

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.03/30.12.2019.Т.90.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

МИРЗАУМИДОВ АСИЛБЕК ШУХРАТЖОНОВИЧ

**ТЕХНОЛОГИК МАШИНАЛАР ИШЧИ ОРГАНЛАРИ
ВАЛЛАРИНИНГ ЕНГИЛЛАШТИРИЛГАН КОНСТРУКЦИЯСИНИ ВА
ПАРАМЕТРЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ МЕТОДЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

05.02.02 – Механизмлар ва машиналар назарияси. Машинашунослик ва машина деталлари

**диссертация ҳимоясиз ихтиро патенти асосида техника фанлари
бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини бериш бўйича
ТАҚДИМНОМА**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация комиссиясида В2018.5.Т.354 рақами билан рўйхатга олинган.

Иш Наманган давлат университетида бажарилган.

Илмий раҳбар:

Юнусов Салоҳиддин Зунунович
техника фанлари доктори, доцент

Наманган муҳандислик-қурилиш институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.Т.90.01 рақамли илмий кенгашнинг 2020 йил «_____» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 160103 Наманган, Ислон Каримов кўчаси, 12-уй. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: nmpi_info@edu.uz).

Н.Ғ.Байбобоев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
раиси в.в.б., т.ф.д., доцент

В.М.Турдалиев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, т.ф.д., доцент

КИРИШ (тақдимнома аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Ҳозирги кунда жаҳонда машинасозликни такомиллаштиришда, хусусан энергия ва ресурстежамкор, юқори тезликда ишлайдиган техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга қўллаш, машиналарнинг эксплуатацион ишончилигини такомиллаштириш, маҳсулотлар ассортиментини кенгайтириш ва рақобатбардошлигини ошириш муҳим аҳамият касб этмоқда. Шу билан бирга ресурстежамкор машина деталлари ва механизмларни янги конструкцияларини яратиш, ишчи органларини мустаҳкамлигини таъминлаш ва ҳисоблаш методларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Бу борада ривожланган мамлакатлар, жумладан АҚШ, Германия, Япония, Франция, Хитой, Россия, Польша ва бошқа мамлакатларнинг илмий-тадқиқот марказларида рақобатбардош ҳамда сифатли маҳсулотлар олишда юқори самарадорликка эга ва ресурстежамкор технологияларни яратишда машина ва механизмларнинг янги конструкцияларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳон ривожланиш тенденциясида, технологик машиналар ишчи органларини енгиллаштирилган янги конструкциясини яратиш, параметрларини асослаш учун структуравий, кинематик ва динамик анализ усулларини ишлаб чиқиш ҳамда машинасозлик ишлаб чиқариш жараёнларини сифатли бажарилишини таъминлайдиган техника ва технологияларни яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда ва уларни илмий асосларини яратиш бўйича кенг миқёсда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Республикамызда машинасозликни ривожлантириш, технологик машина ҳамда жиҳозларнинг ресурс ва энергиятежамкор турларини яратиш бўйича чуқур назарий ва тажрибавий тадқиқотлар олиб боришга, хусусан, пахтага дастлабки ишлов берадиган машиналарнинг юқори самарали ва маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини яхшилашга имкон яратадиган янги авлодларини ишлаб чиқиш бўйича қатор чора-тадбирлар амалга ошрилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... макроиқтисодий барқарорликни мустаҳкамлаш ва юқори иқтисодий ўсиш суръатларини сақлаб қолиш, миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ... иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш»¹ вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда, жумладан пахта тозалаш корхоналарининг асосий машинаси ҳисобланган аррали жин машинасининг ишчи органларини такомиллаштириш, иш унумдорлигини ошириш, енгил ресурстежамкор конструкциясини ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослаш ҳамда энергия сарфини камайтириш муҳим масалалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлан-

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 07 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

тиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 28 ноябрдаги ПҚ-3408-сон «Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ҳамда 2018 йил 24 июлдаги ПҚ-3855 «Илмий ва илмий-техникавий фаолият натижаларини тижоратлаштириш самарадорлигини ошириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ва мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Аррали жиннинг ишчи қисмларини такомиллаштириш, ишчи қисм ва деталларнинг энергия ва ресурстежамкорлигини, машина иш унумдорлигини ва мустаҳкамлигини ошириш ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини яхшилаш масалалари бўйича чет эллик олимлар E.Whitney, S.Z.Hall, T.Elliot, S.E.Hughs, R.N.Rakoff, A.V.Stanley, R.G.Hardin, P.A.Funk илмий тадқиқотлар олиб боришган ва ижобий натижаларга эришган.

Мамлакатимизда кўплаб олимлар, жумладан Ҳ.Ҳ.Усмонхўжаев, Г.И.Мирошниченко, Р.Г.Маҳкамов, П.Н.Тютин, Р.Ш.Раҳматқориев, А.Д.Джураев, Б.Г.Кодиров, Б.М.Мардонов, Х.Т.Ахмадхўжаев, О.Махсудов, Р.М.Муродов, М.Т.Ҳожиев, Р.З.Бурнашев, П.Н.Тютин, Р.В.Корабельников, А.Е.Лугачев, М.М.Шукуров, К.А.Каримов, Р.И.Каримов, Ш.П.Алимухамедов, Ғ.Ш.Зокиров, И.Г.Шин, И.Т.Махсудов, М.Агзамов, Д.Якубов, А.Артукмедов, Д.М.Мухаммадиев, С.З.Юнусов, А.Х.Умурзақов, В.М.Турдалиев, Н.М.Сафаров ва бошқа олимлар машинанинг иш унумини ошириш, уларни ресурстежамкор қисмлар билан жиҳозлаш ва технологик машиналарга сарфлаётган энергия миқдорини камайтириш бўйича ўз ҳиссаларини қўшишган.

Ўтказилган тадқиқотлар асосан жинлаш технологиясига йўналтирилган бўлиб, бу тадқиқотларда технологик машиналар оғир валларини енгиллаштириш усулларини яратиш, эгилишларини камайтириш ҳамда аррали цилиндр валининг динамик характеристикалари кўриб чиқилмаган, унинг енгил ресурстежамкор конструкциясини ишлаб чиқиш бўйича етарлича илмий изланишлар олиб борилмаган. Шу сабабли технологик машиналар ишчи органлари валларининг енгиллаштирилган конструкциясини ва параметрларини ҳисоблаш усулларини яратиш машинасозлақ ва қатор тармоқ соҳалари ривожда муҳим ҳисобланади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Диссертация иши Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий тадқиқот ишлари режасининг ЁА-3-05 “Аррали жиннинг самарали энергия тежамкор конструкциясини яратиш” (2012-2013), А-3-34 “Янгича жинлаш

усулида ишловчи ишчи камера билан жиҳозланган экспортбоп аррали жин” (2015-2017) мавзуларидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқот мақсади технологик машиналарнинг узун, оғир ва тез айланувчан ишчи қисмлари валларининг эгилишларини камайтириш учун энгиллаштирилган, бўйлама ариқчали конструкциясини, жумладан аррали жин цилиндри мисолида ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

аррали жин машинаси технологик жараёнини таҳлил қилиш, аррали цилиндр валнинг энгил ресурстежамкор конструкциясини ишлаб чиқиш;

аррали цилиндр юритиш механизми машина агрегати динамикаси масаласини, муфтанинг қайишқоқлик – диссипатив параметрлари, инерцион ва пахтанинг қаршилигини, электр юритгич механик характеристикасини инобатга олиб ечимини олиш. Двигател ротори ва энгиллаштирилган аррали цилиндр бурчак тезликларининг ўзгариш қонуниятларини аниқлаш;

аррали цилиндр эгилишидаги тебранишини аналитик усулда Гамельтон ва Лагранжнинг II-тур тенгламаларидан фойдаланиб сонли ечимини олиш. Унга асосан тавсия қилинган энгиллаштирилган, ариқчали вали бўлган цилиндр конструкциясининг эгилишини камайтирадиган параметрларини аниқлаш.

ариқчали энгиллаштирилган валларнинг эгилишини вал массасини, кесим инерция моменти ва ташқи юкланишни инобатга олган ҳолда ҳисоблашнинг аналитик усулини ишлаб чиқиш;

электротензометрик усулда электрон ўлчагичларни қўллаб, энгиллаштирилган аррали цилиндрнинг ариқчали вали айланиш частотаси, буровчи моменти, эгилиши, ва шовқинни ўзгариш қонуниятларини аниқлаш;

кўп омилли тажрибалар асосида ишчи органларнинг параметрларини мақбул қийматларини аниқлаш; тажриба синовларини ўтказиш, уни ишлаб чиқаришда қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш ва иқтисодий самарадорликни аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида 5ДП-130 русумли жиннинг вали унинг ишчи органлари ва юритиш механизмлари қаралган.

Тадқиқотнинг предмети мустаҳкамликка эгилишнинг ҳисоблаш натижалари, ресурстежамкор конструкциялар, математик моделлар ва тавсия параметрлари киради.

