

to ensure periodic flooding of the floodplain, corresponding to the conditions of sustainable functioning of floodplain vegetation, were summarized and proposed.

Key words: remote sensing, space image, interpretation, landsat, geographic information system (GIS), spectral index, geodatabase, Sogdian ash tree.

GTAMP 68.47.85

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2023/23>

Б.А. Кентбаева¹, Н.Н. Бессчетнова²,
В.П. Бессчетнов², Р.С. Ахметов³, Б.Б. Арынов¹, Е.Ж. Кентбаев^{1*}

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы қ., Қазақстан Республикасы, botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz, baukasgs@mail.ru, yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz*

² Нижний Новгородтық мемлекеттік агротехникалық университеті, Ресей, Нижний Новгород, besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru

³ «А.Н. Бөкейхан атындағы ҚазОШАҒЗИ» ЖШС Алматы филиалы, Қазақстан Республикасы, ars_28@mail.ru

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ХАРВЕСТЕР-ФОРВАРДЕР АҒАШ ДАЙЫНДАУ КЕШЕНІН ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысындағы харвестер-форвардер ағаш дайындау кешенін пайдалану бойынша материалдар ұсынылған. Солтүстік Қазақстан облысының ормандары қайың-көктерек сазды-массивті және Қарағайлы-аралдық екпелерден тұратын өзіндік табиғи кешенді құрайды. Орман қорын есепке алу деректері бойынша облыста сүректің жалпы қоры 51,9 млн. м³ құрайды.

Орман биоресурстарын толық пайдаланудың және еңбек өнімділігін арттырудың негізі машиналар мен механизмдерді кеңінен енгізу және пайдалану арқылы қол жеткізуге болатын барлық еңбекті қажет ететін технологиялық процестерді кешенді механикаландыру болып табылады. Солтүстік Қазақстан облысының орман шаруашылығының ағаш дайындайтын машиналары "АМКОДОР" холдингі машиналарының желісімен ұсынылған, олар жұмыстың барлық циклін ең аз шығындармен орындауға мүмкіндік береді. Ағаш кесу түріндегі орман шаруашылығы операцияларын орындау үшін холдинг өз өндірісінде "АБИ-ЖЕР" және ЖШС "Ахмутдинов"ЖК қолданатын шағын харвестерлер мен шағын форвардерлер спектрін әзірледі. Ағаштарды кесу және оларды көлденең сұрыптарға бөлу үшін харвестер шығарылады. Сұрыптарды қоймаға немесе ағаш таситын жолға жинау, сұрыптау және жеткізу бойынша технологиялық міндеттерді орындау үшін форвардерлердің әртүрлі модельдері ұсынылады. Жеке орман пайдаланушылар ретінде олар ағаш кесудің инновациялық технологияларын пайдаланады, атап айтқанда харвестер-форвард кешені. Харвестерлер Қазақтың ұсақ шоқылары жағдайында 8 сағаттық ауысымда 100-120 м³ өнімділікпен жұмыс істейді. Неғұрлым қолайлы жағдайларда өнімділік 150-180 м³ дейін өседі.

Кілт сөздер: Харвестер-форвардер, сұрыптау технологиясы, ағаш кесу, бұтақтардан тазарту, бөренелерді разряжка, пакеттеу, орман шаруашылығында механикаландыру.

Кіріспе

Ел халқының ағашқа деген қажеттіліктерін толық қанағаттандыру жолдарының бірі орман өнеркәсібіндегі еңбек өнімділігін арттыру, орман биоресурстарын толық пайдалану және орманды қалпына келтіру шығындарын азайту болып табылады. Орман биоресурстарын толық пайдаланудың және еңбек өнімділігін арттырудың негізі жаңа технологияларды әзірлеу және игеру, сондай-ақ машиналар мен механизмдерді кеңінен енгізу және пайдалану арқылы

қол жеткізуге болатын барлық еңбекті қажет ететін технологиялық процестерді кешенді механикаландыру болып табылады. Белгілі бір технологиялық жабдықты пайдалану технологиялық процеспен, пайдаланылатын көлік құралының түрімен, кәсіпорынның өндірістік және өндірістік жағдайларымен және техникалық-экономикалық көрсеткіштерімен байланысты.

Орман шаруашылығы, орман шаруашылығы, ағаш өңдеу және арнайы кәсіпорындарды қамтитын орман кешенінің тиімді жұмысы механикаландырусыз және машиналардың дамыған жүйесінсіз мүмкін емес.

