КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК
ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ
МАШИНА ТААНУУ ИНСТИТУТУ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ
МИНИСТРЛИГИ
И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети

Д 05.16.523 диссертациялык кеңеш

Кол жазма укугунда
УДК: 620.1.052.2: 631.53.024

Байгазиев Мирбек Сагымбаевич

ТӨӨБУУРЧАКТЫ ЖЫЙНООЧУ МАШИНАНЫН ДАНБАСУУЧУ ЖАНА ЫЛГООЧУ МЕХАНИЗМДЕРИНИН НЕГИЗДӨӨЛӨРҮНҮН ӨЛЧӨМҮН МҮНӨЗДӨӨ ЖАНА ТҮЗҮҮ

05.02.18 – «Механизмдер жана машиналар теориясы»

Техникалык илимдердин кандидаты илимий даражасын
изденип алуу үчүн

АВТОРЕФЕРАТ

Бишкек 2017

Илимий иш И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинде жана Кыргыз Республикасынын УИА Машина таануу институтунда аткарылды

Илимий жетекчиси: техникалык илимдердин доктору, профессор **Алмаматов Мыйманбай Закирович**

Расмий оппоненттер: техникалык илимдердин доктору, профессор **Мамасаидов Мухаммаджан Ташилиевич**

техникалык илимдердин кандидаты, башкы илимий кызматкер **Каримбаев Турсунжан Турашевич**

Жетектөөчү уюм: **Академик М. Адышев атындагы Ош технологиялык университети** (Ош ш., Исанов көч, 81)

Диссертация 15-декабрь 2017-ж. саат 14.00 Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Машина таануу институтунун жана Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлигинин И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин алдындагы Д.05.16.523 диссертациялык кеңешинин отурумунда жакталат. Дареги: 720055, Бишкек ш., Скрябин көчөсү, 23.

Диссертация менен Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Машина таануу институтунун китепканасында (Бишкек ш., Скрябин көч., 23) жана И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинде жана http://imash.kg/index.php/2016-03-25-04-59-37/d-05-16-523/soiskateli сайтында таанышса болот.

Авторефератка болгон сын пикирлерди коюлган колу, гербдүү мөөр менен тастыкталган эки нускада 720055, Бишкек ш., Скрябин көчөсү, 23, КР УИАнын Машина таануу институту, Д.05.16.523 диссертациялык кеңеш дареги боюнча же e-mail: imash.dissovet@gmail.com электрондук дарек боюнча жөнөтүшүңүздөрдү суранабыз.

Автореферат «14» ноябрь 2017 ж. жөнөтүлдү.

Д.05.16.523 диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы, т.и.к., у.и.к. Квитко С.И.

ИЛИМИЙ ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Төөбуурчакты Кыргызстанда массалык түрдө өстүрүү салыштырмалуу жакында эле башталган. Республикада жылына негизинен экспортко кетчү болжол менен 70 миң тонна төөбуурчак өстүрүлөт. Төөбуурчакты чогултуу, тазалоо жана бөлүү боюнча маханизациялоо каражаттары Республикада жок болгон, жана төө буурчакты чанактарынан тазалоо жумуштары бүгүнкү күнгө чейин колго жасалып келген. Төөбуурчакты сабактарынан жана чанактарынан тазалоо үчүн төөбуурчак жыйноочу машина (ТЖМ) колдонулат. Чет өлкөдө өндүрүлгөн төөбуурчак жыйноочу машиналар болжол менен 25 миң АКШ доллар турат. Ошондуктан фермердик чарбалар үчүн төөбуурчак өсүмдүктөрдүн түшүмүн жыйноо үчүн ата мекендик төө буурчак жыйноочу машинаны түзүү актуалдуу маселе болуп саналат.

Төөбуурчак түшүмүнүн сапаты анын формасынан, өлчөмдөрүнөн, салмагынан, нымдуулугунан жана башка физикалык – математикалык касиеттерден, ошондой эле өсүмдүктүн деформациясынын татаал түрүнүн эсебинен жүргүзүлгөн данбасуучу технологиялык процессинен көз каранды. Төөбуурчак данбасуучу камерасында жүрөт жана төөбуурчак массасына урууларлын эсебинен жүргүзүлөт. Төөбуурчактын чанактары менен байланышынын бекемдиги анча чоң эмес жана анын бышуу стадиясынан жана нымдуулуктан көз каранды болот. Чанакка механикалык таасирден кийин жана төөбуурчакты бастырууда өсүмдүктүн сабагынын бекемдигин эске алуу керек. Абдан чоң күч менен бастыруу дандын майдаланышына алып келет. Ошондуктан төөбуурчак жыйноочу машинаны (ТБЖМ) жасоодо дан бастыруучу жана ылгоочу механизмдердин конструктивдик сөлөкөтүн талдоо жана түзмөлөө маселелерин чечүү жана алардын максатбаптоо негиздемелерин аныктоо зарыл, себеби белгилүү адабий булактарда ушуга окшош машиналарды жаратуу боюнча сунуштамалар жок.

Илимий иштин максаты дан басуучу жана ылгоочу механизмдердин түзмөлөөсү, алардын максатбаптуу негиздемелерин негиздөө жана төөбуурчак жыйноочу машинанын тажрыйбалык үлгүсүнүн конструкциясын иштеп чыгуу болуп саналат

Изилдөөнүн маселелери:

– чет өлкөлөрдө болгон төөбуурчак жыйноочу машинанын конструкциясынын сереби жана анализи;

– төөбуурчак жыйноочу машинанын кинематикалык сөлөкөтүн иштеп чыгуу;

– дан бастыруучу жана ылгоочу механизмдердин негиздемелерин изилдөө жана эсептөө;

– төө буурчак жыйноочу машинаны иштеп чыгуу жана анын тажрыйбалык үлгүсүн жаратуу;

– төө буурчак жыйноочу машинаны изилдөөнүн эксперименттик ыкмаларын иштеп чыгуу;

– төө буурчак жыйноочу машинаны талаа шарттарында, анын ишке жарамдуулугун айкындоо максатында эксперименттик изилдөө жүргүзүү.

Коргоого алынып чыккан диссертациянын негизги жоболору:

1. Төөбуурчактын массасын жигердүү иштетүүгө жана төөбуурчактын бүтүн данын санын жогорлатууга мүмкүнчүлүк жараткан төөбуурчакты чогултуучу машинанын конструктивдүү сөлөкөтү иштелип чыккан. Ал чанактуу массаларын жүктөө жараянын автоматташтыруу максатында жылма унаа түрүндөгү терип чогултуучу түзүлүш менен камсыздоо.

2. Бир эле учурда теребелдик жана тик кыймылды камсыз кылуучу ар кандай узундуктагы термелгичи бар алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизмдин негизинде ылгоочу түзүлүшүнүн кинематикалык сөлөкөтүн иштеп чыгуу.

3. Төөбуурчактын данын өсүмдүк массадан ажыратуунун жигердүүлүгүн жогорлатууга мүмкүндүк берүүчү ылгоочу алты мүчөлүү механизминин кинематикалык өлчөм мүнөздөгүчтөрүн аныктоого усулдугун иштеп чыгуу.

Илимий иштин жаңылыгы төмөндөгүлөрдөн турат:

– төөбуурчак жыйноочу машинанын кинематикалык сөлөкөтүн белгилүүлөрдөн айырмасы, анда цилиндр формасында айланып турган эки дөңгөлөктөрү бар камера түрүндө жасалган бастыруучу механизми бар, ошондой эле ылгоочу механизми, термелгичинин узундугу ар кандай болгон алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизм түрүндө жасалгандыгынан турат, жаңылыгы КРнын № 1691 патенти менен корголгон;

– ылгоочу түзүлүштүн иштелип чыккан кинематикалык сөлөкөтү, ийри муунак-жылгыч механизми бар сөлөкөттөрдөн айырмаланып, термелүү кыймылын камсыздаган термелгичинин узундугу ар кандай болгон алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизминин негизинде түзүлүп жасалган.

– төөбуурчактын дандарын ар кандай кошулмалардан бөлүп алуу процессин камсыздаган ылгоочу механизмдин пластинкасында төөбуурчак массасынын кыймылынын, ылдамдыгынын жана ылдамдануусунун мыйзам ченемдүүлүктөрүн аныктоо ыкмасы сунушталды. Ылгоочу механизмдин тандалып алынган негиздемелеринин тууралыгы төөбуурчак жыйноочу машинаны сыноо аркылуу тастыкталды.

Илимий иштин практикалык жактан маанилүүлүгү:

– Карабуура районундагы фермердик чарбада сыналып иштетилген төөбуурчактын дандарынын өндүрүмдүүлүгүн жана сапатын жогорулата турган төөбуурчак жыйноочу машинанын тажрыйбалык үлгүсү иштелип чыкты;

– кинематикалык сөлөкөтүнүн негизинде төөбуурчак жыйноочу машинанын ар кандай варианттары иштелип чыкты: кол менен жүктөө жана терип чогултуучу механизми менен.