Тадқиқот усуллари тадқиқот жараёнида олий математика, машина ва механизмлар назарияси, тебранишлар назарияси, машиналар динамикаси ва пахтани дастлабки ишлаш техникаларининг иш сифатини синаш усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйдагилардан иборат

аррали цилиндр валининг ҳаракат қонунлари унинг геометрияси ва массасини инобатга олган ҳолда аналитик усулда олинган ҳамда радиал тебранишлар ўзгаришининг боғланишлари асосида параметрлари аниқланган;

арра цилиндри вали бурилиш бурчагининг максимал қийматлари, умумлашган ва ёйилган кучларни ҳисобга олган ҳолда аниқланган ҳамда чизиқсиз бикрликка эга бўлган таянчни инобатга олиш усули ишлаб чиқилган;

пахтадан келаётган тасодифий қаршиликларни ҳисобга олган ҳолда аррали цилиндр валининг ҳаракат қонунлари ҳамда буровчи моментнинг ўзгариш графикалари тажриба усулида аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги уларнинг мавжуд назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро адекватлиги, ҳисоб-китобларда стандартлаштирилган усул ва воситалардан фойдаланилганлиги, олинган натижаларни реал иқтисодий самара билан ишлаб чиқаришга жорий қилиниши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Аррали жиннинг тавсия этилган шлицали енгил ресурстежамкор вали ҳаракатларини ифодаловчи динамик ва математик моделлари олинганлиги, масалаларни сонли ечимлари асосида ҳаракат қонунлари ва параметрларини боғланишлари, ишлаш режимлари ва тавсия параметрларини олиш бўйича тадқиқотлар натижалари илмий аҳамиятини ташкил қилади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти валнинг шлицали (бўйлама ариқчалар кўринишида) бажарилиши массани кўпроқ камайтиришга олиб келди, шлицалар ҳисобига валнинг бикрлиги сақланди, ресурстежамкор конструкцияси ишлаб чиқилганлиги ва пахта толасини зарур бўлган сифатда олишга имкон бериши ҳамда иш унуми ортиши, самарадорликни юқори бўлишини таъминланганлиги амалий аҳамиятини ташкил қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.

Жин валининг такомиллаштирилган конструкциясини ишлаб чиқиш бўйича олинган натижалари асосида:

аррали жин машинаси цилиндри валининг енгиллаштирилган ва бўйлама ариқчали конструкцияси «Наманган минтақавий пахта терминали МЧЖ тизимидаги «Тўрақўрғон пахта тозалаш» АЖ корхонасида жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖнинг 2020 йил 12 февралдаги 03-18/618-сон маълумотномаси). Натижада пахтани дастлабки ишлаш технологик жараёнларининг барқарор ва узлуксиз ишлашини таъминлаш имкони ярилган;

жиннинг аррали цилиндри «Наманган минтақавий пахта терминали МЧЖ тизимидаги «Тўрақўрғон пахта тозалаш» АЖ корхонасида жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖнинг 2020 йил 12 февралдаги 03-18/618-сон маълумотномаси). Натижада мавжуд конструкцияга нисбатан жинланган толадаги ифлосликлар йиғиндиси миқдори 0,2% га камайганлиги билан бирга, тола чиқиши ортиб, чигитнинг тукдорлигини мос равишда камайиши ҳисобига (2018-2019 й.) 1,2033 млрд. сўм иқтисодий самара олиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 7 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан 3 та халқаро ва 4 та Республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Натижаларнинг эълон қилинганлиги. Мазкур тадқиқот натижалари бўйича жами 17 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Олий аттестация комиссиясининг асосий илмий натижалари чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, жумладан, 7 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган, Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал

мулк агентлигининг 1 та ихтиро учун патенти олинган ҳамда тадқиқот мавзуси доирасида 1 та могография чоп этилган.

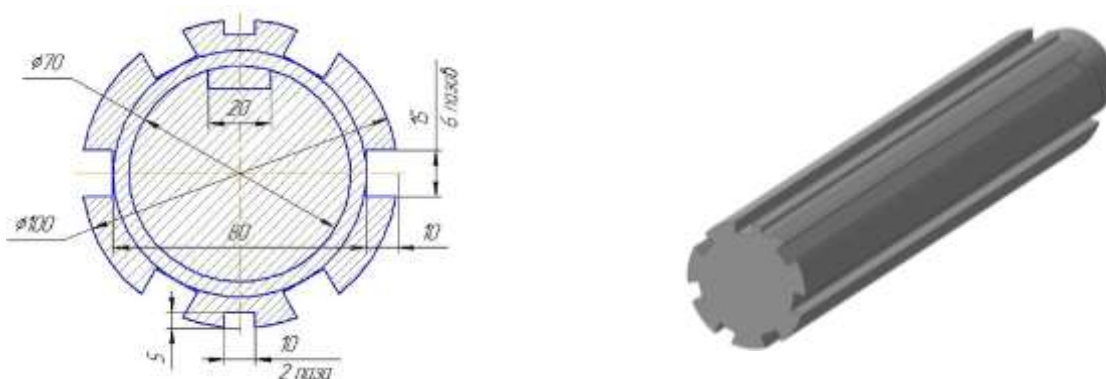
ТАДҚИҚОТНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Ўзбекистон Республикасининг «Жиннинг аррали цилиндри» (№ IAP 06087, 2019 й.) ихтиро патенти.

Фойдаланиш соҳаси: пахта тозалаш саноати.

Вазифаси: Технологик машиналар ишчи органлари валларининг енгиллаштирилган конструкциясини яратиш.

Ихтиро моҳияти: Аррали цилиндр валининг шлицали бўйлама ариқчалар кўринишида бажарилиши массани кўпроқ камайтиришга олиб келади, шлицалар ҳисобига валнинг бикрлиги сақланади, ресурс тежалади, ишончлилик ортади ва пахта толасини зарур бўлган сифатда олишга имкон беради ҳамда валнинг рухсат этилган чегарада эгилишини таъминлайди, пахта толаси чиқиши ва иш унуми ортади, қувват сарфи камаяди (1-расм).



1-расм. №IAP 06087. Тавсия қилинган, жиннинг аррали цилиндри

Ихтиро жин машинасининг асосий ишчи органи аррали цилиндр валини енгиллаштириш, жумладан валда ариқчалар йўниш орқали массасини камайтириш билан унинг конструкциясини ўзгартириши ҳисобига олинган. Бунда тола чиқишининг 0,2% га кўпайиши ҳисобига тола чиқиш ҳажми ва иш унумдорлиги ортган. Жин валининг такомиллаштириш натижасида арраларининг ишлаш муддати 20% га, колосникларнинг ишлаш муддати эса 2 баробарга ошган. Арра сарфи эса камайганлигини кўрсатди.

Янги модернизация қилинган аррали цилиндр конструкциясининг мавжуд валнинг конструкциясидан афзалликлари қуйидагилардан иборат:

модернизация қилинган аррали жин машинаси цилиндр валида ариқчалар йўниш орқали массани камайганлиги;

жин валининг такомиллаштириш натижасида арраларининг ишлаш муддати ортганлиги;

колосникларнинг ишлаш муддати эса 2 баробарга ошганлиги;

ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатининг юқорилиги;

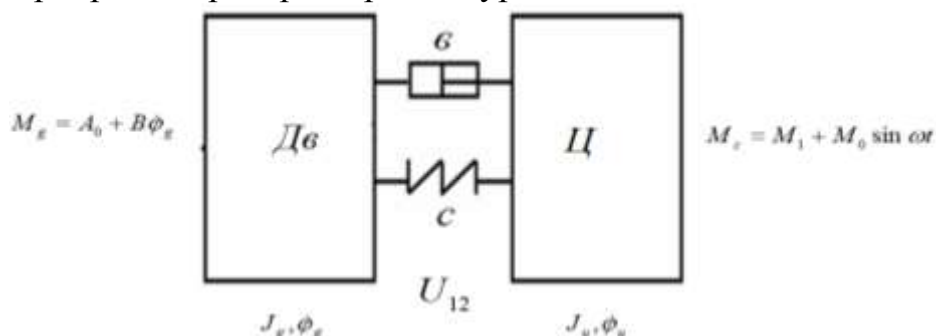
ресурс ортиб, қувват сарфи камайганлиги.

Таклиф этилган шлицали аррали цилиндр вали мавжуд аррали цилиндр вали билан қиёсий тажриба синов натижаларини ўтказиш билан илмий

асосланган.

Тавсия қилинган валнинг массаси мумкин қадар камайтирилган.

Назарий изланишларда аррали жин икки массали машина агрегат сифатида қаралди (2-расм). Машина агрегати динамикаси масаласини ечишда, аррали цилиндр, электр юритгич ротори ҳаракати ўрганилди.



2-расм. Икки массали машина агрегатининг ҳисоб схемаси

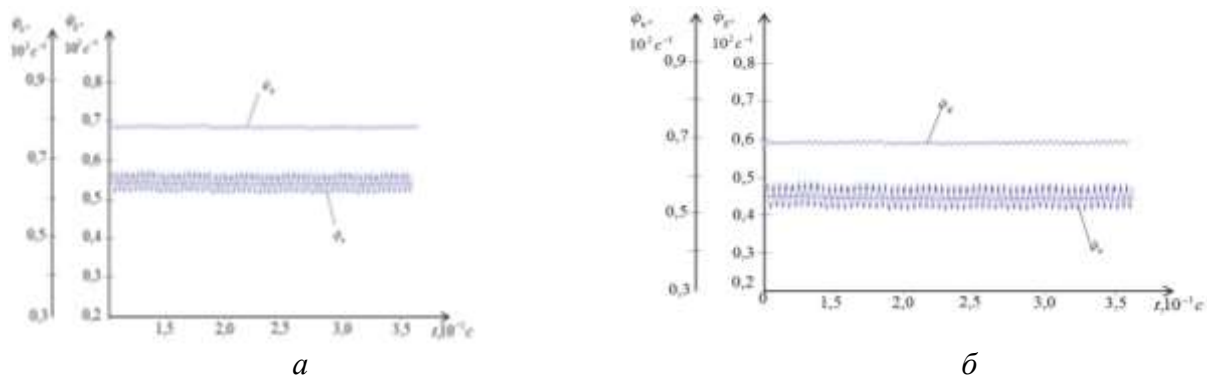
2-расмда келтирилган ҳисоб схемаси бўйича маълумки, электр юритгич ротори ва аррали цилиндр айланма ҳаракат қилади, шу сабабли 2 та умумлашган координатани белгилаш мумкин.

