələrin riyazi planlaşdırılması əsasında təmizləyici parametrlərinin optimal qiymətləri müəyyən olunmuşdur:

– mişarlı barabanın sürəti, $V = 8,4$ m/s;

– mişarlı barabanın diametri, $D = 400$ mm;

– kolosnik şəbəkə – üç dairəvi və üç üçüzlü kolosniklərin növbələşməsi.

Beləliklə, reqlasiya tənliklərinə əsasən ayrı-ayrı amillərin və onların birgə kombinasiyalarının texnoloji prosesinin gedişinə təsirinə dair daha çox əsaslandırılmış fikir yürütmək olur.

Beşinci fəsil təkmilləşdirilmiş kolosnik şəbəkənin istehsalat şəraitində sınaqlarının nəticələri və texniki-texnoloji işləmələrin iqtisadi səmərəsinin hesablanmasına həsr olunmuşdur. Tərtər və Bərdə

pambıq təmizləmə zavodlarında aparılmıř sınaqlarla təsdiq edilmiřdir ki, yeni konstruksiyalı kombin dilmıř kolosnik ř b k  t tbıq edildikdə xam pambıgın kənar qarıřıqlardan təmizləmə effekti yük-s lir (cədvəl 3).

Cədvəl 3. Pambıq liflərinin xarakteristikalarının sınaq nəticələri

Sıra N�-si	Göstəricilər	�l�v vahidi	Yeni kolosnik ř�b�k�sı	Standart kolosnik ř�b�k�sı
1	Zibill�rin řerti sahəsi	mm ²	0,20	0,20
2	Lifd�ki zibill�rin miqdarı	ədəd	15	15
3	Lifin uzunluđu (2,5 uzunluđu)	mm	27,9	27,9
4	Lifin bərabər �l�v�l� olması	%	46,4	46,4
5	Lifin en kəsiyinin möhkəmliyi	N/teks	21,2	20,0
6	Qırılma zamanı uzanma	%	6,8	6,3
7	Yetiřm� v� tonu	%	4,2	4,2
8	Lifin rəngi (ađ)	%	71,3	71,3
9	Sarılıđ dərəcəsi	%	8,8	9,1
10	R�ngin� görə lifin sinfi	%	41 – 3	41 – 3

Yeni konstruksiya kolosnik ř b k sinin texniki xarakteristikası və iqtisadi effektivliyin hesablanması u un ilkin verilənlər cədvəl 4-də verilmiřdir.

Cədvəl 4. Yeni kolosnik ř b k nin iqtisadi effektivliyinin hesablanması u un verilənlər

Sıra Nəsi	Göstəricilərin adları	ř�b�k�nin növləri		�l�v vahidi, %
		Seriyalı	Təcrübi	
1	Təmizləmə effekti, %	52,0	60,0	8,0
2	Miřarlı barabanların sayı	3	2	25
3	M�hsuldarlıđ, t/saat	5,2	6	-
4	Tələb olunan güc, kVt	8,8	6,6	25
5	Bir ř�b�k�nin qiyməti, manat	2320	2520	8,6

Yeni kolosnik ř b k nin maya dəyəri 1.01.2018-ci ilin qiymətlərilə ařađıdakı kimi hesablanabilir:

$$Y_1 = A + B + C_d = 0,8 + 0,08 + 3,0 = 3,16 \text{ man.}$$

Emal edilmiř 1 ton xam pambıđa d ř n qənaət belə hesablanır :

$$Y = Y - Y_1 = 4,19 - 3,16 = 1,03 \text{ man.}$$

İldə bir mařına d ř n qənaəti hesablasaq, alarıq:

$$E_m = Y \cdot W_c = 1,03 \cdot 18288 = 18836 \text{ man.}$$

Qeyd edək ki, iqtisadi səmərə qiymətləndirilərkən metal tutumu (3 baraban əvəzinə 2 baraban) və maşınla tutulan sahənin azalması kimi amillər hesablamalarda nəzərə alınmamışdır.

Yeni kombinə edilmiş şəbəkənin təmizləyicidə eksperimental tədqiqatları göstərmişdir ki, onun istifadəsi təmizləmə effektini 8% qədər yüksəltməyə və çiyidin mexaniki zədələnməsini 1,5% qədər azaltmağa imkan verir.

Hesablamalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, pambıq emalı zavodlarında təmizləyicilərdə təklif edilən kolosnik şəbəkənin istifadəsindən bir maşına illik iqtisadi səmərə 18836 manat təşkil edir.