Иштин жыйынтыктарын ишке ашыруу. Иштелип чыккан төөбуурчак жыйноочу машина Кыргыз Республикасынын Талас областындагы Карабуура айыл өкмөтүнүн Үчбулак айылындагы фермердик чарбада ишке киргизилди.

Иштин апробациясы. Диссертациялык иштин негизги жоболору И. Раззаковдун 100 жылдыгына арналган жаш окумуштуулардын жана студенттердин 52-илимий техникалык конференциясында, “Студенттик илим: жаштардын көз карашы менен” илимий техникалык конференцияда (Бишкек, 2010); “Илим-инновациянын негизи” деген жаш окумуштуулардын жана студенттердин 54-илимий-техникалык конференциясында (Бишкек, 2012); “Машиналардын жана жумуш процесстеринин теориясы” деген академик О.Д. Алимовдун 90 жылдыгына арналган эл аралык илимий практикалык конференцияда (Бишкек, 2013); “Инновация–жаштар үчүн багыт” деген жаш окумуштуулардын, аспиранттардын жана студенттердин илимий-техникалык конференциясында (Бишкек, 2014) окулду жана талкууланды.

Изденип алуучунун жыйынтыктарды алуудагы өздүк салымы. Изилдөөнүн негизги жыйынтыктары изденип алуучу жеке өзү тарабынан алынды. Төөбуурчак жыйноочу машинанын кинематикалык сөлөкөтү; бастыруучу жана ылгоочу механизмдин жаңы конструкциясы; ылгоочу түзүлүштүн негизин түзгөн термелгичинин узундугу ар кандай болгон алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизмдин кинематикалык сөлөкөтү иштелип чыкты. Төөбуурчак жыйноочу машинанын тажрыйбалык үлгүсүнүн талаада сынактары жүргүзүлдү.

Төөбуурчак жыйноочу машинанын конструкциясынын тажрыйбалык үлгүлөрүн даярдап жасоодо И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин жана Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын машина таануу институтунун кызматкерлери активдүү катышышты.

Публикациялар. Диссертациянын материалдары боюнча 13 макала, анын ичинде 3 макала РИНЦ системасы аркылуу индекстелген чет элдик журналдарда, жана 6 макала КР ЖАК сунуштаган журналдарда

жарык көрүп, ойлоп табуу боюнча Кыргыз Республикасынын 2 патенти алынды.

Диссертациянын структурасы жана көлөмү. Диссертациялык иш 145 баракка жазылып, кириш сөздөн, 4 бөлүмдөн, корутундудан, жалпы жыйынтыктардан жана сунуштамалардан, колдонулган булактардын 70 эмгектен турган тизмесинен жана 5 тиркемеден турат. Диссертацияда 92 сүрөт жана 10 таблица бар.

ИШТИН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Кириш сөздө диссертациянын актуалдуулугу жана жаңылыгы негизделип, иштин максаты ачылып жазылган, изилдөөнүн маселелери коюлган жана коргоого алынып чыккан жоболор көрсөтүлгөн.

Биринчи бөлүмдө төөбуурчак өсүмдүктөрүнүн түшүмүн жыйноо үчүн техниканын конструкцияларынын сереби жана анализи аткарылды. Бастыруучу түзүлүштөрү бар айыл чарба машиналарды жасоо жана алардын эсептөөсүнүн ыкмаларын иштеп чыгуу менен Е.И. Трубилин, Н.В. Михеев, А.Н. Карпенко, В.П. Горячкин, М.Б. Балданов, А.И. Гетьманов, Р.А. Дружинин ж.б.у.с. окумуштуулар алектенишкен. Алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизмдердин динамикасынын түзмөлөөсү, талдоосу жана аларды иштеп чыгуу Л.В. Ассурдун, О.Г. Озолдун, В.В. Доброволскийдин, С.Н. Кожевниковдун, И.И. Артоболевскийдин, Л.Т. Дворниковдун эмгектеринде каралаган.

Дүйнөдө, анын ичинде Кыргызстанда да заманбап техниканын ар кандай түрлөрү жана айыл чарба жумуштарында адамдын кол эмгегин азайтуу үчүн технологиялар жаратылууда жана иштелип чыгууда.

Кыргыз Республикасы боюнча 2014-2016 жылдары үчүн төөбуурчакты жыйноонун жалпы аянты, дүң жыйноо жана түшүмдүүлүк 1-таблицада чагылдырылып көрсөтүлгөн.

1-таблица – Кыргыз Республикасы боюнча төөбуурчак өстүрүүнүн динамикасы

Областтардын аттары	Айдалган аянт, га			Түшүмдүүлүк, ц/га			Дүң жыйноо, тонна		
	2014 ж	2015 ж	2016 ж	2014 ж	2015 ж	2016 ж	2014 ж	2015 ж	2016 ж
Республика боюнча	37778	39592	32700	14,5	18	20,1	54552	71498	65820
Талас обл.	36678	38650	31650	14,3	18	20	52304	69401	63300
Баткен обл.	705	434	450	19,5	19,8	22	1339	868	990
Чүй обл.	395	508	600	23	24,2	25,5	909	1229	1530

Таблицада көрсөтүлгөндөй 2016 жыл үчүн Кыргыз Республикасында төөбуурчактын дүң түшүмү 65820 тоннага жетти. Өсүмдүктүн жыйноо мөөнөтүнөн, аба ырайынын шарттарынын көз

карандылыгынан улам, төөбуурчакты жыйноону тез убакытта, максимум 30 күн ичинде аяктоо керек. Ушуга карата, күнүнө 2194 тонна төөбуурчакты жыйнап иштетүү керек болду, буга көрсөтүлгөн түшүмдүн массасын жыйноо үчүн, ар биринин суткадагы орточо өндүрүмдүүлүгү 10 тоннадан болгон 220 төөбуурчак жыйноочу машина талап кылынды.

Техникалык мүнөздөмөлөрү 2-таблицада көрсөтүлгөн төөбуурчак дандуу өсүмдүктөрдү жыйноо жана бастыруу үчүн чет элдеги машиналардын сереби жана анализи жүргүзүлдү.

2 –таблица – Буурчак дандуу өсүмдүктөрдү жыйноо жана бастыруу үчүн машиналардын техникалык мүнөздөмөлөрү

Модели	Өлкөсү, фирмасы	Көрсөткүчтөрдүн аттары					
		Габариттик өлчөмдөрү, м	Өндүрүмдүүлүгү, т/ч	Кубаттуулугу, кВт	ВОМ айлануу жыштыгы, айлануу/мин	Машинанын массасы, т	Барабандын айлануу жыштыгы, айлануу/мин
Өзү жүрүүчү машиналар							
Ploger EFD 538 өзү жүрүүчү	Украина «Евроагромаркет»	11х4х4	4	300	1500	2,26	600
Прицептүү машиналар							
DOUBLE MASTER	Бразилия «Коломбо»	6,6х2,5х4,3	3	100 - 110	540	4,2	540
Төөбуурчакты кургак жыйноо үчүн прицептүү машина	Түркия фирма «Erkoclar master»	4,9х2,2х2,75	2	50	540	2,2	540
Кесүүчү жана терип алуучу машиналар							
Төөбуурчакты жыйноо үчүн мини машина	Россия ООО Компания «Ньютехагро»	4х3,5х3	2	75	540	1,9	540
Бастырылган массаны кол менен жүктөө							
НМ 1200	Түркия «Агромастер»	3,95х2х2,25	1,5	35-80	540	1,5	540

Маалыматтардын анализинин негизинде ата мекендин шартында иштелип чыга турган төөбуурчак жыйноочу машина үчүн төмөндөгүдөй негиздемелер сунушталды:

1. Трактордун зарыл болгон кубаттуулугу – 50 – 75 кВт;
2. Кардан валынын айлануу жыштыгы (ВОМ) – 540 айлануу/мин;

Болжолдонгон негиздемелер:

1. Өндүрүмдүүлүк – 1 – 2 т/час;
2. Барабандын айлануу жыштыгы – 400 – 540 айлануу/мин;
3. Машинанын массасы – 1 – 2 т;
4. Машинанын бийиктиги –2 – 3 м.