Ўтказилган тадқиқотлар натижасида машина агрегатининг ҳаракатини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системасини қуйидагича ҳосил қилинди

$$\begin{aligned} J_g \ddot{\varphi}_g &= A_0 + B \dot{\varphi}_g - c(\varphi_g - U_{12} \varphi_ц) - b(\dot{\varphi}_g - U_{12} \dot{\varphi}_ц); \\ J_ц \ddot{\varphi}_ц &= U_{12} c(\varphi_g - U_{12} \varphi_ц) + U_{12} b(\dot{\varphi}_g - U_{12} \dot{\varphi}_ц) - M_c \pm \delta M_c, \end{aligned} \quad (1)$$

бунда $J_g, J_ц, \varphi_g, \varphi_ц$ -двигател ва аррали цилиндр инерция моментлари ҳамда бурчак силжишлари; b, c -муфтанинг бикрлик ва диссипатив коэффицентлари; A_0, B -двигателнинг параметрлари; U_{12} -узатиш функцияси.

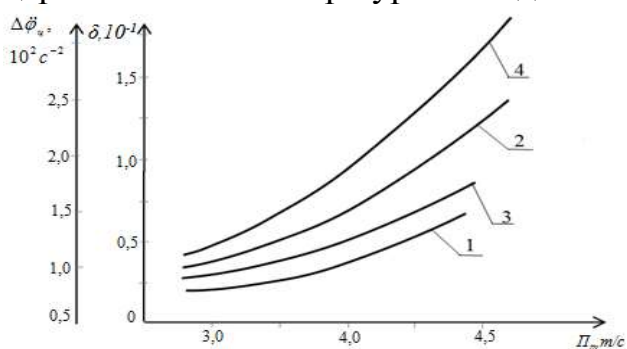
Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижасида олинган (1) дифференциал тенгламаларни сонли ечимини олиш учун MathCAD дастуридан фойдаланилди. Олинган (1) дифференциал тенгламаларни сонли ечими асосида двигател ва энгиллаштирилган аррали цилиндрнинг бурчак тезликларини ўзгариш қонуниятлари олинди (3-расм).



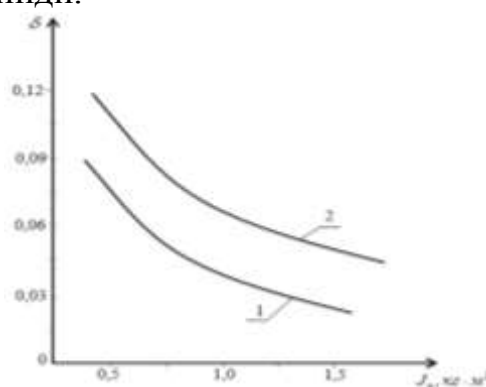
а-иш унуми 3,5 т/с; б-иш унуми 4,5 т/с
3-расм. Двигател ва энгиллаштирилган аррали цилиндрнинг бурчак тезликларини ўзгариш қонуниятлари

Тадқиқотларда аррали цилиндрнинг ҳаракатлари таҳлил этилди. Таҳлиллар шуни кўрсатдики, иш унумини ортиши билан, аррали цилиндр бурчак тезлигининг тебраниш амплитудаси ҳам ортар экан. Бу эса бурчак тезланишни ҳосил қилади. Маълумки, бурчак тезланишни ҳосил бўлиши билан қўшимча импульсив кучлар пайдо бўлишига олиб келади. Шу сабабли, импульсив кучлар ҳосил бўлиши ҳисобига арра тишларининг чигитдан толани ажратиш имконияти ортади. Лекин тезланиш жуда катта бўлса, толанинг шикастланиши ҳам мумкин.

Тадқиқотларда аррали цилиндрнинг иш жараёнлари бир маромда бўлишига эришишни таъминлаш усуллари ҳам ўрганилди (4 ва 5-расмлар). Назарий изланишларда аррали цилиндрнинг иш кўрсаткичларига чигитли пахтадан тола ажратиш жараёнида ҳосил бўладиган қаршилик кучлари қаршилик моментлар кўринишида инобатга олинди.



4-расм. Аррали цилиндр бурчак тезлигини ўзгариш қамрови ва бурчак тезлигининг нотекислик коэффициентларини иш унумига боғлиқлик графиклари



5-расм. Аррали цилиндр бурчак тезлигининг нотекислик коэффициентини ўзгаришини инерция моментига боғлиқлик графиклари

4-расмдаги графиклардан кўриниб турибдики, иш унумини, яъни юкланишни ортиши билан бурчак тезлик тебраниши ҳам ортади, лекин инерция моментини ортиши билан аррали цилиндр бурчак тезлигининг нотекислик коэффициенти камаяр экан (5-расм).

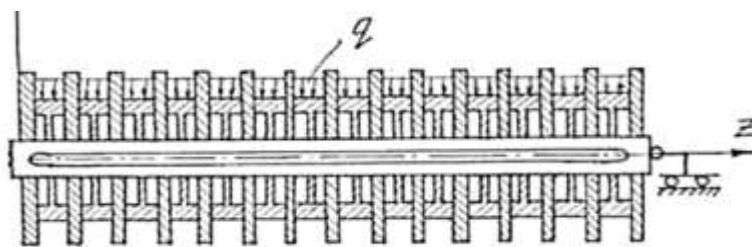
А.Джураев, С.З.Юнусовлар томонидан ўтказган тажриба натижаларига асосан жинлаш самарадорлигини таъминлаш учун бурчак тезликнинг нотекислик коэффициенти $\delta=(0,06-0,08)$ оралиғида бўлиши тавсия этилган. Шу сабабли, нотекислик коэффициенти δ нинг тавсия этилган қийматларини таъминлаш учун, графиклар таҳлиliga асосан, енгиллаштирилган ариқчалари бўлган валли аррали цилиндр ишлатилганда қуйидаги параметрлар тавсия этилади, яъни: параметрлар: $\dot{\varphi}_u \leq (1,8 \div 2,1) \cdot 10^{-2} \text{ c}^{-2}$; $J_u \leq (1,2 \div 1,5) \text{ кгм}^2$. Шундагина тола чиқиши, иш унуми юқори ва ундаги чиқиндилар йиғиндиси кам бўлади.

Назарий иланишларда аррали цилиндрнинг эгилишдаги тебранишлари тадқиқ этилди.

Бунда аррали цилиндр ариқчали вал билан бир бутун деб қаралиб (6-расм), мавжуд услублардан фойдаланиб аррали цилиндрнинг эгилишдаги бикрлигини қуйидагича ифодалаймиз

$$C = (1 + h_g)(N + \lambda_q E_b F_b) R^2, \quad (2)$$

бунда h_g -жин қалинлиги; N -аррали диск орасидаги ишқаланиш кучи; λ_q -эластик деформация таъсир функцияси; E_g , F_b -аррали цилиндрнинг эластиклик модули ва кўндаланг кесим юзаси.



6-рasm. Аррали цилиндрни эгилишдаги тебраишларини ҳисоб схемаси

Агар аррали цилиндрнинг конструктив параметрларини яъни, арра ва дисклар қалинлиги умумий кесим юзасини инобатга оладиган бўлсак, у ҳолда унинг эгилишдаги потенциал ва кинетик энергиялари қуйидагича бўлади

$$U = \frac{1}{2} \int_0^L \left[E_b F_b \left(\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)^2 + \chi_b G_b F_b^2 + K_n u + 2(1 + \lambda_c)(N + \lambda_q E_b F_b) R^2 \left[\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{l_p \beta_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \beta_n}{l_p + l_n} \right) \right]^2 + 2 \frac{(l_p + l_n) \chi_p G_p F_p \chi_n G_n F_n}{l_p \chi_n G_n F_n + l_n \chi_p G_p F_p} \left(\frac{l_p \beta_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \beta_n}{l_p + l_n} \right)^2 \right] dz; \quad (3)$$

$$T = \frac{1}{2} \int_0^L \left[\rho_b F_b \left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{l_p \beta_p F_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \beta_n F_n}{l_p + l_n} \right) \left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{l_p \rho_p j_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \rho_n j_n}{l_p + l_n} \right) \left[\frac{\partial^2 u}{\partial z \partial t} - \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{l_p \beta_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \beta_n}{l_p + l_n} \right) \right]^2 \right] dz \quad (4)$$

Гамельтон усули ва Лагранжнинг иккинчи тур тенгламасини инобатга олиб, аррали цилиндрнинг эгилишдаги эркин тебраишларини белгиловчи ифодаларни қуйидагича ёзамиз

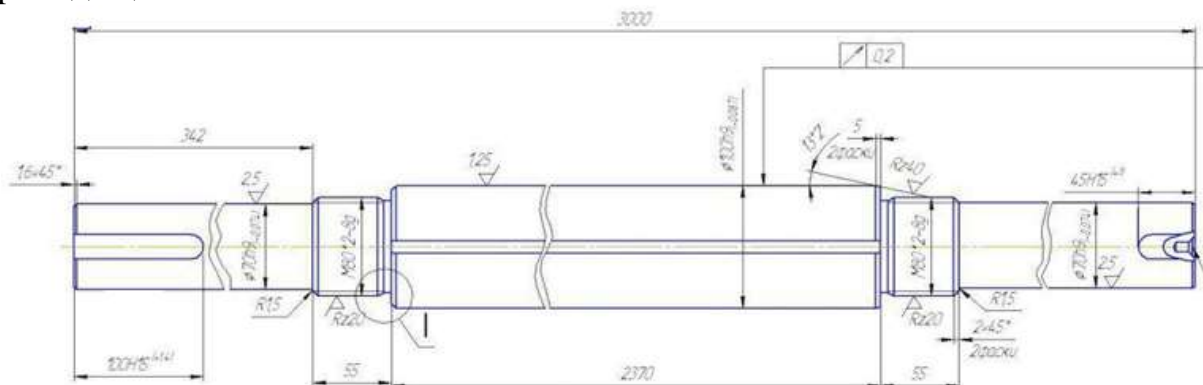
$$E_b J_b \frac{\partial^4 u}{\partial z^4} + [2(1 + \lambda_c)(N + \lambda_q E_b F_b) R^2] \frac{\partial^4 u}{\partial z^4} - \left(\frac{l_p \rho_p j_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \rho_n j_n}{l_p + l_n} \right) \frac{\partial^4 u}{\partial z^2 \partial t^2} - \left[\left(\frac{l_p \rho_p j_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \rho_n j_n}{l_p + l_n} \right) \frac{E_p F_n (l_p \chi_n G_n + l_n \chi_p G_p)}{(l_p E_n + l_n E_p) \chi_p G_p \chi_n G_n} \right] \frac{\partial^4 u}{\partial z^2 \partial t^2} + \left(\frac{l_p \rho_p F_p}{l_p + l_n} + \frac{l_n \rho_n F_n}{l_p + l_n} \right) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \rho_b j_b \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{(l_p \rho_p^2 j_p + l_n \rho_n^2 j_n)(l_p \chi_n G_n + l_n \chi_p G_p)}{\chi_p G_p \chi_n G_n (l_p + l_n)^2} \frac{\partial^4 u}{\partial t^4} + K_n u = 0 \quad (5)$$