Nəticələr

1. Təmizləmə prosesinin ümumiləşmiş nəzəri modeli göstərir ki, prosesin intensivləşdirilməsinin vacib ehtiyatı, kolosniklərin xam pambığa təkrar zərbələri ilə prosesin dayanıqlığını təmin edən kolosnik bucağının variasiyasıdır.

2. Müəyyən olunmuşdur ki, qonşu kolosnikə zərbənin başlanğıcında lifli tikənin mütləq sürətinin üçüzlü kolosniklərdə dairəvi en kəsiyə malik kolosniklərə nisbətən 0,24 m/s qədər çox olması və üçüzlü kolosniklərin mişarlı barabanın alt hissəsində qoyulması ilə dairəvi kolosniklərə nisbətən xam pambıqdan kənar qarışıqların ayrılması intensivliyinin artmasını təmin edir.

3. Uçağanın mişarlı barabandan meyllənməsi asılılığı müəyyən edilmiş, ölçüləri hesablanmış və iki qonşu kolosniklər arasındakı zonada meyllənmə bucağının maksimal qiymətinin 7^0 olması təyin edilmişdir.

4. Barabanın mişarlı qarnituruna bərkidilmiş pambıq uçağanlarının mişarlı barabanla kolosniklər arasındakı zonada hərəkətinin diferensial tənlikləri tərtib edilmişdir. Uçağanın dairəvi və üçüzlü kolosnikin səthi ilə hərəkəti zamanı və kolosnikdən ayrılan zaman mütləq və nisbi hərəkət sürətləri və uçağanın mişarlı barabandan meyllənməsinin tapılması üçün analitik ifadələr alınmışdır.

5. Əsaslandırılmışdır ki, mişarlı barabanın alt hissəsində üçüzlü kolosniklərin tətbiqi zamanı mişarlı barabanla, eləcə də iki qonşu ko-

losnik arası zonada mütləq və nisbi sürətlərin hesablanmış qiymətlərində xam pambıqdan kənar qarışıqların və zibillərin ayrılması intensivliyi daha yüksək olur.

6. İşlənmiş yeni kolosnik şəbəkələrinin sınaqları zamanı şəkərin optimal variantının dairəvi-seqment və üçüzlü növbələşməsinin olduğu müəyyən edilmişdir.

7. Eksperimental tədqiqatlar nəticəsində ayrı-ayrı amillərin və onların qarşılıqlı təsiri haqqında daha dolğun informasiya əldə etməyə və prosesin mexanizmi barədə daha əsaslandırılmış fikir yürütməyə imkan verən təmizləmə effekti və çiyidin mexaniki zədələnməsinin kolosnik şəbəkəsinin kombinasiyası, barabanın diametri və konstruksiyasından asılılığını ifadə edən reqressiya tənliyi alınmışdır.

8. Eksperimental tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, üç dairəvi və üç üçüzlü kolosniklərin növbələşməsindən ibarət kolosnik şəbəkəsinin istifadəsi təmizləmə effektini 8%-ə qədər yüksəltməyə və çiyidin mexaniki zədələnməsini 1,5%-ə qədər aşağı salmağa imkan verir. Bu effektlər mişarlı barabanın sürəti 8,4 m/san və barabanın diametri 400 mm olduqda əldə edilir.

9. Müəyyən edilmişdir ki, pambıq emalı zavodlarında xam pambığın təmizlənməsində mişarlı barabanın alt hissəsində təklif edilən üçüzlü və dairəvi seqment formalı kolosnik şəbəkənin istifadəsi zamanı bir maşına düşən illik iqtisadi səməərə 18836 manat təşkil edir.

İstehsalata tövsiyələr

1. Yeni kolosniklərlə təchiz olunmuş təmizləyici seksiyanı pambıqyığan maşınların asma tipli təmizləyicilərində də tətbiq olunması tövsiyə olunur.

2. Mahlıcın keyfiyyətini yüksəltmək məqsədilə təmizləyici maşınlarda yeni konstruksiyalı kolosniklərin üçüzlü kolosniklərlə kombinəli növbələşən tətbiqi tövsiyə olunur.

3. Təmizləmə prosesini əsaslandırın riyazi model, nəzəri və praktiki cəhətdən əsaslandırılmış konstruktiv texnoloji parametrlər təmizləyici maşınları layihələndirən sənaye müəssisələrinin konstruktor büroları üçün texniki tapşırıqlarda istifadə oluna bilər. Əldə edilən konstruktiv təkmilləşmənin mühəndis ixtisası tələblərinin dərs vəsaitlərinə daxil olunması da məqsədəuyğun hesab edilir.