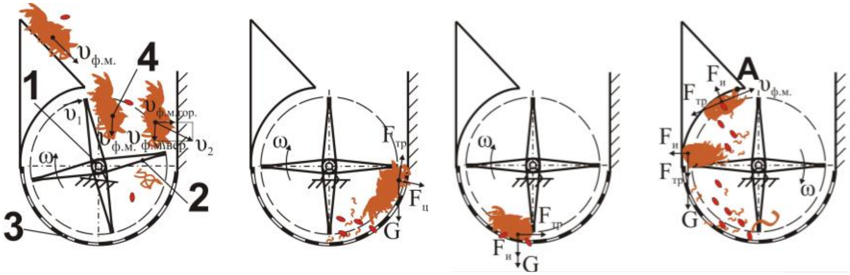
Экинчи бөлүмдө төөбуурчак жыйноочу машинанын дан бастыруучу жана ылгоочу механизмдеринин негиздемелеринин эсептөөсү сунушталды.

Дан бастыруучу механизмин эсептөө

Жумуш циклинин башында төөбуурчак массасын дан бастыруучу камерага бергенде ургучу бар барабан төөбуурчак массасын уруп баштайт, анын бир бөлүгү үзүлөт, а калган бөлүгү ургучтарга жабышып дан бастыруучу камерага тартылып кирет, мында сабактары менен кошо төөбуурчактын чанактарын бастыруу башталат. Жумуш процессинде төөбуурчактын массасынын ургучтары менен алынган бир бөлүгү кесилип жана буталарга илингенде майдаланат, бул учурда динамикалык күчтүн б.а. жүктүн секирик түрүндө өзгөрүшү байкалат, ушундан улам барабандын иштеши уруу мүнөзүнө ээ болот.

Дан бастыруу процессинде төөбуурчак массасы бастыруу камерасынын ичинде ар кандай абалды ээлеши мүмкүн (1-сүрөт). Бастыруу процессинин башталышында төөбуурчак массасы жантык тегиздик менен ылдый көздөй түшүрүлөт. Борбордук валдын тиштери өзүнүн огунда айлануу менен бирге төөбуурчак массасын ургулап баштайт.

Биринчи абал (1, а-сүрөт). Төөбуурчак массасынын дан бастыруучу камерага кирген кезинде анын которулушунун ылдамдыгынын вектору ылдый көздөй багытталат, ал эми ургучтун уруусунан кийин анын ылдамдыгы ургучтун тегиздигине перпендикуляр багытталат, ошондуктан төөбуурчак массасы учуп барып камеранын корпусуна тийет.



1 – борбордук вал; 2 – ургучтары; 3 – дека (барабандын астынкысы);
4 – төөбуурчак массасы.
1-сүрөт – Төөбуурчак массасын бастыруунун эсептик сөлөкөтү:
а, б, в, г – төөбуурчак массасынын бастыруу процессиндеги абалдары

Экинчи абал (1, б-сүрөт). Андан ары төөбуурчак массасы ылдамдыгын жоготуп, ылдый көздөй кулап баштайт жана ургучтар аркылуу көтөрүлүп камеранын бети менен аракеттенишет, бул учурда анын массасынын бир бөлүгү майдаланат, төөбуурчак массасынын

согууга чейинки жана андан кийинки ылдамдыктары дал келишет. Төөбуурчак массасынын көтөрүлүш траекториясы деканын формасы (ийилиши) менен чектелген болот жана деканы бойлото анын айланасы боюнча багытталган, мында борборго умтулуучу күчтөр пайда болуп төөбуурчак массасын бетке түртүп басат, ушунун эсебинен анын майдалануусуна өбөлгө түзөт.

Үчүнчү абал (1, в-сүрөт). Төөбуурчак массасынын декага сүрүлүүсүнүн эсебинен анын кандайдыр бир бөлүгү майдаланат, жана майда бөлүкчөлөр деканын тешигинен учуп чыгышат. Деканын тешигинен чыккан майдаланган төөбуурчак массасы жетишээрлик бастырылган болот.

Төртүнчү абал (1, г-сүрөт). Төөбуурчак массасынын калган бөлүгү ургучтар аркылуу ылдамданып, жаа аркылуу жылуу менен А чекитине чогулат да, кайрадан карама каршы турган камеранын бетине тийет. Ошентип цикл кайталана берет.

Динамикалык талдоо жана дан бастыруучу механизмдин негиздемелерин аныктоодо ургулоочу барабандын бөлүктөрү менен иштетилип жаткан жана ар кандай күчтөрдүн таасириндеги массанын ортосундагы аракеттерди эске алуу зарыл.

Согуу жана согуусуз жумуштун теңдемелеринин ортосундагы айырма сандык гана болот, ал эми баштапкы негизги теңдеме эки учур үчүн бирдей, тактап айтканда барабандын жумушунун теңдемеси:

$$F\Delta t = m \cdot \upsilon, \qquad (1)$$

мында F – күч, *Н;* t – убакыттын кесиндиси, *с*; m – иштетилип жаткан өнүмдүн сабагы менен массасы, *кг;* υ – тиштердин ылдамдыгы, *м/с.*

(1) теңдемеден келип чыгат

$$F = \frac{\Delta m}{\Delta t}\upsilon = m^{/} \cdot \upsilon\,, \qquad (2)$$

мында $\frac{\Delta m}{\Delta t}$ - бир секундада келип турган төөбуурчак массасынын саны,

m' - бирдик убакытта берилип турган өнүмдүн массасы, *кг*/с.

Ургучтар менен согууга чейин жана андан кийин төөбуурчак массасынын кыймыл санынын өсүндүсү:

$$P = m \cdot \upsilon_2 - m\,\upsilon_1, \cdot \qquad (3)$$

мында υ_2 – согууга чейинки ылдамдык, *м/с;* υ_1 – согуудан кийинки ылдамдык, *м/с.*

Дан бастыруучу механизмдин жумушунун анализинен төөбуурчак массасына ургучтар менен согуу эң эле аз t убакытта өтөөрү көрүнүп турат.

Согууга кеткен энергия төмөндөгүдөй аныкталат:

$$E = \frac{1}{2} m \cdot \upsilon^2 . \tag{4}$$

Төөбуурчак массасынын дан бастыруучу камерага кирген кезинде, төөбуурчак массасынын катмарынын оордук борбору ургучтар боюнча u жолун басат, ал перифериядан санаганда ургучтун бийиктигинин үчтөн бирине барабар б.а.:

$$u = \frac{R}{3}, \tag{5}$$

мында $R = 0,3$ *м* – ургучтун радиусу.

Төөбуурчак массасынын ургучта болгон катмарына $\alpha=\omega \cdot t = 60,35^0$ бурулуу бурчу менен аныкталган убакыттын t моментинде, төмөндөгүдөй күчтөр аракет кылат:

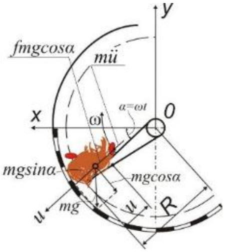
$$F = F_1 + F_ц + F_к , \tag{6}$$

мында $F_1=fmgcos\alpha$ –төөбуурчак массасынын катмарынын тегиздикке болгон нормалдык басымына пропорциялаш жана катмардын салыштырма которулушунун ылдамдыгынын векторуна каршы багытталган сүрүлүү күчү (2-сүрөт), $f=0,6$ – болотко карата өсүмдүк массасынын сүрүлүү коэффициенти.

$F_ц = m \cdot u \cdot \omega^2$ – борборго умтулуучу инерция күчү;

$F_к = 2 \cdot f \cdot m \cdot \dot{u} \cdot \omega$ - Кориолистин күчү.

$G = m \cdot g$ – төөбуурчак массасынын оордук күчү болгондуктан, ордуна коюудан кийин $F_1 = f \cdot G \cos \alpha$ алабыз.



2-сүрөт – Дан бастыруучу камерада күчтөрдү аныктоо үчүн эсептик сөлөлөт

Ургучтун тегиздигинин сызыгын OX огу катары кабыл алабыз, бардык күчтөрдү ушул окко проекциялайбыз да катмардын оордук борборунун кыймылынын дифференциалдык теңдемесин түзөбүз. Бардык күчтөрдүн суммасы төөбуурчак массасынын катмарынын кыймыл теңдемесинин оң жагында жазылышы керек:

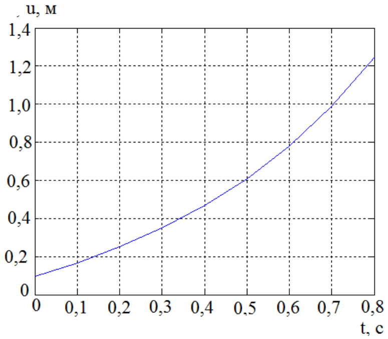
$$m\ddot{u} = mg\sin\alpha - mg\cdot f\cdot\cos\alpha + 2f\cdot m\cdot\dot{u}\cdot\omega, \qquad (7)$$

мында $\ddot{u}$-төөбуурчак массасынын жолдун каалагандай тилкесиндеги ылдамдануусу, м/с^2; $\dot{u}$ - жолдун каалагандай тилкесиндеги ылдамдык, м/с; ω – борбордук валдын бурчтук ылдамдыгы, рад/с.