Четки шартларни $u(z_1, 0) = f(z)$ $\frac{\partial u}{\partial z}(z_1, 0) = f'(z)$ инобатга олиб ($z=0$; $z=e$) (5)

ни ечими Д.Мухаммадиев ва М.Абдувохидовлар ҳисоблаш усулидан фойдаланиб олинди. Унга асосан тавсия этилган энгиллаштирилган конструкцияда валнинг эгилиши $(0,15 \div 0,21) \cdot 10^{-3}$ м булса, мавжуд

конструкциядаги аррали цилиндр валининг эгилиши $(0,45 \div 0,81) \cdot 10^{-3}$ м бўлиши аниқланди, яъни эгилиш 4 мартабагача камайишини кўрсатди.

7-расмда аррали цилиндр мавжуд валининг схемаси келтириган. Бу схемадан фойдаланиб, аррали жиннинг ариқчали валини эгилишга қуйидаги тартибда ҳисоблаймиз

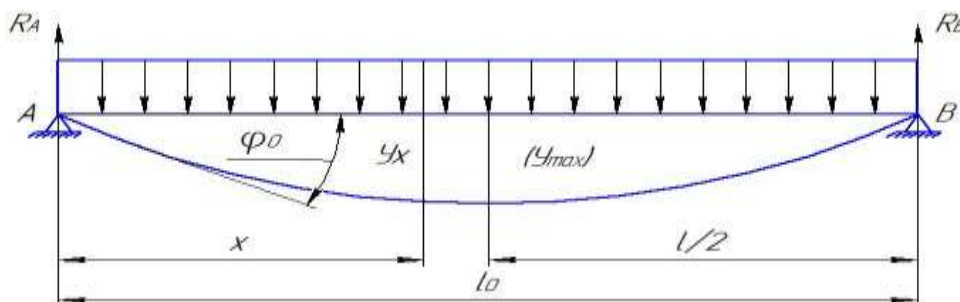


7-расм Мавжуд валнинг схемаси

Аррали жин валини эгилишга ҳисоблашдан олдин унинг ҳисоб схемаси тузилди (8-расм). Валга тушаётган юкланишни қуйидагича ифодалаймиз

$$q = \frac{G_e + G_a + G_k}{l_0}, \quad (6)$$

бунда G_e -валнинг оғирлик кучи ($G_e = m_e g$); G_a -арранинг оғирлик кучи ($G_a = m_a g$); G_k -қистирманинг оғирлик кучи ($G_k = m_k g$).



8-расм. Валнинг ҳисоб схемаси

Ишлаб чиқаришда қўлланилаётган ДП-130 русумли жин валининг массаси $m_e = 164$ кг, 130 та арранинг массаси $m_a = 74$ кг ва 129 та қистирманинг массаси эса $m_k = 28$ кг ни ташкил этади. Бу қийматларни инобатга олиб, (6) ифодани сонли ечимини амалга оширамиз, яъни

$$q = \frac{P}{l} = \frac{g(m_e + m_a + m_k)}{l_0} = 0,88 \text{ Н/мм.}$$

Валга тушаётган юкланиш узунлиги бўйича тенг тақсимланган деб қараб, унинг максимал эгилишини қуйидагича ифодалаймиз

$$|y|_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{ql^4}{EJ}. \quad (7)$$

(7) ифодани сонли ечимини амалга оширишда қўйидаги бошланғич параметрларни қабул қиламиз: $\varphi_0 \neq 0$, $y_0 = 0$, $M_0 = 0$, $Q_0 = ql/2 = R_a = R_b$, $q_0 = -q$.

Аралли цилиндрнинг вали пўлат материалдан тайёрланганлиги учун эластиклик модули $E = 2 \cdot 10^5$ Н/мм². Вал кесимининг инерция моменти

$$J = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{3,14 \cdot 10^8}{64} = 4906250 \text{ мм}^4,$$

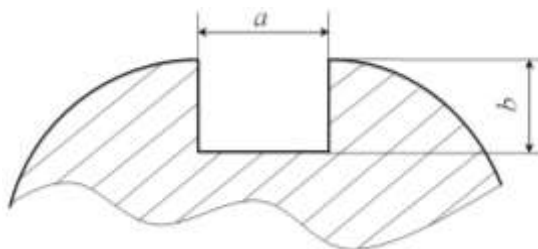
вални максимал эгилиши қўйидагига тенг бўлар экан

$$|y|_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,88 \cdot (3000)^4}{2 \cdot 10^5 \cdot 4906250} = 0,94 \text{ мм}.$$

Тавсия этилаётган ариқчали вални кўндаланг кесим юзасининг кўриниши 1-расмда келтирилган. Унинг кўндаланг кесимининг юзаси қўйидагига тенг

$$S = S_{y.yo} - \sum S_k = 78,5 - 10,5 = 68,5 \text{ см}^2,$$

бунда $S_{y.yo}$ -мавжуд валнинг кўндаланг кесим юзаси ($S_{y.yo} = \pi r^2$); S_k -йўнилган ариқчаларнинг кўндаланг кесим юзаси ($S_k = ab$) (9-расм).



9-расм. Валда очилган битта ариқчанинг кўндаланг кесим юзаси

Ҳисоблашлардан кўринадик, валнинг кўндаланг кесим юзаси юза 14% га камаяди. Бунда унинг массаси $m_g' = m_g \cdot 0,86 = 164 \cdot 0,86 = 141$ кг, валга тушаётган юкланишни $q' = 0,77$ Н/мм ташкил этади. Ариқчали вал кесим юзасининг инерция моменти ариқчалар сонига кўра қўйидагича ифодаланади

$$J'_g = J_g - nJ_k,$$

бунда n -арикчалар сони; J_k -арикчалар кесим юзасининг инерция моменти.

Демак, валнинг инерция моменти етарлича камаяди, мос равишда бу эгилишни ҳам камайтиради (бикрлиги сақланади). Валдаги ариқчалар сони тоқ бўлганда айланиш ўқи ва оғирлик маркази ўзаро силжийди

$$y_c = - \frac{bt^2}{2 \left(\frac{\pi d^2}{4} - bt \right)}.$$

Бунда марказий ўққа нисбатан кесим юзасининг инерция моменти қўйидагича бўлади

$$J_x = \left(\frac{\pi d^4}{64} + \frac{\pi d^2}{4} \cdot y_c \right) - \left(\frac{bt^3}{12} + bt \left(\frac{d-t}{2} + y_c \right) \right) \cdot n$$

Валнинг эгилишини эса қуйидагича ифодалаймиз

$$Z = Z_0 + \theta_0 x + \frac{1}{EJ_y} \left[\sum M \frac{(x-a)^2}{2} + \sum P \frac{(x-b)^3}{6} + \sum q \frac{(x-c)^4}{24} \right]$$

Кесим юзалар бўйича валнинг эгилишини аниқлашдаги бошланғич шартлар $x=2a$, $z_0=0$ деб қараб

$$\theta_0 = \left\{ \frac{1}{EJ_y} \left[\frac{R_A 2a}{6} - \frac{M(2a-a)^2}{2} - \frac{P(2a-a)^3}{6} + \frac{R_b(2a-2a)^3}{6} \right] \right\} / 2a$$

1-жадвал.

Кесим юзалар бўйича вални эгилишини аниқлаш бўйича олинган натижалар

Ариқчалар сони	Валнинг эгилиши			
	$x=0,6$	$x=1,2$	$x=1,6$	$x=2,4$
5	-0,307	-0,331	-0,318	0
6	-0,251	-0,284	-0,269	0
7	-0,212	-0,234	-0,223	0

1-жадвалдан кўринадикки, валдаги ариқчалари сони 7 та бўлганда аррали цилиндрнинг эгилиши мавжуд конструкцияга нисбатан 4,3 марта камаяди.

Иш жараёнида аррали цилиндр барқарор ҳаракатга чиқишдаги бажарган ишини қуйидагича ифодалаймиз

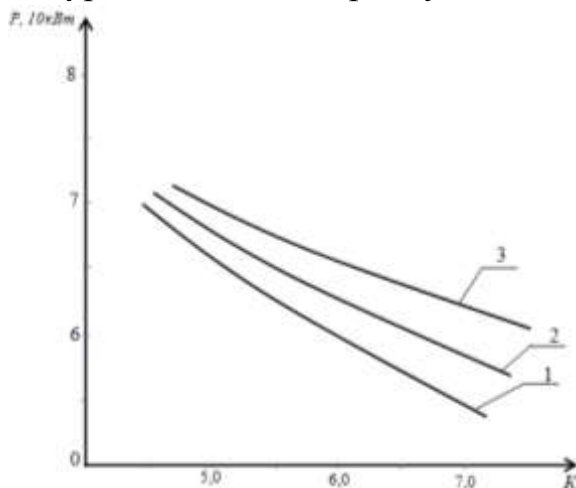
$$A = \frac{J_k}{2} (\omega_2^2 - \omega_1^2),$$

бунда ω_1 , ω_2 -аррали цилиндрнинг бошланғич ва охириги бурчак тезликлари; J_k -келтирилган инерция моменти.