Алғаш рет "орман шаруашылығындағы машиналар жүйесі" термині 1957 жылы өндірістің негізгі технологиялық процестерін кешенді механикаландыруды қамтамасыз ететін жаңа техниканы құру бойынша ғылыми зерттеулерді үйлестіру үшін ауыл, су және орман шаруашылығының маңызды кешенді мәселелері бойынша перспективалық жоспарды әзірлеу кезінде енгізілді [1,2,3,4]. Орман шаруашылығындағы механикаландырудың басталуы 1930-ші жылдар деп саналады, Бүкілодақтық және Ленинградтық орман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институттары орман екпелері мақсаттағы машиналар мен құралдарды жасауға қадам басқан кезде. 1930 жылға дейін арнайы қарапайым техникалық құралдарды, құрылғылар мен құралдарды, көбінесе түпнұсқа, ағаш өсірушілердің жұмысын жеңілдететін құралдарды ойлап табуда жеке шығармашылық қызметі әрқашан олардың өнертабыстарын кеңінен енгізумен қатар жүрмейтін ізденімпаз шеберлерге тиесілі [1,2].

Әдістер мен материалдар

Осы зерттеулерді орындаудың әдіснамалық негізін агромегиорациялық технологиялардың аймақтық тәсілі мен басымдығы қағидаттары, жүйелік тәсіл негізінде орман шаруашылығы саласындағы техникалық құралдар мен оларды пайдалану процестерін талдау және синтездеу әдістері, сондай-ақ отандық және шетелдік зерттеушілердің еңбектері құрайды. Бастапқы ақпаратты жинау және талдау облыстық табиғи ресурстар басқармаларының ақпараттық ресурстары, Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің жиынтық есептері негізінде жүргізілді, сондай-ақ Интернет ресурстар пайдаланылды. Механикаландыру бойынша үлкен ғылыми-зерттеу жұмыстарын жоғары оқу орындарының ғалымдары жүргізді және жүзеге асырды, атап айтқанда: И.А.Лавров, Г.Ф.Орлов, Н.А.Тихонравов (Санкт-Петербург орман техникалық академиясы), Е.И.Власов, Г.П.Ильин, А.Ф.Пронин, В.Н.Винокуров (Мәскеу мемлекеттік орман университеті), А.И.Баранов, П.С.Нартов, И.М.Бартенев, Л.Т.Свиридов, Ф.В.Пошарников (Воронеж орман техникалық академиясы), В.В.Цыплаков (Саратов мемлекеттік аграрлық университеті. Н.И. Вавилова), В.Н.Невзоров (Красноярск мемлекеттік технологиялық академиясы) және т.б. [1,2,3].

Нәтижелер және талқылау

Солтүстік Қазақстан облысында ормандар мен жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі 12 мемлекеттік мекеме, 35 орманшылық, 5 орталық орман шаруашылығы үй-жайлары өз инфрақұрылымы бар таза орман кенттері болып табылады. Бүгінгі таңда ММ-нің сандық құрамы 546 адамды құрады, оның 516-сы орман күзетінің құрамына кіреді. Орман қорының бүкіл аумағы 336 айналымға бөлінген. Облыс ормандарының ерекшелігі - олардың ауылшаруашылық жерлер арасында шоқ түрінде таралған. Сондықтан әр орманшының физикалық ауданы 20-дан 480 км²-ге дейін, бұл ормандарды қорғауды едәуір қиындатады, сонымен қатар мотоциклдердің болмауы [3].

Солтүстік Қазақстан облысының ормандары қайың-көктерек сазды-массивті және қарағайлы-аралдық екпелерден тұратын өзіндік табиғи кешенді құрайды. Олардың барлығы 57 мың га облыста маңызды топырақ және пайдалы, климатты реттейтін, су қорғау, санитарлық-гигиеналық, рекреациялық және басқа да қылқан жапырақты ормандарды орындайды, оның ішінде 41 мың га МҰТП-ның 150 құрамына кіреді. Жасанды жолмен құрылған орман екпелері 49 мың гектар аумақты алып жатыр, орман питомниктері мен плантациялары 431 гектар аумақты алып жатыр. Солтүстік Қазақстан облысының орман алқаптары 88,1% - 8, ал ормансыз жерлер 11,9% - құрайды, ормансыз жерлер негізінен

жайылымдар мен егістіктермен ұсынылған. Орман қорын есепке алу деректері бойынша облыста сүректің жалпы қоры 51,9 млн.м³, фитомасса - 45,7 млн. тонна, көміртегі қоры - 25,7 млн. тонна, көміртекті сіңіру -1,1 млн. тоннаны құрайды. Ормандар Солтүстік Қазақстан облысы мен Петропавл қаласы шығаратын ластаушы заттарды толығымен сіңіре алады [2].

Облыс аумағындағы ормандардың кеңістікте орналасуының көрінісі бірдей емес. Қайың-көктерек, сазды-массивті және қарағайлы – аралдық екпелермен алмастырылған ормандар біркелкі орналаспайды. Осыған байланысты әкімшілік аудандардың ормандылығы оңтүстік-шығыста (Уәлиханов ауданы) 0,3%-дан солтүстікте (қызылжар ауданы) 18,3% - ға дейін ауытқиды, Облыстың ормандылығы 5,2% - құрайды.