Өзгөртүүлөрдү аткарып ургучтун тегиздиги боюнча төөбуурчак массасынын катмарынын кыймылынын теңдемесин алабыз.

$$\ddot{u} + 2uf\dot{u} + \omega^2 u = -g\sin\omega t + fg\cos\omega t. \qquad (8)$$

t бир катар маанилерди берип, Matlab системасын колдонуу менен төөбуурчак массасынын катмарынын барабандын айланасы боюнча которулуштардын тиешелүү маанилерин табабыз (график 3-сүрөттө).



3-сүрөт – Төөбуурчак массасынын камеранын ичиндеги кыймылы

Төөбуурчак массасы бастыруучу барабандын ургучтары менен согулуп, дан бастыруучу камеранын корпусунун дубалына ыргытылат.

Көрсөтүлүп жазылган барабандагы төөбуурчак массасынын катмарына таасир эткен күчтөрдүн эсебинин ыкмасы майдалоо жана дан бастыруу процесстеринин кинематикалык жана динамикалык талдоолорун жүргүзүүгө жана барабандын дан бастыруучу механизминин негизги негиздемелерин негиздөөгө, ошондой эле берилген өндүрүмдүүлүккө жетүүгө сарпталган кубаттуулукту аныктоого жана өнүмдүк азыктын талап кылынган сапатына жетүүгө мүмкүндүк берет.

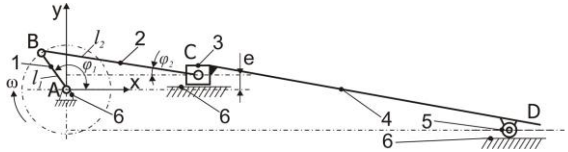
Төөбуурчакты жыйноочу машинанын ылгоочу механизминин эсептөөсү

Технологиялык чынжырдын кийинки этабы болуп төөбуурчактын дандарын майда сабактардан жана тамырларынан тазалоо жана ылгоо процесси эсептелет. Төөбуурчакты жыйноочу машинанын дан бастыруучу механизминин жумушунун жыйынтыгында төөбуурчак менен анын сабактарынын аралашмасы калат. Алынган аралашма майдаланган сабактар менен кошо барабандын астындагысынын (деканын) тешигинен

майдаланган массадан буурчактын дандары бөлүнүп алына турган тегиздикке түшүшөт. Төөбуурчактын дандарынын тыгыздыгы майдаланган массанын тыгыздыгынан алда канча чоң болгондуктан, сабактар абанын агымы менен тазаланып соруп алуучу түтүккө түшөт, ал эми тазаланган дандар элек аркылуу өтүп, атайын чогултуучу идишке топтолушат.

Төөбуурчактын дандарын бөлүп алуу үчүн ылгоочу механизмдер – калбырлар колдонулат. Ылгоочу механизмдин үч түрү каралды.

Төөбуурчакты жыйноочу машинанын тажрыйбалык үлгүсүнүн биринчи вариантында калбыр ылгоочу механизми ийри муунак-жылгыч механизми менен колдонулат, сөлөкөтү 4-сүрөттө көрсөтүлдү.



1 – ийри муунак, 2 – тээк, 3 – жылгыч-калбыр, 4 – пластина, 5 – ролик, 6 – мамылар.

4-сүрөт – Ийри муунак-жылгыч механизми менен калбыр ылгоочу механизминин сөлөкөтү

Механизм 1 ийри муунакдан, 2 тээктен, 3 жылгыч-калбырдан, 4 роликтен, 5 роликтен, 6 мамылардан турат. Калбырдын 4 пластинкасы α бурчун түзүп жылгыч 3 менен бириктирилген, анын аягына ролик 5 орнотулган, ал 6 мамыларга таянып турат. Механизм төмөнкү түрдө иштейт: Кыйшык муундун 1 айлануу кыймылы тээкти 2 сүйрөп, ал өз кезегинде жылгычты ары бери сүйрөйт. Жылгыч менен кошо 4 калбырдын пластинкасы жана 5 ролик кыймылга келет.

Ийри муунак-жылгыч механизминин кыймылынын даражасы төмөнкүчө аныкталат:

$$W = 3 \cdot n - 2 \cdot p_5 - p_4 = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 - 0 = 1,$$

мында $n=3;\ p_5=4;\ p_4=0.$

Калбырдын пластикасында ролик 5 орун алган, анын жергиликтүү кыймылдуулугу $W_м=1$. Кошумча жергиликтүү кыймылдуулукту эске алуу менен ылгоочу механизмдин кыймылдуулугунун жалпы даражасы экиге барабар:

$$W=W_O+W_м=1+1=2,$$

мында $W_O=1$- механизмдин негизги кыймылдуулугу, бул боюнча берилген закон боюнча кыймылды өзгөртүү ишке ашырылат; $W_м$ – жергиликтүү кыймылдуулук.

Бул механизмде $W_м$ =1 кыймылдуулугу механизмдин кыймыл берүүчү функцияларын өзгөртпөйт жана жергиликтүү кыймыл болуп эсептелет.

Жылгычтын С чекитинин которулушу (4-сүрөт) төмөнкү формула боюнча аныкталат:

$$H = l_1 \cdot (1 - \cos\varphi_1) + l_2 (1 - \cos\varphi_2), \tag{9}$$

мында φ_1 – ийри муунактын айлануу бурчу, рад; φ_2 – тээктин айлануу бурчу, рад; l_1 – ийри муунактын узундугу, мм; l_2 – тээктин узундугу, мм.

(9) көз каранды болуп φ_2 бурчу талдоо татаалдантат, ошондуктан аны е чоңдугу менен алмаштырып, алып салабыз. 5-сүрөттөн:

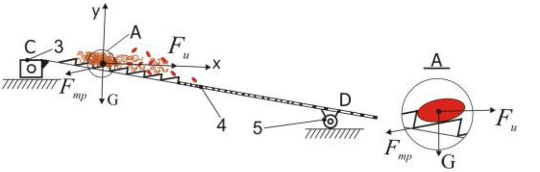
$$l_1 \sin\varphi_1 = l_2 \sin\varphi_2 + e; \tag{10}$$

жылгычтын ылдамдыгы:

$$\upsilon = l_1 \sin\varphi_1 \cdot \dot{\varphi}_1 + \frac{\lambda l_1 \cos\varphi_1 \cdot \sin\varphi_1 \cdot \dot{\varphi}_1}{\sqrt{1-\lambda^2 \sin^2\varphi_1}}; \tag{11}$$

жылгычтын ылдамдануусу:

$$a = l_1 \cos_1 \dot{\varphi}_1^2 + \frac{l_1 \lambda \cos^2\varphi_1 \cdot \dot{\varphi}_1^2}{\sqrt{\left[1-(\lambda \cdot \sin\varphi)^2\right]^3}} - \frac{l_1 \lambda \sin^2\varphi_1 \cdot \dot{\varphi}_1^2}{\sqrt{1-\lambda^2 \sin^2\varphi_1}}. \tag{12}$$



5-сүрөт – Ийри муунак-жылгыч механизми менен калбыр ылгоочу механизмдин эсептик сөлөкөтү

Төөбуурчак массасынын ылдамдануусу четки абалда жылгычтын (12) теңдеме менен аныкталган ылдамдануусуна барабар, төөбуурчак массасынын инерция күчү:

$$F_и = -m_{ф.м.} \cdot a, \tag{13}$$

мында $F_и$ – төөбуурчак массасынын инерция күчү, Н; $m_{ф.м}$ – иштетилген өнүмдүн майдалануудан калган массасы, *кг;* *а*–жылгычтын ылдамдануусу, *м/с*^{2}.

$F_и$ инерция күчүнүн таасири астында жылгычтын 3 которулушунда төөбуурчак массасы $F_{тр}$ сүрүлүү күчүн жеңүү менен алдыга жылат.

Калбырдын пластинкасынан жулунуп чыккан төөбуурчактын массасы өзүнүн салмагынын астында ылдый көздөй кулайт, б.а. анын калбырдан үзүлүшү орун алат, бул жеңил сабактарды жана өсүмдүк калдыктарын желдеткич соруп алганга өбөлгө түзөт.

Кийинки циклде процесс кайталанат, ал эми төөбуурчак массасы ийри муунак–жылгыч механизми бар калбырдын жантык пластинкасы боюнча ылдый көздөй жылат. Жылгычтын эң четки абалын карайлы (5-сүрөт).