Аррали жин барқарор ҳаракатга чиқишида максимал қувват сарфлайди. Бунда қувват сарфини қуйидагича ифодалаймиз

$$P = \frac{\pi^2 n r_w}{1800 g t (m_1 - m_2)} \left[m_1 g \left(1 - \frac{2h}{gt_1^2} \right) - m_2 g \left(1 - \frac{2h}{gt_2^2} \right) \right],$$

бунда n -барқарор ҳаракатдаги цилиндрнинг айланишлар сони; g -эркин тушиш тезланиши; t -барқарор ҳаракатга чиқиш вақти; m_1 , m_2 -юкларнинг массалари; h -тушиш баландлиги; $r_{ш}$ -ип ўрнатилган шкив радиуси; t_1 , t_2 -тушиш вақтлари.

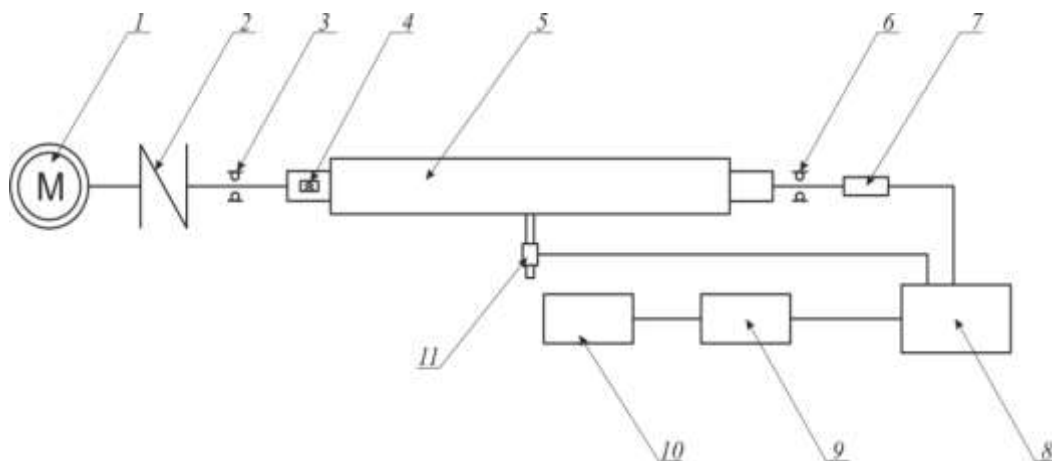


1- $n=710$ мин⁻¹; 2- $n=730$ мин⁻¹; 3- $n=750$ мин⁻¹

10-расм. Қувват сарфини валнинг арикчалар сонига боғлиқлик графиги

10-расмдан кўринадики, арралар сони $K=7$ та бўлганда, $n=730$ мин⁻¹ да қувват сарфи 62 кВт гача камаяди. Ўтказилган тажрибавий тадқиқотларнинг вазифалари этиб қуйидагилар белгиланди: валлардаги айланишлар сони, буровчи момент ва эгилишни ўлчаш.

Тажрибавий изланишларда ўрганилиши белгиб олинган параметрларни ўлчаш учун махсус тажриба стенди тайёрланди. Тажриба стендининг электротензометрик схемаси 11-расмда келтирилган ва у қуйидагилардан иборат: 1-асинхрон электроюритгич, 2-муфта, 3, 6-таянчлар, 4-тенздатчик, 5-аррали цилиндр вали, 7-токосъёмник, 8-“Arduino” АЦП микроконтроллер, 9-компьютер, 10-электр манба, 11-электрон штангенциркул.

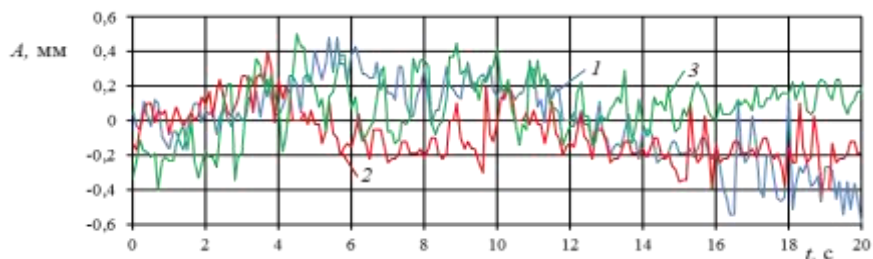


11-расм. Тажриба стендининг электротензометрик схемаси

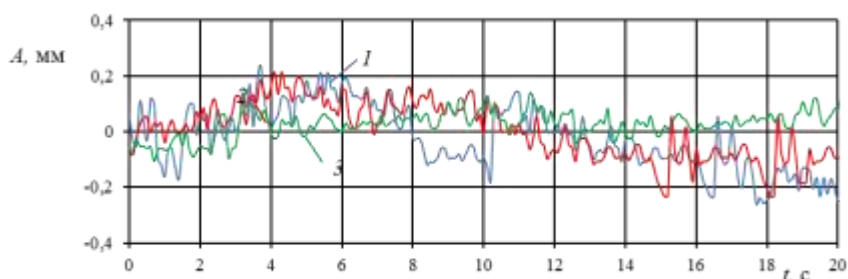
Тажрибаларда валдаги айланишлар сони ва буровчи моментини аниқлаш учун валларга тензодатчиклар кўприк усулида елимланди ҳамда токосъёмник орқали маълумотлар “Arduino” АЦП микроконтроллер қурилмасига узатилди. Валнинг эгилишини аниқлашда электрон штангенциркул махсус ўрнатилди ва

маълумотлар “Arduino” АЦП микроконтроллер ёрдамида компьютерга узатилди.

Тажрибавий тадқиқотлар натижасида қатор осциллограммалар олинди (12-расм).



а



б

1-иш унуми 3,5 т/с; 2-иш унуми 4,0 т/с; 3-иш унуми 4,5 т/с
а-ариқчалар мавжуд эмас; *б*-ариқчалар сони 7 та

12-расм. Валнинг тебранишларини акс эттирувчи осциллограммалар

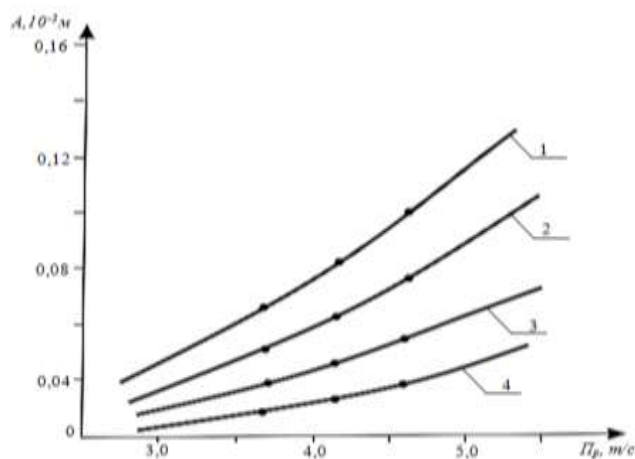
Осциллограммалар таҳлили асосида шуни айтиш мумкинки, мавжуд аррали цилиндр вали эгилишида тебраниш қамрови 0,9 мм дан ортиб кетади, тавсия этилган аррали цилиндрда бу қамров деярли (1,5-2,0) мартагача камаяди. Ариқчалар сони ортиши билан вални эгилишидаги тебраниш қамрови камайиб боради. Ариқчалар 5 та бўлганда (0,6-0,65) мм бўлса, ариқчалар сони 7 та бўлганда тебраниш қамрови (0,35-0,4) мм гача камаяр экан. Тавсия этилган энгиллаштирилган валнинг технологик жараёнига таъсирини ўрганиш мақсадида ишлаб чиқаришда синов-тажрибалар ўтказилди. Синов-тажриба натижалари бўйича фото суратлар 13, 14-расмларда келтирилган. Синов-тажрибалар натижалари асосида аррали цилиндр валининг эгилишдаги тебранишлари амплитудаларини жин машинасининг иш унумига таъсири ўрганилди.



13-расм. Энгиллаштирилган валнинг умумий кўриниши



14-расм. Ариқчалари 7 та бўлган валга эга аррали цилиндрнинг наъмунавий констукциясининг кўриниши



1-мавжуд аррали цилиндр; 2-ариқчалар сони 5,0 та; 3-ариқчалар сони 6,0 та;
4-ариқчалар сони 7,0 та

15-расм. Аррали цилиндр вали эгилиш тебранишлари амплитудасини жин иш унумига боғлиқлик графиги

15-расмдаги боғлиқлик графиги таҳлиliga кўра параметрларни қуйидаги қийматлари тавсия этилади: $\omega_d = (72,5-76,0) \text{ с}^{-1}$; $A = (0,018-0,022) \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $K = 7$ та.

Жинлаш жараёнини мақбуллаштиришда таъсир этувчи омилларни тўғри танлаш учун тўлиқ омилли тажрибалар ўтказилди. Тажрибаларда кирувчи омиллар сифатида қуйидагилар танлаб олинди: X_1 -машинани иш унуми, кг/соат; X_2 -ариқчалар сони; X_3 -пахтанинг намлиги, %.