Dissertasiyanın əsas məzmunu aşağıdakı elmi əsərlərdə dərc olunmuşdur:

1. Керимов, У.Г., Велиев, Ф.А. Влияние профиля колосников на интенсивность выделения сорных примесей // XI междунаучная конференция, Москва: – Интернаука, – 2016 № 9 (11), – с.496-500.

2. Kərimov, H.Q., Hüseynov, V.N., Vəliyev F.Ə. Mişarlı barabanda kolosniklərin profilinin xam pambığın zibillərdən təmizlənmə intensivliyinə təsirinin nəzəri analizi // – Bakı: Azərbaycan Texniki Universiteti, Maşınşünaslıq, Beynəlxalq elmi texniki jurnal, – 2016. cild 5 №1, – s. 10-12

3. Kərimov, H.Q., Hüseynov, V.N., Vəliyev, F.Ə. Pambıq təmizləyici maşınlarda mişarlı barabanın dişlərinə bərkidilmiş pambıq uçağanlarının hərəkət tənliyinin tədqiqi // – Gəncə: AMEA-nın Gəncə bölməsinin Xəbərlər məcmuəsi, – 2016. №3 (65), – s. 102-105.

4. Kərimov, H.Q., Vəliyev, F.Ə. Xam pambığın iri zibil təmizləyicilərində zərbə ilə yüklənməsi və uçağanların yüksüzləndirilməsi proseslərinin qiymətləndirilməsi // – Gəncə: ADAU-nun Elmi Əsərləri, – 2016. №5, – s. 47-49.

5. Kərimov, H.Q., Vəliyev, F.Ə. İri zibil təmizləyici maşınlarda kolosniklər arası zonada uçağanın kinematik parametrlərinin tədqiqi // – Gəncə: AMEA-nın Gəncə bölməsinin Xəbərlər məcmuəsi, – 2017. №4/70, – s.169-172.

6. Kərimov, H.Q., Vəliyev, F.Ə. Təmizləyici şəbəkədə ayrı-ayrı kolosniklərin təmizləyici effektinin müəyyən edilməsi // – Gəncə: ADAU nun Elmi Əsərləri, – 2017. №2, – s. 8-10.

7. Kərimov, H.Q., Vəliyev, F.Ə. Mişarlı təmizləyicilərdə barabanla kolosniklər arası məsafənin çiyidin mexaniki zədələnməsinə və sərbəst liflərin əmələ gəlməsinə təsirinin tədqiqi //AzTU da Beynəlxalq Elmi-Praktik konfrans 1-ci hissə, Gəncə, 2017, s. 218-219

8. Kərimov, H.Q. Mişarlı təmizləyicilərdə işçi barabanların fırlanma sürətinin pambıq çiyidinin mexaniki zədələnməsinə və sərbəst liflərin əmələ gəlməsinə təsirinin tədqiqi // AzTU “Metallurgiya və materialşünaslığın problemləri” mövzusunda 2-ci Beynəlxalq Elmi-

texniki konfransın materialları, – Bakı: – 28 – 30 noyabr, – 2017, –s. 406-408.

9. Kərimov, H.Q., Vəliyev, F.Ə. Xam pambıq təmizləyicilərində təmizləmə effektivinə təsir edən işçi bəndlərin tədqiqi // – Gəncə: AMEA nın Gəncə bölməsinin Xəbərlər məcmuəsi, – 2017. №2 (68), – s.127-130.

10. Sailov, R.A., Valiyev, F.A., Karimov, H.Q. Determination of the heat distribution in the Rave cotton packed in the coie // – Tallin: EUREKA:Physics and Engineering, –2017, –3-11 pp.

11. Sailov, R.A., Valiyev, F.A., Karimov, H.Q. Research into the process of mechanical formation of the upper part of a raw cotton bundle // – Xarkov: Eastern – European Journal of enterprise technologies scopus, – 2017, –56-63 pp.

12. Kərimov, H.Q., Məmmədov, V.S. İri qarışıq təmizləyicilərin xam pambıqla qidalanma sisteminin işlənməsi və ilkin təmizlənməsinin tədqiqi // – Gəncə: Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Elmi xəbərləri, – 2018. №1/24, – s. 78-84.