Сүрүлүү күчү төмөнкүчө аныкталат:

$$F_{тр} = G \cdot f, \qquad (14)$$

Төөбуурчак массасынын кыймылынын теңдемесин түзөбүз:

$$\ddot{x} m_{ф.} = F_{и} - F_{тр} \cdot \qquad (15)$$

Кээ бир өзгөртүүлөрдөн кийин (15) төмөнкү түргө келет:

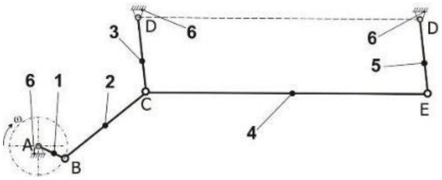
$$x = \frac{F_{и} t^{2}}{2m} - fg\frac{t^{2}}{2} + \dot{x}_{0} t \cdot \qquad (16)$$

Төөбуурчакты жыйноочу машинанын биринчи вариантын эксплуатациялоо тажрыйбасы ылгоочу механизм калбырдын бетинде төөбуурчак массасын аз күбүлүшүнөн улам төмөн өндүрүмдүүлүккө ээ болоорун көрсөттү. Ушул себептен төөбуурчак массасынан төөбуурчакты бөлүп алуу тазалоонун кайталануучу циклин талап кылат. Ушул кырдаалга жараша ылгоочу механизмдин конструкциясы өзгөртүлдү.

Ылгоочу механизмдин ***экинчи варианты*** мурдагысынан допшо - алты мүчөдөн турган калтектүү допшодон турган механизми бар жабдылышы менен айырмаланат. Механизм ийри муунактан 1 (6-сүрөт) , тээктен 2, термелгичтерден 3 жана 5, тээк-калбырдан 4, мамылардан 6 турат. Механизм төмөндөгүдөй иштейт: ийри муунактын 1 айланышынан тээк аркылуу бирдей узундукта болгон термелгичтердин 3 жана 5 термелүү кыймылына айланат. Мындай сөлөкөттө тээк-калбыр тегиздиктеги кыймылга ээ болот (горизонталдык жана вертикалдык тегиздиктерде).

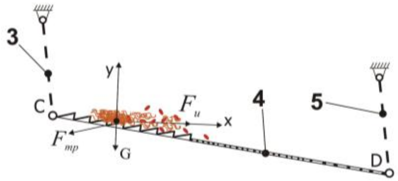
Допшолук алты мүчөсү бар калтектүү механизмдин кыймылдуулук даражасы бирге барабар:

$$W = 3 \cdot n - 2 \cdot p_5 - p_4 = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 7 - 0 = 1.$$



1 – ийри муунак, 2 –тээк,
3, 5 – термелгичтер, 4 – тээк-калбыр,
6 – мамылар.

6-сүрөт – Допшолук алты мүчөдөн турган калтектүү механизми менен калбыр ылгоочу механизмдин сөлөкөтү



3, 5 – термелгичтер, 4 –тээк-калбыр,
6 – мамылар.

7-сүрөт – Ылгоочу механизмдин эсептик сөлөкөтү

Термелгичтердин 3 бурчтук ылдамдануулары:

$$\ddot{\varphi}_3 = \frac{A}{l_6}\ddot{\varphi}_1 - \frac{l_0 l_1 B\sin\varphi_1}{l_6^2\sqrt{C}}\cdot\ddot{\varphi}_1 + \frac{2l_0^2\cdot l_1^2\sin^2\varphi_1}{l_6^2\sqrt{C}}\cdot\dot{\varphi}_1^2 - \frac{l_0 l_1\sin\varphi_1}{l_6^2}\dot{\varphi}_1^2 - \frac{l_0 l_1 B}{l_6^2\sqrt{C}}\dot{\varphi}_1^2 - \tag{17}$$

$$-\frac{4l_0\cdot l_1\cdot l_3^2 B\sin\varphi_1 - 3\left(l_2^2 - l_3^2\right) + 2l_6^2\left(l_2^2 - l_3^2\right)}{\sqrt{C}}\cdot\frac{l_0^2\cdot l_1^2\sin^2\varphi_1}{l_6^2}\cdot\dot{\varphi}_1^2$$

Төөбуурчак массасынын, тээк-калбыр 4 менен кошо четки абалга чейин жылып жана кайра ордун көздөй которулган кыймылынын теңдемесин түзөбүз. Төөбуурчак массасынын четки абалдагы ылдамдануусун термелгичтин 3 (17) тендемеси менен аныкталган ылдамдануусуна барабар деп кабыл алабыз.

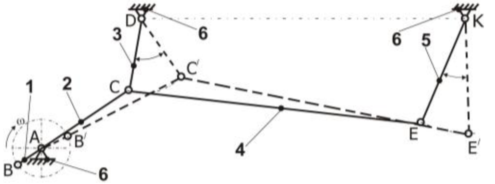
$F_и$ инерция күчүнүн таасири астында тээк-калбыр 4 артка кайтканда төөбуурчак массасы $F_{тр}$ сүрүлүү күчүн жеңүү менен алдыга жылат.

Кийинки циклде процесс кайталанат, ал эми төөбуурчак массасы тээк-калбыр механизми бар калбырдын жантыгы боюнча ылдый көздөй жылат (7-сүрөт).

Төөбуурчак жыйноочу машинанын экинчи вариантын эксплуатациялоо тажрыйбасы ийри муунак тээк механизми менен ылгоочу түзүлүш ийри муунак-жылгыч механизми менен ылгоочу түзүлүшкө караганда жогорку өндүрүмдүүлүккө ээ болоорун көрсөттү.

Ылгоочу механизмдин үчүнчү варианты ар кандай узундуктагы термелгичтери менен алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизми катары аткарылды. Ылгоочу механизмдин сунушталган сөлөкөтү (8-сүрөт) ийри муунак 1, тээктен 2, термелгичтерден 3,5, тээк-калбырдан 4, мамылардан 6 турат. Жогоруда каралган ылгоочу механизмдерден бул ылгоочу механизмдин принципиалдуу айырмасы термелгичтеринин ар

кандай узундукта болгондугунан турат. Мында сөзсүз түрдө $l_3 < l_5$ (l_3-биринчи термелгичтин узундугу, l_5-экинчи термелгичтин узундугу) шарты аткарылышы керек, бул шартта калбырдын тегиздигинин тигирээк жантаюу бурчу камсыздалат да ылгоочу механизмдин иштөө процессинде тик багытта төөбуурчак массасынын көтөрүлүшүнүн чоң амплитудасына өбөлгө түзөт.



1 – ийри муунак; 2 – тээк; 3 – тээк-калбыр; 4, 5 – термелгичтер, 6 – мамылар.
8-сүрөт – Термелгичтеринин узундуктары ар кандай болгон калбырдын ылгоочу механизминин структуралык сөлөкөтү

Каралып жаткан механизмдин иштөөсүнүн принциби жогоруда келтирилгенге окшош, айырмачылыгы төмөндөгүдөй. Иштөө процессинде тээк-калбыр механизми четки сол CDEK абалын ээлейт, ийри муунактын четки сол жактагы абалында (B чекити), ийри муунактын жарым айлануусунда (B′ чекити), калбыр DC′E′K четки оң жактагы абалды ээлейт, жана ийри муунктын андан аркы айлануусунда тээк-калбырдын термелүү кыймылы башталат, бул төөбуурчак массасынын силкүүсүнө жана майдаланган төөбуурчактын массасын аралаштырууга алып келет, өз учурунда мындай кырдаал төөбуурчактын дандарын тез ылгоого мүмкүндүк түзөт жана майда саптардан жана тамырлардан турган калдыктарды соруп алууга көмөктөшөт.

Механизмдерди жана тогоолорун изилдөөдө, ошондой эле механизмдин чекиттеринин траекториясын түзүү үчүн ылгоочу механизмдин тогоолорунун өз ара орун алышын жана которулушун аныктаган аналитикалык ыкма колдонулду. Практикалык максаттарга багытталып төөбуурчак массасынын ылдамдануусунун маанисин чектөөчү катары мындан аркы эсептөөлөрдө С чекитинин ылдамдануусу алында (термелгич 3).

Төөбуурчак массасынын инерция күчүн аныктайлы:

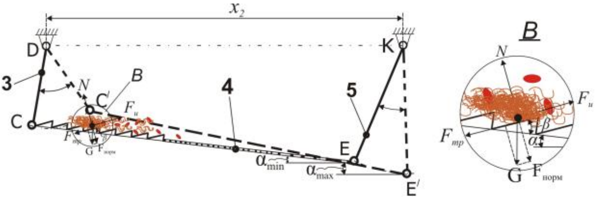
$$F_u = -J_{ф.м.} \cdot \ddot{\varphi}_3 , \qquad (18)$$

мында $J_{ф.м.}$– төөбуурчак массасынын инерция моменти, $кг \cdot м^2$; $\ddot{\varphi}_3$ - термелгич 3 ылдамдануусу, $м/с^2$.