Тажрибаларда олинган маълумотларга «регрессион таҳлиллар» дастури бўйича ишлов берилди. Бунда дисперсиянинг бир хиллигини баҳолашда Кохрен критериясидан, регрессия коэффицентлари қийматини баҳолашда Стьюдент критериясидан, регрессион моделларнинг адекватлигини баҳолашда Фишер критериясидан фойдаланилди. Чикувчи омиллар сифатида толадаги ифлосликлар йиғиндиси (Y_1) ва тола чиқиши олинди (Y_2).

Кирувчи омилларни чикувчи омилларга таъсири такрорий ўтказилган тажрибалар асосида ўрганилди. Бунинг учун режалаштириш матрицаси тузиб олинади. Ҳар бир шароитда тажрибалар 3 мартадан такроран ўтказилади. Кирувчи омиллар сони 3 та бўлса жами тажрибалар сони $n=8$ та, такрорланишлар сони $m=3$ та, умумий тажрибалар сони 24 тани ташкил этди.

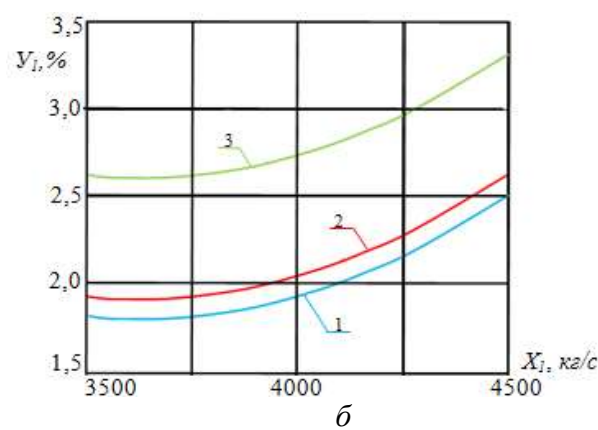
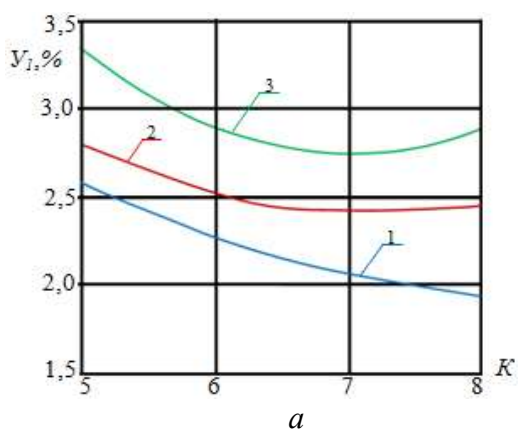
Чикувчи омилнинг тажрибавий натижалари ва дисперциялари жадвал тарзида ёзиб олинди.

Тадқиқотлар натижасида олинган регрессия тенгламалари

$$Y_1 = 3,14 + 0,421 X_1 - 0,671 X_2 + 0,543 X_3 + 0,362 X_1^2 + 0,293 X_1 X_2 + 0,31 X_2^2 - 0,291 X_2 X_3 + 0,531 X_3^2; \quad (8)$$

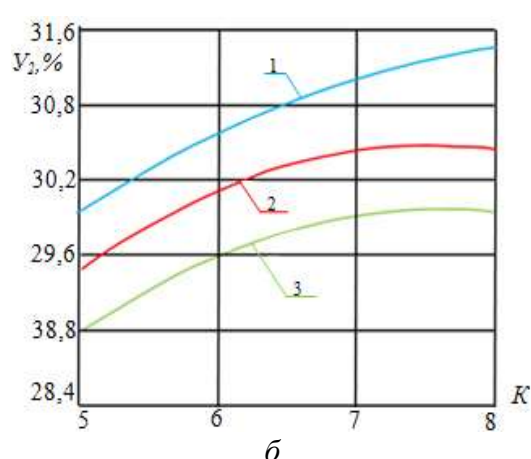
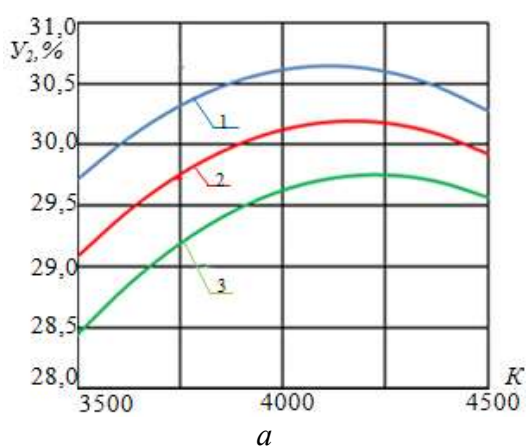
$$Y_2 = 34,323 + 0,419 X_1 + 0,92 X_2 - 0,512 X_3 - 0,291 X_1^2 + 0,334 X_1 X_2 - 0,446 X_1 X_3 - 0,229 X_2^2. \quad (9)$$

(8) ва (9) регрессия тенгламаларини сонли ечимлари асосида боғлиқлик графиклари олинди (16 ва 17-расмлар).



1-пахта намлиги 8,5%; 2-пахта намлиги 9,5%; 3-пахта намлиги 10,5%

16-расм. Чиқиндилар йиғиндисини аррали цилиндр ариқчалари сони (а) ва иш унумига (б) боғлиқлик графиклари



1-пахта намлиги 8,5%; 2-пахта намлиги 9,5%; 3-пахта намлиги 10,5%

7-расм. Тола чиқишини аррали цилиндр ариқчалари сони (а) ва иш унумига (б) боғлиқлик графиклари

17-расмдан кўринадикки, толадаги чиқиндилар йиғиндисини иш унуми ортиши билан кўпайиб борар экан, лекин валдаги ариқчалар сони ортиши билан чиқиндилар улуши камайиб боради. 17-расмга кўра эса, иш унуми ортиши билан тола чиқиши дастлаб ортган, 4,3 т/с кейин камайганини кўриш мумкин. Лекин, валдаги ариқчалар сонини ортиши билан тола чиқиши ортиб борар экан.

Таҳлиллар асосида кирувчи омилларнинг қуйидаги қийматларини тавсия этилади: иш унуми - 4,3 т/с; валдаги ариқчалар сони - 7 та, пахта намлиги - 8,5%

Енгиллаштирилган аррали цилиндри бўлган жин конструкциясини ишлаб чиқариш синови натижаларига кўра аррали цилиндр эгилишини ва шовқинни камайтириш ҳисобига тола чиқиши 0,25-0,30% гача ортиши, толадаги ифлосликлар миқдори мавжуд конструкцияга нисбатан 0,45% гача, қувват сарфи 15-18% гача камайиши, ресурсни 1,5 мартага ортиши аниқланди. Тавсия қилинган аррали цилиндр конструкциясини “Тўрақўрғон пахта тозалаш” АЖ заводида қўллаш натижасида йиллик иқтисодий самарадорлик 1 203 300 минг сўмни ташкил этди.

ХУЛОСА

1. Технологик машиналарни узун, оғир ва тез айланувчан органлари валларини эгилишларини камайтириш учун енгиллаштирилган валларни бўйлама ариқчали конструкциясини, жумладан аррали жин цилиндри учун ишлаб чиқилган, шу асосида аррали цилиндр билан толани ажратиш бруси орасидаги технологик тирқиш етарлича сақланиши ҳисобига тола чиқиши ортди, ифлосланиш ва қувват сарфи камайди.

2. Аррали цилиндр юритиш механизмининг машина агрегати динамика масаласи, муфтанинг қайишқоқлик – диссипатив параметрлари, инерцион ва пахтанинг қаршилигини, электр юритгич механик характеристикасини инобатга олиб ечими олинди. Двигател ротори ва енгиллаштирилган аррали цилиндр бурчак тезликларининг ўзгариш қонуниятлари олинди. Аррали цилиндр бурчак тезлигини нотекистик коэффицентини, бурчак тезланиш қамров қиймати ўзгариши иш унуми ва аррали цилиндр инерция моментига боғлиқлик графиклари қурилди. Таҳлилларга асосан аррали цилиндр ариқчалари бўлган вали қўлланилганда тавсия параметрлари аниқланди:
 $\Delta \dot{\phi}_u \leq (1,8 \div 2,1) \cdot 10^{-2} \text{ c}^{-1}$; $J_u \leq (1,2 \div 1,5) \text{ кгм}^2$

3. Аррали цилиндр эгилишидаги тебраниши аналитик усулда Гамельтон ва Лагранжевнинг II-тур тенгламаларидан фойдаланиб сонли ечим олинган. Унга асосан тавсия қилинган енгиллаштирилган, ариқчали вали бўлган цилиндр конструкциясида эгилиш $(0,15-0,25) \cdot 10^{-3}$ м бўлса, мавжуд конструкциясидаги аррали цилиндр эгилиши $(0,45-0,81) \cdot 10^{-3}$ м бўлиши аниқланди. Яъни эгилиш 4 мартабагача камайишини кўрсатди.

4. Ариқчали енгиллаштирилган валларнинг эгилишини вал массасини, кесим инерция моментини ва ташқи юкланишни инобатга олган ҳолда ҳисоблашнинг аналитик усули ишлаб чиқилди. Масалани сонли ечимига асосан ариқчалари 7 та бўлган аррали цилиндр валини эгилиши 0,234 мм бўлиши аниқланди.

5. Жиннинг аррали цилиндрини барқарор ҳаракатга чиқишидаги қувват сарфини ҳисоблаш ифодаси тавсия этилди. Қувват сарфини вал ариқчалар сонига боғлиқлик графиклари қурилди. Валдаги ариқчалар сони 7 та бўлганда қувват сарфи мавжуд конструкцияга нисбатан 15-18 % гача камайиши, яъни 62 кВт бўлиши аниқланди.