13. Kərimov, H.Q. Yeni kolosnikli pambıq təmizləyici maşınların işinin effektivliyinin təhlili // – Gəncə: AMEA-nın Gəncə bölməsinin Xəbərlər məcmuəsi, – 2018. №1(71), – s. 194-200.

14. Керимов, У.Г. Совершенствование очистителя хлопка-сырца от мелкого сора // Международная научно техническая конференция, Дизайн, технологии и инновации (Инновация 2018). Сборник материалов РГУ. – Москва: – 2018, – с. 37-39.

15. Kərimov, H.Q. Dairəvi seqment profilli kolosniklərlə təchiz olunmuş xam pambıq təmizləyicisinin dinamik parametrlərinin nəzəri tədqiqi. II Respublika elmi praktik konfransının materialları, ADİU. – Bakı: – 2018, – s.117-120.

16. Kərimov, H.Q., Vəliyev, F.Ə., Cəfərov, E.N. Pambıq təmizləyici maşınlarda əlavə düzləndirici fırça tətbiqinin təmizləmə effektivinə təsirinin tədqiqi // – Gəncə: Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Elmi xəbərləri, – 2018. №4/27, – s. 35-38.

17. Kərimov, H.Q., Xam pambığın kənar qarışıqlardan təmizlənməsinin təkmilləşdirilməsi // – Gəncə: AMEA nın Gəncə bölməsinin Xəbərlər məcmuəsi, – 2019. №3(77), – s.182-184.

18. Керимов, У.Г. Объемная масса хлопка-сырца по переходам технологического процесса и ее влияние на очистительный эффект // - Санкт-Петербург: Известия высших учебных заведений, Технология легкой промышленности, – 2019. №4. – с.40-42.

19. Kərimov, H.Q., Vəliyev, F.Ə., Cəfərov, E.N. Azərbaycan Respublikasının Pambıq Emalı müəssisələrində innovativ texnologiyalar. Azərbaycan Texnologiya Universiteti Qida və yüngül sənayenin aktual problemləri Beynəlxalq elmi praktik konfransın materialları. – Gəncə: – 2019, – s.109-111

20. Mirzəyev, R.H., Kərimov, H.Q. Azərbaycanda əkilən yeni pambıq sortlarından alınan mahlıcın keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi. ADAU, elmi praktik konfrans mater.. – Gəncə: – 2019, – s.116-118

21. Kərimov, H.Q. Xam pambıq təmizləyicilərdə qidalandırıcı valik pərlərinin pambıq qatına təsirinin tədqiqi // – Bakı: Azərbaycan Texniki Universiteti, Maşınşünaslıq, Beynəlxalq elmi texniki jurnal, – 2020. cild 9 №1, – s.44-49.

22. Vəliyev, F.Ə., Kərimov, H. Q. Xam pambığın təmizlənməsi üçün kolosnik şəbəkə, Faydalı model üçün patent P 2020 2023, Azərbaycan Respublikası / V.N. Hüseynov, H.Q. Kərimov– 2020.

23. Sailov, R.A., Kerimov, H.K., Veliev, F.A. A theoretical method of describing the interaction of raw cotton with the moving working bodies of cotton-cleaning machines // – Poland: Sylwan, – 2020, – 114-126.

24. Kərimov, H.Q., Hüseynov, V.N. Təmizləyici maşınlarda pambıq elemlərinin zədələnməsi məsələsi // Universitet sənaye əlaqələrinin keyfiyyət təminatının əsas problemləri, Beynəlxalq elmi praktik konfrans. – Gəncə: – 2021, – s.131-132.

25. Karimov, H., Mustafayeva, E., Jafarov, E., Safarova, T., Veliev, F. Theoretical study of the grate-saw-type large-litter cleaner of the mounted type // Xarkov: Eastern – European Journal of enterprise technologies, – 2021, – 74-84 pp.

26. Kərimov, H.Q., Pambıq təmizləyicilərdə dairəvi-seqment və üçüzlü profilli kolosniklərin təmizləmə effektivinə və digər texnoloji göstəriciləri təsirinin tədqiqi // – Gəncə: Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Elmi xəbərləri, – 2021. №1/34, – s. 27-32.

Dissertasiyanın müdafiəsi «30» iyun 2021-ci il tarixində saat 11 - da Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin nəzdində olan BFD 2.26 Birdəfəlik dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 2000, Azərbaycan Respublikası, Gəncə şəhəri, Atatürk prospekti, 450.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat «31» may 2021-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 26.05.2021
Kağız formatı: (210x297) 1\4
Həcm: 36617 işarə
Tiraj 100