F_u инерция күчүнүн таасири астында төөбуурчак массасы сүрүлүү күчүн жеңүү менен алга жылат, жана титирөө процессинде төөбуурчак

массасынын калбырдан үзүлүшү пайда болот, бул сабактардын жана өсүмдүк тыпындарын желдеткичке соролуп кетишине өбөлгө түзөт.

Кийинки циклде процесс кайталанат, ал эми төөбуурчак массасы тээк-калбырдын жантык тегиздиги боюнча ылдый көздөй түшөт (9-сүрөт).



9-сүрөт – Ар кандай узундуктагы термелгичтери менен алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизми менен ылгоочу механизмдин эсептик сөлөкөтү

Термелгичтердин четки абалдарына караганда калбыр тегиздиги α_{min} бурчу алдында (эң четки сол тараптагы абал) жана горизонтко карата α_{max} (эң четки оң тараптагы абал) жайгашат, бул жерде $\alpha_{min}<\alpha_{max}$. Андан аркы эсептөөлөр α_{mi} мааниси боюнча $F_{тр}$ чоңдугунун четтеген бурчу катары жүргүзүлөт. 9-сүрөттө көрсөтүлгөн аракеттеги күчтөрдүн багыттарына караганда сүрүлүү күчү төмөнкүдөй аныкталат:

$$F'_{тр} = G \cdot f cos(\beta - \alpha_{min}), \qquad (19)$$

бул жерде α_{min} – горизонтко карата калбырдын бетинин жантаюу бурчу, град; β – калбырдын кабыргаларынын жантаюу бурчу (конструктивдүү тутум), град.

α_{min} бурчу термелгичтердин узундугунун $l_3<l_5$ катышынан көз каранды, ошондой эле x_2 таянычтар арасындагы аралыктан (DK). Төөбуурчак жыйноочу машинанын биринчи жана экинчи варианттарын эксплуатациялоо тажрыйбасы бул ылгоочу механизмдер анчалык натыйжалуу эмес экендигинин көрсөттү. Анын себеби чоңдугу бул сөлөкөттөрдүн конструктивдүү өзгөчөлүктөрү менен шартталган, иштин жүрүшүндө калбырдын термелүүсүнүн чакан амплитудасында. Бул натыйжада ылгоонун натыйжалуулугуна терс таасирин тийгизүүдө.

Калбырлардын ар кандай узундуктары менен ылгоочу механизмдери менен ылгоочу түзмөктүн үчүнчү варианты калбырды термелтүү кыймылынан башка иш учурунда төөбуурчак массасын чайкоо натыйжасына ээ, бул ылгоонун натыйжалуулугуна оң таасирин тийгизип, бул натыйжада өндүрүмдүүлүктүн жана ээлөөнүн сапатынын жогорулашына алып келет.

Демек, төөбуурчак жыйноочу машинаны даярдоо жана айыл-чарбасына киргизүү үчүн ар кандай узундуктагы калбырлардын

термелгичтери менен ылгоочу механизмдин конструкциясын сунуштаса болот. Термелгичтердин узундугунда 40% га айырма төөбуурчакты тазалоо процессин жакшыртуу үчүн термелүү кыймылдарын пайда кылат.

Үчүнчү бөлүмдө төөбуурчак жыйноочу машинаны сыноонун жыйынтыктары сунушталат, аны сыноонун ыкмалары иштелип чыккан.

Талаа шарттарында эксперименталдык сыноолорду өткөрүү максаты төмөнкүлөрдү аныктоо болгон:

– кол менен жүктөөчү төөбуурчак жыйноочу машинанын ишке жөндөмдүүлүгүн;

– төөбуурчак жыйноочу машинанын толгомдорунун айлануу жыштыгын;

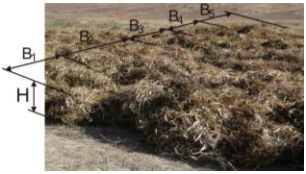
– колго жүктөөдө төөбуурчак массасынын дан бастыруу өндүрүмдүүлүгүн;

– колго жүктөө менен төөбуурчак жыйноочу машина менен иштөөдө төөбуурчакты жоготуу пайызын;

– товардык эмес (майдаланган) өнүмдүн пайызы.

Талаа сыноолорун өткөрүү үчүн трактордон, төөбуурчак жыйноочу машинадан жана чанактардын калдыктарын чогултуу үчүн чиркегичтен турган эксперименталдык агрегат чогултулган (сүрөт 10). Төөбуурчак жыйноочу машинанын талаа сыноолорун жүргүзүү үчүн алдын ала иштелчү чабылган, 5 жалга тизилген төөбуурчак массасы даярдалган (сүрөт 11).

Сүрөт 10 – Төөбуурчак жыйноочу машина менен эксперименталдык агрегаттын жалпы көрүнүшү



Сүрөт 11 – Дандары бастырылбаган төөбуурчак сабактары

Таблица 3 – Иштелип жаткан төөбуурчак массасынын жалдарынын өлчөнүүчү негиздемелери

Негиздемелер	Өлчөөнүн натыйжалары			
	1	2	3	Орточо
Узундугу L, м	70,4	70,5	70,2	70,4
Туурасы B, м	2,2	2,4	2,3	2,3
Бийиктиги H, м	0,5	0,7	0,6	0,6
Тыгыздыгы, кг/м^3	11,5	13	11,6	12

Төөбуурчак массасынын чабылган жалынын өлчөнүүчү негиз-демелери: жалдын узундугу, туурасы, бийиктиги, жалпы көлөмү 3-таблицага киргизилген. 1 м^3 төөбуурчак массасынын салмагын аныктоо үчүн көрсөтүлгөн көлөмдүн 3 жолу ченөө аткарылган.

Талаа сыноолору Талас облусунун Карабуура айыл өкмөтүнө караштуу Үчбулак айылында жүргүзүлгөн. Төөбуурчактын түшүмүн жыйноо өзгөчөлүктөрүнө ылайык жана өткөрүлүп жаткан сыноолордун тазалыгы үчүн жыйналган сабактар тегиз, кургак талаа тилкесинде алдын ала кургатылган. Кургатылган төөбуурчак массасы катарга бөлүнүп, өз-өзүнчө жалдар түрүндө калыптанган.

Бардык жалдардагы сыналган төөбуурчак массалары төмөнкүдөй аныкталат:

$$G_{им} = L \cdot B \cdot H \cdot q, \qquad (20)$$

бул жерде L – сыналган төөбуурчак массасынын жалынын узундугу , м; B – сыналган төөбуурчак массасынын жалынын туурасы, м; H – сыналган төөбуурчак массасынын жалынын бийиктиги, м; q–төөбуурчак массасынын тыгыздыгы, кг/м^3.

Төөбуурчак жыйноочу машинанын иштелип чыккан конструк-циясы төөбуурчак массасынын кол менен жүктөлүшү болжолдойт. Кайра иштетүүнүн мындай технологиясында төөбуурчак чанактарынын убакыт-сыз ачылышынан улам дандардын жерге түшүп калгандай иштелип жаткан массага жумушчулардын кошумча таасир этүүсүн алдын алууга болбойт. Агрардык техниканын талабы боюнча жыйноо жана дан бастыруу учуруна карата түшүмдүн жоготуулары 2,9 % ашпашы шарт.

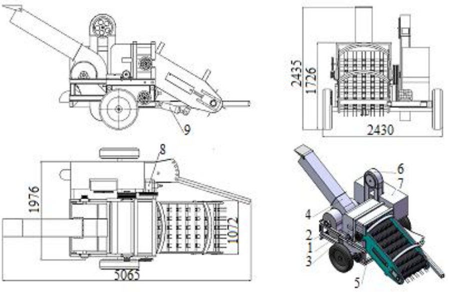
Төөбуурчак дандарынын жоготуулары аныктоо үчүн дан бастыруу процесси бир саатка токтотулуп турган, анткени талаа сыноолорун жүргүзүүдө жерде төөбуурчак массасынан бөлүнүп кеткен буурчактар менен чанактар, ошондой эле убакытынан мурда ачылган чанактардан түшүп калган төөбуурчак дандары байкалган. Бардык бул жоготуулар жыйналып, электрондук таразага тартылган. Ошентип, 3038,4 кг-га бара-бар төөбуурчак массасынын дандарын бастыруудан кийин, төөбуурчак жыйноочу машинанын бир сааттык жумушунан кийин жерден 64 кг төөбуурчак дандары чогултулган, ал 2,1% түзгөн, жол берилгенден азыраак.