6. Электротензометрик усулда электрон ўлчагичларни қўллаб, енгиллаштирилган аррали цилиндрининг ариқчали вали айланиш частотаси, буровчи моменти, эгилиши ва шовқинни ўзгариш қонуниятлари олинди. Тавсия қилинган аррали цилиндр эгилишидаги тебраниш амплитудаси мавжудга нисбатан 1,5-2,0 марта камайиши аниқланди. Валдаги ариқчалар сони ортиши эгилишдаги тебраниш амплитудасини камайтириши аниқланди. Бунда валдаги ариқчалар сони 7 та бўлганда тебраниш қамрови $(0,35-0,4) \cdot 10^{-3}$ м гача камаяди.

7. Аррали цилиндр вали эгилишидаги тебраниш амплитудасини жин иш унумига боғлиқлик графиклари ариқчалар сонини инобатга олиб қурилди. Иш унуми ортиши билан эгилишдаги тебраниш амплитудаси ночизиқли қонуниятида ортиб боради. Бунда ариқчалар сонини ортиши эгилишни

камайтиради, яъни толани арра тишларидан тўлиқ ажратиб олиш имкони яратилади. Тавсия қийматлари $\omega_y=(72,5-76,0) \text{ с}^{-1}$, $A=(0,018-0,022) \cdot 10^{-2} \text{ м}$, $K=7$.

8. Тавсия қиймати енгиллаштирилган ва мавжуд аррали цилиндрлар иш жараёнидаги шовқин қийматларини ўзгариш қонуниятлари олинди. Ушбу қийматларни таҳлилига кўра валдаги ариқчалар сони 7 та бўлганда шовқин даражаси мавжуд вазиятга нисбатан 15-20 % га камайиши аниқланди.

9. Ишлаб чиқилган ариқчали вали бўлган аррали цилиндрни кўп омилли тажрибаларига асосан параметрларнинг энг мақбул қийматлари тавсия этилди: иш унуми—4,3 т/с; валдаги ариқчалар сони 7 та; пахта намлиги – 8,5%. Ушбу қийматларда толадаги ифлосликлар йиғиндиси 2,0-2,2 % гача камайиши ва тола чиқиши ортиши таъминланади.

10. Енгиллаштирилган аррали цилиндри бўлган жин конструкциясини ишлаб чиқариш синови натижаларига кўра аррали цилиндр эгилишини ва шовқинни камайитириш ҳисобига тола чиқиши 0,25-0,30 % гача ортиши, толадаги ифлосликлар миқдори мавжуд конструкцияга нисбатан 0,45% гача, қувват сарфи 15-18 % гача камайиши, ресурсни 1,5 мартага ортиши аниқланди. Тавсия этилган аррали цилиндр конструкциясини “Тўрақўрғон пахта тозалаш” АЖ корхонасида қўллаш натижасида йиллик иқтисодий самарадорлик 1203300 минг сўмни ташкил этди.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎХАТИ

I бўлим

1. Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С. Разработка эффективных конструкций совершенствование научных основ расчета параметров рабочих органов и механизмов пильных джинов // Монография. – “Фан ва технология” нашриёти. – Тошкент, 2018. – 220 с.

2. Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С. Анализ шлицового пильного вала на прочность в статическом состоянии // ФарПИ илмий – техника журнали. – Фарғона, 2018 (махсус сон). – № 1. – Б. 40-44. (05.00.00; № 20).

3. Мирзаумидов А., Сафаров Н., Мажидов А. Расчет энергозатрат в процесс пильного джинирования // Фан ва технологиялар тараққиёти – илмий техник журнали. – Бухоро, 2018. – № 5. – Б. 64-70. (05.00.00; № 24).

4. Mirzaumidov A., Djurayev A., Yunusov S., Abdurahidov M. Research to improve the design of the node of the saw cylinder gin // International Journal of advanced research in science, engineering and technology. – India, 2019. – Vol. 6, Issue 6. – pp. 9874-9883. (05.00.00; № 8).

5. Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С., Абдувахидов М. Исследование жесткости и изгибных колебаний пильного цилиндра джина // НамМТИ илмий техника журнали. – Наманган, 2019. – № 3. – Б. 164-170. (05.00.00; № 33).

6. Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С., Абдувахидов М., Хамидов С. Исследование вопроса виброизоляции вала пильного цилиндра джина // НамМТИ илмий техника журнали. – Наманган, 2019. – № 3. – Б. 209-214. (05.00.00; № 33).

7. Патент ЎЗР IAP 06087. Пильный цилиндр джина / Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С., Шин И. // Расмий ахборотнома – 2019. – №12.

8. Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С., Абдувахидов М. Аррали цилиндрлар конструкциясини такомиллаштириш бўйича тадқиқот // ФарПИ илмий – техника журнали. – Фарғона, 2019 (махсус сон). – №6. – Б. 17-21. (05.00.00; № 20).

9. Мирзаумидов А. Разработка облегченной конструкции пильного цилиндра джина // НамМТИ илмий техника журнали. – Наманган, 2019. – № 4. – Б. 123-128. (05.00.00; № 33).

10. Мирзаумидов А. Исследование влияния плотности сырцового валика на величину прогиба вала пильного цилиндра джина // Фан ва технологиялар тараққиёти – илмий техник журнали. – Бухоро, 2020. – № 1. – Б. 178-184. (05.00.00; № 24).

II бўлим

11. Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С. Эффективный облегченный пильный цилиндр джина // НамДУ илмий ахборотномаси. – Наманган, 2018. – №2. – Б. 295-297.

12. Мирзаумидов А., Джураев А., Худайбергенова М. Облегченный пыльный цилиндр джина // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими: Республика илмий – амалий анжумани мақолалар тўплами. – Тошкент, 2018. – I-қисм. – Б. 93-95.

13. Мирзаумидов А.Ш. А. Джураев, С. Юнусов. Разработка конструкций рабочих органов пыльных джинов // Инновацион ривожланиш даврида интенсив ёндашуви истиқболлари: Ҳалқаро конференция. – Наманган, 2018. – Б. 359-361.

14. Мирзаумидов А., Джураев А., Худайбергенова М., Акбаров А. Енгиллаштирилган (ДП-130) аррали цилиндр тадқиқи // Фарғона водийси ҳудудларидаги маҳаллий хом-ашёлардан фойдаланиш асосида импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг долзарб масалалари: Ҳалқаро конференция материаллари. – Наманган, 2018. – Б. 11-14.

15. Мирзаумидов А.Ш. Облегченный пыльный цилиндр джина // Машинасозлик ишлаб чиқариш ва таълим муаммолар ва инновацион ечимлари: Республика илмий-амалий анжумани. – Фарғона, 2019. – Б. 130-132.

16. Мирзаумидов А., Джураев А., Юнусов С. Аррали жиннинг енгиллаштирилган цилиндри конструкцияси // Замонавий ишлаб чиқаришнинг муҳандислик ва технологик муаммоларини инновацион ечимлари: Ҳалқаро илмий анжумани. – Бухоро, 2019. – 1-сон. – Б. 482-483.

17. Мирзаумидов А., Джураев А., Хамидов С. Аррали жиннинг эгилишга бардошли вали бўлган цилиндри ишлаб чиқариш синовлари натижалари // Машинашуносликнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечими: Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. – Тошкент, 2019. – 1-қисм. – Б. 80-81.

IXTIROGA
PATENT
ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI HUZURIDAGI
INTELLEKTUAL MULK AGENTLIGI
АГЕНТСТВО ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ МИНИСТЕРСТВЕ ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

№ IAP 06087

Ushbu patent O'zbekiston Respublikasining "Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to'g'risida"gi Qonuniga asosan quyidagi ixtiroga berildi:

Настоящий патент выдан на основании Закона Республики Узбекистан «Об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах», на следующее изобретение:

Жиннинг аррали цилиндри
Пильный цилиндр джина

Talabnoma kelib tushgan sana:
Дата поступления заявки:

31.01.2018

Talabnoma raqami:
Номер заявки:

IAP 2018 0042

Ustuvorlik sanasi:
Дата приоритета:

31.01.2018

Patent egasi (egalari):
Патентообладатель(и):

Тошкент тўқимачилик ва енгил sanoat институти, UZ
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, UZ

Ixtiro muallifi(lar)i:
Автор(ы) изобретения:

Джураев Анвар Джураевич, Юнусов Салохиддин Зунунович; Шни Илларион Георгиевич, Мирзаумидов Асилбек Шухратжонович, UZ

Patent O'zbekiston Respublikasining barcha hududida 31.01.2018 yildan patentni kuchda saqlab turish uchun bo' o'z vaqtida to'langandagina 20 yil mobaynida amal qiladi.
O'zbekiston Respublikasi ixtirolar davlat reestrinda 28.11.2019 yilda Toshkent shahrida ro'yxatdan o'tkazilgan.

Patent действует на всей территории Республики Узбекистан в течение 20 лет с 31.01.2018 года при условии своевременной уплаты пошлины за поддержание в действии.
Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Республики Узбекистан, в г. Ташкент 28.11.2019 г.

Direktor
Директор

Т. Абдусаттаров



(19) O'ZBEKISTON
RESPUBLIKASI



INTELLEKTUAL
MULK
AGENTLIGI

(12) Ixtiro patentiga tavsif

(15) UZ IAP 06087

(13) C

(21) IAP 2018 0042

(22) 31.01.2018

(51) XPK⁸
D01B 1/08 (2006.01)

UZ IAP 06087

(46) 30.12.2019. Бюл., № 12
(56) SU 1756396
SU 1730228
SU 539994
RU 2026065
UZ IDP 5747

(72) Джураев Анвар Джураевич, Юнусов Салохиддин Зулунович, Шан Исламриш Георгиевич, Мирзаумидов Асилбек Шухратжонич, UZ.

(71) Тошкент тўқимачилик ва ситгил саноат институти, UZ.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, UZ.