Бастырылган төөбуурчак дандарынын сапатын аныктоо төмөнкү-дөй жүргүзүлгөн. Бастырылган дандардын эркин алынган көлөмүнөн майдаланган дандар алынган, алардын салмагы төөбуурчактын дандарын-ын текшерүү салмагы менен салыштырылган жана сапатсыз азыктын пайызы аныкталган. Эксперименттер жараксыздык пайызы 2 ден 5 % чейин түзгөнүн көрсөттү.

Талаа сыноолорунун жүрүшүндө белгиленген техникалык талаптарга жооп берген төөбуурчак жыйноочу машинанын ишке жарамдуулугу аныкталды. Төөбуурчак массасынын дандарын бастыруунун жүрүшүндө төөбуурчак дандары сапаттуу жана толугу менен өсүмдүк массасынан тазаланды.

Төртүнчү бөлүмдө унаа түрүндөгү терип чогултуучу түзүлүш менен төөбуурчак жыйноочу машинанын конструкциясы каралды. Жогоруда каралган төөбуурчак жыйноочу машиналардын конструкцияларынын артыкчылыктары жана кемчиликтерин эске алуу менен жана алтынчы тажрыйба үлгүсүнүн талаа сыноолорун жүргүзгөндөн кийин (12-сүрөт) КР УИА Машина таануу институтунда унаа түрүндөгү терип чогултуучу механизими менен төөбуурчак чогултуучу машинанын конструкциясы иштелип чыкты.

«ФУМ-1» төөбуурчак жыйноочу машина төмөнкү курам бөлүктөрдөн турат: алкактар 1, калбырлар (титирегичтер) 2, дан бастыруучу механизмдер 3, желдеткич үлүлдөрү 4, унаа түрүндөгү терип чогултуучу механизми 5, унаа түрүндөгү элеватору 6, төөбуурчак дандарын жыйноочу кампалары 7, конустук редуктордон 8, машинаны ташуу учурунда жөндөө үчүн гидравликалык цилиндрден.



1 – машинанын алкагы, 2 – дандарды (төө буурчактарды) ылгоо үчүн калбыр, 3 – дан бастыруучу барабан, 4 – сормо үлүл (желдеткич), 5 – унаа түрүндөгү терип чогултуучу механизм, 6 – дандар үчүн унаа түрүндөгү элеватор, 7 – дан жыйнагыч кампа, 8 – конустук редуктор, 9 – машинаны ташуу учурунда жөндөө үчүн гидравликалык цилиндр.

Сүрөт 2 –«ФУМ-1» Төөбуурчак жыйноочу машинанын конструкциясынын жалпы көрүнүшү

Төө буурчак жыйноочу машинанын конструкциясынын бул түрү айыл-чарба жумушчулардын кол менен кара күч эмгегин алып салууну болжолдойт, ошондой эле фермердик чарбалардын өстүрүлгөн түшүмүнүн өндүрүмдүүлүгүн жогорулатат.

НЕГИЗГИ КОРУТУНДУЛАР ЖАНА СУНУШТАР

Аткарылган изилдөөлөрдүн натыйжасында төөбуурчак дандарын майда чанактарынан жана топонунан ажыратуу, тазалоо жана ылгоо үчүн механизмдердин түзмөлөөсүнүн актуалдуу маселеси чечилди.

Аткарылган иштердин негизинде тыянактарды жана сунуштарды чыгарса болот:

1. Бар болгон төөбуурчак жыйноочу машиналардын конструктивдүү сөлөкөттөрүнүн талдоосу дан бастыруу механизмдердин кемчиликтерин чыгарды: төөбуурчак дандарын бастыруу жана ылгоо процессинин пайдалуу аракет коэффициентин жана өндүрүмдүүлүгүн төмөндөткөн тутумдардын көптөгөн санынан улам алардын конструкциясынын татаалдыгы.

2. Белгилүүлөрдөн айланма ургучтары, дека менен камера түрүндө жасалган дан бастыруу механизмдер, ошондой эле термелгичтин ар кандай узундуктагы тутумдары жана үйлөмө желдеткичи менен алты тутумдуу калтектүү механизм түрүндө жасалган ылгоочу механизмдер камтылганы менен айырмаланган жана жаңылыгы КРнын № 1691 патенти менен корголгон төөбуурчак жыйноочу машинанын жаңы кинематикалык сөлөкөтү иштелип чыкты.

3. Төөбуурчак дандарын ар кандай аралашмалардан бөлүү процессинин жакшырышын камсыз кылган ылгоочу механизмдин пластинасында төөбуурчак массасынын термелүүчү кыймылы, ылдамдык жана ылдамдануу мыйзамын аныктоонун ыкмасы иштелип чыкты.

4. Ылгоочу механизмдин сөлөкөтү сунушталды, төөбуурчак дандарын ылгоо боюнча талап кылынган термелүү кыймылын камсыз кылган анын тутумдарынын максатбаптуу геометриялык негиздемелери негизделген, тандалган негиздемелердин тууралыгы төөбуурчак жыйноочу машинанын сыноолору менен тастыкталган.

5. Чанак массасын жүктөөнү автоматташтырып, аны иштетүү өндүрүмдүүлүгүн жогорулатууга мүмкүнчүлүк түзгөн унаа түрүндөгү терип чогултуучу түзүлүшү менен жабдылган төөбуурчак жыйноочу машинанын конструктивдүү сөлөкөтү жакшыртылган.

6. Жоготулган дандардын пайызын жана майдалангандын санын аныктоого мүмкүнчүлүк түзгөн төөбуурчак жыйноочу машинанын талаада сыноолорун жүргүзүү ыкмасы иштелип чыккан. Иштелип чыккан төөбуурчак чогултуучу машинанын конструкциясы дандарды жоготулушун 2,1 % га төмөндөтөөрү жана майдаланган дандардын санын 5% га азайтаары аныкталган.

ДИССЕРТАЦИЯЛЫК ИШТИН НЕГИЗГИ ЖОБОЛОРУНУН ЖАРЫККА ЧЫККАН ИЛИМИЙ ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИНДЕ ЧАГЫЛЫШЫ:

1. **Байгазиев, М.С.** Кинематические схемы дробильных машин [Текст] / М.З. Алмаматов, М.С. Байгазиев // Материалы 52-й научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 100-летию выдающегося государственного деятеля Кыргызской Республики Исхака Раззакова «Студенческая наука: взгляд молодых», КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, 2010. – С. 55 - 58.
2. **Байгазиев, М.С.** Виды механизмов дробильных машин [Текст] / М.З. Алмаматов, М.С. Байгазиев // Материалы 54-й научно-технической конференции молодых ученых и студентов, посвященной 100-летию выдающегося государственного деятеля Кыргызской Республики Исхака Раззакова «Студенческая наука: взгляд молодых», КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, 2012. – С. 17 - 22.
3. **Байгазиев, М.С.** Анализ работы молотильных устройств [Текст] / М.С. Байгазиев // Материалы международной научно - практической конференции «Теория машин и рабочих процессов», посвящённой 90 - летию со дня рождения академика Алимова О.Д., Инстутут машиноведения НАН КР, Бишкек: ИМаш НАН КР, 2013. – С. 89 - 90.
4. **Байгазиев, М.С.** Пропускная способность молотильных устройств [Текст] / М.С. Байгазиев, Ч.О. Толошов // Материалы международной научно - практической конференции «Теория машин и рабочих процессов», посвящённой 90 - летию со дня рождения академика Алимова О.Д., Инстутут машиноведения НАН КР Бишкек: ИМаш НАН КР, 2013. – С. 91 - 93.
5. **Байгазиев, М.С.** Разработка конструкции машины для очистки фасоли от стеблей [Текст] / М.З. Алмаматов, М.С. Байгазиев // Вестник Таджикского технического университета № 3 (23), Душанбе: ТТУ им. акад. М.С. Осими, 2013. – С. 35 - 39.
6. **Байгазиев, М.С.** Классификация молотильных устройств и их рабочий процесс [Текст] / М.З. Алмаматов, М.С. Байгазиев // Известия КГТУ им. И. Раззакова № 29 Бишкек: КГТУ им. И. Раззакова, – 2013. – С. 119 - 123.
7. **Байгазиев, М.С.** Основное уравнение работы молотильного барабана и его анализ [Текст] / М.С. Байгазиев // Известия КГТУ им. И. Раззакова № 29 Бишкек: КГТУ им. И. Раззакова, 2013. – С. 132 - 135.
8. **Байгазиев, М.С.** Структурный синтез механизмов молотильных устройств [Текст] / М.С. Байгазиев // Материалы международной научно - технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Ин-

новация-вектор для молодежи» Бишкек: КГТУ им. И.Раззакова, 2014. – С. 142 - 145.

9. **Байгазиев, М.С.** Патент КР № 1620 Рычажный механизм [Текст] / М.З. Алмаматов, А.А. Абдираимов, М.С. Байгазиев, Р.Ш. Халов, Ч.О. Толошов // Кыргызпатент, заявл. 18.03.2013, опубл. 30.04.2014, Бюл. № 4.