(73) Тошкент тўқимачилик ва ситгил саноат институти, UZ.
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, UZ.

(54) ЖИНИНГ АРРАЛИ ЦИЛИНДРИ

ПЫЛЬНЫЙ ЦИЛИНДР ДЖИНА

(57) *Фойдаланиш соҳаси:* пахта тозалаш саноати.
Вазифаси: жин аррали цилиндрни ишнинг ишончилигини ошириш, ресурсларни тежаш ва унумдорлигини ошириш. *Ихтиро моҳияти:* жиннинг аррали цилиндрни таркибига вал, валда ўрнатилган аррали дисклар, арралар орасидаги кустирмалар, шайбалар ва сиқувчи гайкалар кирadi. Вал шлицли килиб, шлицалар асосларида юмалокланган Утувлар билан ва ариқчалар билан бажарилган. Аррали дисклар эса валдаги ариқчалар билан алоқа қилиш имконияти билан жойлаштирилган тилчалар билан таъминланган. Боз устига тилчалар ва ариқчалар икки томондан симметрик тарзда бажарилган.
3 та расм.

Ишловати: хлопкоочистительная промышленность. *Задача:* повышение надежности работы пыльного цилиндра джина, ресурсосбережение и повышение производительности. *Сущность изобретения:* пыльный цилиндр джина содержит вал, установленные на нем пыльные диски, междупыльные прокладки, шайбы и зажимные гайки. Вал выполнен шлицевым с переходными закруглениями на основаниях шлиц, и канавками. Пыльные диски снабжены язычками, расположенными с возможностью контакта с канавками на валу. Причем язычки и канавки выполнены с двух сторон симметрично.
3 ил.

UZ IAP 06087

Изобретение относится к хлопкоочистительной промышленности и касается конструкции пыльных джиров.

Известен пыльный цилиндр джирна содержащий вал, пыльные диски и междушпильные прокладки, которые выполнены с эксцентричной установкой их геометрической оси относительно вращения, а геометрические оси прокладок расположены по винтовой линии вдоль оси вращения пыльного цилиндра джирна [UZ IDP 5747].

Недостатком данной конструкции также является массивность пыльного цилиндра, а также значительные силы реакций в подшипниковых опорах из-за циклического изменения неуравновешенных масс системы.

В конструкции пыльного барабана волокнообрабатывающей машины, содержащий вал с расположенным на его поверхности, по крайней мере одним выступом, набранные на валу пыльные диски с междушпильными прокладками и средство для создания угловых перемещений пыльных дисков выполнено в виде обрешивенного покрытия, расположенного на выступе а прокладки выполнены в виде упорных подшипников, смонтированных на валу, посредством втулочных элементов с профильными пазами, соответствующими по форме и по количеству выступам вала [SU 1756396].

Недостатком данной конструкции пыльного барабана джирна также является массивность и сложность конструкции.

В известной конструкции пыльного барабана волокнообрабатывающей машины, содержится вал с расположенным на его поверхности по крайней мере одним выступом, набранные на валу пыльные диски с междушпильными прокладками, выполненными в виде упорных подшипников, смонтированных на валу посредством втулочных элементов с профильными пазами, соответствующими по форме и количеству выступам вала, и средство для создания угловых перемещений пыльных дисков, выполненное в виде обрешивенного покрытия расположенного на выступах вал при этом путем совершения каждый пыльным диском вынужденных крутильных колебаний за счет смещения центра масс каждого пыльного диска относительно геометрической оси вала, в теле каждого пыльного диска выполнены сквозные отверстия, причем отверстия смежных дисков отличаются по размеру, количеству, конфигурации и месту расположения [RU 2026065].

Недостатком известного барабана является сложность конструкции, а также массивность пыльного барабана.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является пыльный цилиндр джирна, содержащий вал, установленный на нем пыльные диски с язычками, которые входят в канавку вала, междушпильные прокладки, шайбы и зажимные гайки [Г.И. Мирошниченко. Основы проектирования машинной обработки хлопка. «Машиностроение», М. 1972, С. 235-237].

Недостатком известной конструкции является значительный прогиб вала, приводящий к изменению технологических междушпильных расстояний и зазоров, большая потребляемая мощность из-за массивности пыльного цилиндра, которые приводят к повреждениям.

Задачей изобретения является повышение надежности работы пыльного цилиндра джирна, ресурсосберегающие и повышение производительности.

Поставленная задача решается тем, что в пыльном цилиндре джирна, содержащем вал, установленные на нем пыльные диски, междушпильные прокладки, шайбы и зажимные гайки, вал выполнен шлицевым с переходными закруглениями на основаниях шлиц, и канавками, а пыльные диски снабжены язычками, расположенными с возможностью контакта с канавками на валу, причем язычки и канавки выполнены с двух сторон симметрично.

Выполнение вала шлицевым (в виде продольных канавок) позволяют значительно уменьшить массу, сохраняя изгибную жесткость вала за счет шлиц, приводящий ресурсосбережению, повышению надежности и получению хлопка-волокна с необходимыми качественными показателями.

Конструкция поясняется чертежом, где, на фиг. 1-общий вид пыльного цилиндра джирна, на фиг.2-сечение А-А вала на фиг.-1, на фиг.3-пыльный диск с язычками.

Конструкция состоит из шлицевого (продольные канавки) вала 1, установленными на нем пыльных дисков 2 с язычками 3 выполненными симметрично с двух сторон, входящие в соответствующие канавки 4. При этом в основаниях шлиц 5 вала 1 выполнены переходные закругления 6, позволяющие увеличение прочности шлиц 5. Между пыльными дисками 2 установлены междушпильные прокладки 7, которые зажимаются с двух сторон вала 1 шайбами 8 и зажимными гайками 9.

Конструкция работает следующим образом. В процессе работы при подачи хлопка-сырца, пыльные диски 2 захватывают прядки волокон и протаскивают их за колосники (на фиг. не показано), происходит отрыв прядь волокон от семени хлопка. Уменьшение массы пыльного цилиндра джирна за счет выполнения вала 1 шлицевым, обеспечивает изгиб вала 1 в допустимых пределах, позволяет требуемый процесс волокноотделения хлопка, снижает потребляемую мощность джирна. Выполнение пыльных дисков 2 с язычками 3 с двух сторон симметрично и канавки 4 на соответствующих шлицах 5 вала 1 в процессе работы приводит к своеобразному уравновешиванию масс системы относительно оси вращения (к отсутствию дисбаланса). Переходные закругления 6 на основаниях шлиц 5 вала 1 приводит к увеличению прочности, надежности работы пыльного цилиндра джирна.

Рекомендуемая конструкция позволяет повышение надежности, снижению потребляемой мощности

длина, получено волокна высокого качества при высокой производительности.

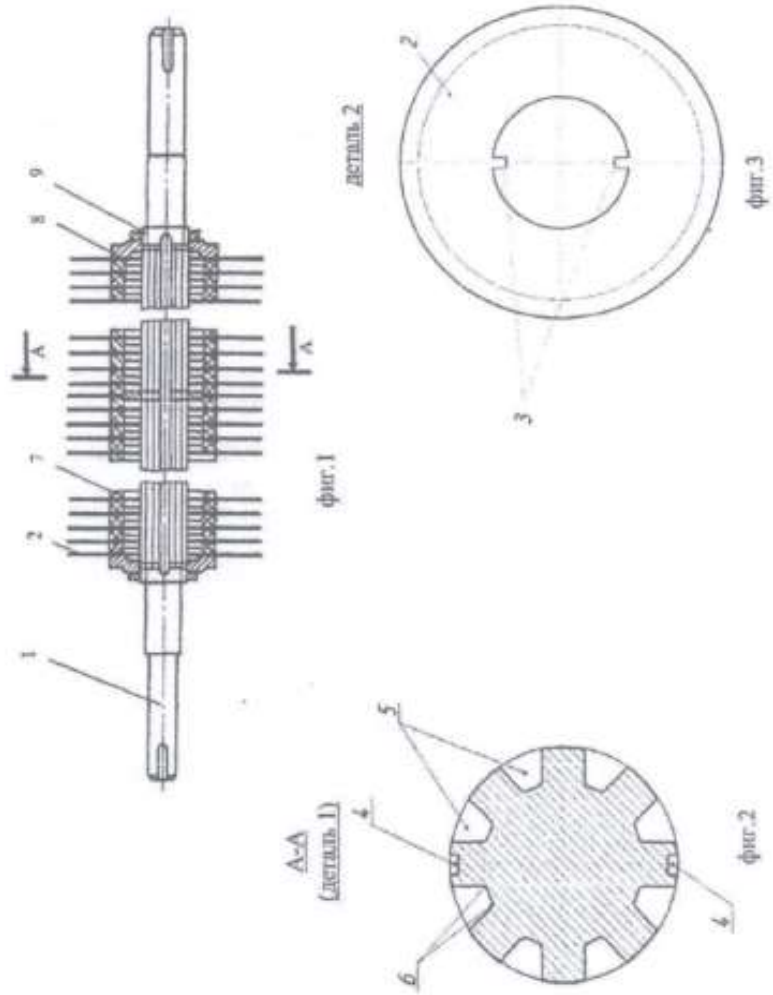
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Пильный цилиндр джонса, содержащий вал, установленные на нем пильные диски, междупильные прокладки, шайбы и зажимные гайки, отличающийся тем, что вал выполнен шлицевым с переходными закруглениями на основаниях шлиц, и канавками, а пильные диски снабжены язычками, расположенными с возможностью контакта с канавками на валу, причем язычки и канавки выполнены с двух сторон симметрично.

- (56) SU 1756396
SU 1730228
SU 539994
RU 2026065
UZ IDP 5747

UZ IAP 06087

UZ IAP 06087



Агентство по Интеллектуальной собственности Республики Узбекистан
100000, Ташкент, проспект Мустақиллик, 59