10. **Байгазиев, М.С.** Патент КР № 1691 Молотильное устройство для обмолачивания фасоли [Текст] / М.З. Алмаматов, М.С. Байгазиев, Б.Ж.Чолпонбаев, Т.М. Нурманбетов, Д.С. Байгазиев // Кыргызпатент, заявл. 29.11.2013, опубл. 31.12.2014, Бюл. № 12.

11. **Байгазиев, М.С.** Этапы развития конструкций молотильных устройств [Текст] / М.С. Байгазиев // Известия КГТУ им. И. Раззакова № 3 (36), Бишкек: КГТУ им. И. Раззакова, 2015. – С. 121-125.

12. **Байгазиев, М.С.** Расчет параметров всасывающего вентилятора воздушной очистки обмолоченной фасоли [Текст] / М.С. Байгазиев // Техника машиностроения, Том №3 (23), М.: Научно-техническое предприятие "Вираж-Центр», 2016. – С. 53 - 56.

13. **Байгазиев, М.С.** Расчёт параметров механизма обмолачивание и очищение зерна машиной для обмолачивания фасоли [Текст] / М.З. Алмаматов, М.С. Байгазиев // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими № 3 (35), Душанбе: ТТУ им. акад. М.С. Осими, 2016. – С. 91 - 102.

РЕЗЮМЕ

Байгазиев Мирбек Сагымбаевичтин 05.02.18 “Механизимдер жана машиналар назаряты” адистиги боюнча техникалык илимдердин кандидаттыгы боюнча окумуштуулук даражага ээ болуу чүн «Төөбуурчак жыйноочу машинанын данбастыруучу жана ылгоочу механизмдеринин параметрлерин негиздөө жана түзүү» темасына жазылган диссертациясынын кыскача мазмуну

Түйүн сөздөр: төөбуурчакты чогултуучу машина, майдалоочу механизим, ылгоочу механизм, төөбуурчактын массасы, ийри муунак-жылгыч механизми, алты мүчөлүү механизм.

Изилдөө обңекти: төөбуурчакты чогултуучу машина

Изилдөө предмети: майдалоочу жана ылгоочу механизмдери.

Илимий иштин максаты: төөбуурчакты чогултуучу машинанын тажрыйбалуу үлгүсүн максатбаптоо негиздемесинин майдалоочу жана ылгоочу механизимдеринин ченем өлчөгүчтөрүн жана конструкцияларын иштеп чыгуусун талдоо жана түзмөлөө болуп саналат.

Изилдөө усулдары жана аппараттары: изилдөө механизимдердин жана машиналардын талдоодо жана түзмөлөөдө назарятынын негизинде жүргүзүлдү. Эксперименттик изилдөөлөр тажрыйбалуу төөбуурчакты чогултуучу машинанын МТЗ – 80 түрүндөгү трактор менен биргелешкен үлгүсүдө жүргүзүлдү, бул учурда: ТЧ10-Б түрүндөгү саат тахометри, секундомер, ченөөчү чыгырык, электрондук "Эконом" ВЕСТ-150А12 түрүндөгү тараза шаймандары колдолунган.

Алынган жыйынтыктар жана алардын жаңылыгы: төөбуурчактын массасын жигердүү иштетүүгө жана төөбуурчактын бүтүн данын санын жогорлатууга мүмкүнчүлүк жараткан төөбуурчакты чогултуучу машинанын конструктивдүү сөлөкөтү иштелип чыккан. Ал чанактуу массаларын жүктөө жараянын автоматташтыруу максатында жылма унаа түрүндөгү терип чогултуучу түзүлүш менен камсыздалган. Бир эле учурда теребелдик жана тик кыймылды камсыз кылуучу ар кандай узундуктагы термелгичи бар алты мүчөдөн турган допшо калтектүү механизмдин негизинде ылгоочу түзүлүшүнүн кинематикалык сөлөкөтү иштелип чыккан. Төөбуурчактын данын өсүмдүк массадан ажыратуунун жигердүүлүгүн жогорлатууга мүмкүндүк берүүчү ылгоочу алты мүчөлүү механизминин кинематикалык өлчөм мүнөздөгүчтөрүн аныктоого усулдугу иштелип чыккан.

Колдонуу даражасы: төөбуурчакты чогултуучу машинанын жаңы конструкциясы Талас областынын Карабуура айыл өкмөтүнө караштуу Учбулак айлында ишке ашырылды.

Колдонуу тармагы: төөбуурчакты чогултуучу машинанын майдалоочу механизимдерин долбоорлоодо жана конструкциялоодо колдонулат.

РЕЗЮМЕ

диссертации Байгазиева Мирбека Сагымбаевича на тему: «Обоснование параметров и создание обмолачивающего и сортировочного механизмов фасолеуборочной машины» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин

Ключевые слова: фасолеуборочная машина, обмолачивающий механизм, сортировчный механизм, фасольная масса, кривошипно-ползунный механизм, шестизвенный рычажный механизм.

Объект исследования: фасолеуборочная машина.

Предмет исследования: обмолачивающий и сортировочный механизмы.

Целью работы является синтез обмолачивавшего и сортировочного механизмов, обоснование их рациональных параметров и разработка конструкции опытного образца фасолеуборочной машины.

Методы исследования и аппаратура: исследование выполнялась на основе методов анализа и синтеза теории механизмов и машин. Экспериментальные исследования проводились на опытном образце ФУМ, совмещенном с трактором типа МТЗ – 80 при полевых испытаниях, при измерениях использованы часовой тахометр типа ТЧ10-Р, секундомер, рулетка, весы товарные электронные "Эконом" типа ВЕСТ-150А12.

Полученные результаты и их новизна: разработана конструктивная схема фасолеуборочной машины, позволяющая обеспечить рациональный режим обработки фасольной массы, снизить количество поврежденного зерна фасоли и автоматизировать процесс загрузки стручковой массы за счет оснащения ее подбирающим транспортерным устройством; разработана кинематическая схема сортировочного устройства на основе шестизвенного шарнирно-рычажного механизма с различной длиной коромысел, позволяющая обеспечить колебательное движение по горизонтальной и вертикальной плоскостям одновременно; разработана методика определения кинематических параметров сортировочного шестизвенного механизма, позволяющая повысить эффективность отделения зерна фасоли от растительной массы.

Степень использования: конструкция фасолеуборочной машины внедрена в фермерском хозяйстве села Учбулак Карабууринского айыл окмоту Таласской области Кыргызской Республики.

Область применения: проектирование и конструирование обмолачивающего и сортировочного механизмов фасолеуборочных машин.

SUMMARY

the dissertation of Baigaziev Mirbek Sagymbayevich on the theme: "Substantiation of parameters and creation of threshing and sorting mechanisms of the bean-harvesting machine" for the degree of candidate of technical sciences in specialty 05.02.18 - Theory of mechanisms and machines

Keywords: bean-harvesting machine, threshing mechanism, sorting mechanism, bean mass, crank-slider mechanism, six-link lever mechanism.

The object of study: a bean-harvesting machine.

Subject matter: threshing and sorting mechanisms.

Objective: synthesis of threshing and sorting mechanisms, substantiation of their rational parameters and development of the design of an experimental sample of the bean-harvesting machine.

Methods: The research was carried out on the basis of methods of analysis and synthesis of the theory of mechanisms and machines. Experimental studies were carried out on a prototype of bean-harvesting machine, combined with a tractor of (МТЗ – 80) type in field tests, the measurements use a time tachometer of the type (ТЧ10-Р), stopwatch, tape measure, commercial electronic scales "Econom" type (ВЕСТ-150А12).

The results and their novelty: creation of the constructive scheme of the bean-harvesting machine, allowing to provide rational treatment of beans mass and reduce the quantity damaged bean grain and to automate the process of loading the pulp by equipping it with a picking conveyor device; the kinematic scheme of the sorting device on the basis of a six-link articulated mechanism with different lengths of rocker arms, allowing to provide an oscillatory motion along the horizontal and vertical planes simultaneously; a method for determining the kinematic parameters of a six-link sorting mechanism has been developed, to improve the separation efficiency of grain beans from impurities.

Degree of use: the design of the bean-harvesting machine was introduced in the farm of the village «Uchbulak», Karabuura aiyl Okmotu of the Talas region of the Kyrgyz Republic.

Application: design and construction of threshing and sorting mechanisms of the bean harvesters machine.

Подписано в печать 09.11.2017.
Формат 60x84 1/16 бумага офсетная. Объем 1,5 печ. листа.
Тираж 130 экз. Заказ 149

Отпечатано ОсОО «Кут-Бер» г. Бишкек, ул. Медерова, 68