Қазіргі уақытта орман шаруашылығында энергетикалық құралдарды қолдана отырып, келесі жұмыс түрлері орындалады: орманды қалпына келтіру-орман тұқымы ісі, орман екпелерің өндіру; орманшылық күтімі, ағаш дайындауды, санитарлық және іріктеп кесу; ормандарды зиянкестер мен аурулардан қорғау; ормандарды өрттен және басқа да зиянды факторлардан қорғау; орман мелиорациялық жұмыстары; жер қазу-құрылыс жұмыстары; ағаш өндірісі. Орман шаруашылығының энергетикалық құралдарына тракторлар, өздігінен жүретін шассилер (тартқыш құралдар), арнайы автомобильдер (көлік құралдары), сондай-ақ шағын механикаландырудың әр түрлі құралдары (шағын тракторлар, мотоблоктар, мотокультиваторлар) жатады [1,6,7, 8,9,10].

Орман мекемелерінде машина-трактор паркі қазіргі уақытта Минск автомобиль және трактор зауыттары шығаратын автомобильдер мен тракторларға, сондай-ақ шағын механикаландыру құралдарына, Сморгон агрегат зауытының шағын тракторларына және трактор бөлшектері мен агрегаттарының Бобруйск зауытына негізделген. Ресейде өндірілген тиісті техника да қолданылады.

"АМКОДОР" холдингі барлық жұмыс циклін ең аз шығындармен орындауға мүмкіндік беретін әртүрлі технологияларға арналған машиналар желісімен қамтамасыз етілген. Осы холдингтен орман шаруашылығының ағаш кесу машиналары күрделі пайдалану жағдайында жоғары өнімділікке ие. Ағаштарды кесу және оларды көлденен сұрыптарға бөлу харвестер шығарылады. Сұрыптарды қоймаға немесе ағаш таситын жолға жинау, сұрыптау және жеткізу бойынша технологиялық міндеттерді орындау үшін форвардерлердің әртүрлі модельдері ұсынылады. Ағаш таситын машиналар ұсақ ағаштарды жинауды және жеткізуді қамтамасыз етеді, кесу орнынан аралық қойма немесе тиеу учаскесіне дейін. Ағаш жоңқаларын өндіру үшін холдинг кесу машиналарын шығарады. Ағаш кесу түріндегі орман шаруашылығы операцияларын орындау үшін холдинг шағын харвестерлер мен шағын форвардерлер спектрін әзірледі. Қолда бар материалдарды өңдеу және жалпылау нәтижелері бойынша орман шаруашылығында механикаландырылған жұмыстарды орындау үшін орман шаруашылығы машиналарының және Қазақстан Республикасының орман шаруашылығында 2021 жылға арналған жылдық жүктеме нормативтері әзірленетін машиналар топтарының мынадай жіктемесін ұсынуға болады (1-кесте).

Зерттеу барысында орман шаруашылығында орындалатын жұмыстардың технологияларын қолдануды ескере отырып, табиғи ресурстар және табиғатты пайдалануды реттеу облыстық басқармаларында жұмыс түрлері мен көлемі бойынша технологиялық операциялар анықталды. Солтүстік Қазақстанның орман шаруашылығы үшін жылдық жүктемелердің ғылыми негізделген нормативтерін және техникаға қажеттілікті әзірлеу кезінде ОШММ-да орындалатын жұмыс түрлері, оларды орындау технологиялары мен қолда бар техникалық құралдар, сондай-ақ олардың қажеттілігі нақтыланды және ескерілді. Қазақстан өңірлері бойынша орындалатын орман шаруашылығы жұмыстарының түрлері мен көлемі 2-кестеде келтірілген. Осылайша, Республика ОШММ-де орындалатын жұмыстардың түрлері мен көлемі орман шаруашылығында өндірісті жүргізудің қолданылатын технологияларына сәйкес келеді, өткен жылдары "ҚазОШАҒЗИ" ЖШС ұсынған, сондай-ақ ағаш-бұта тұқымдарын дайындау және оларды өңдеу, негізгі дайындау бойынша жұмыстар кіретін прогрессивті техно-логиялар пайдаланылады отырғызу үшін топырақ (жер жырту,

қопсыту, өсіру және т.б.), питомниктерге тұқым себу, орман дақылдарын құру, күтім жасау, питомниктерде отырғызу материалын өсіру (барлық технологиялық операцияларды қоса).

Кесте 1 - ҚР орман шаруашылығында жылдық жүктеме нормативтері әзірленетін машиналар тобы

№ р / с	Машиналар тобының атауы	Машиналар саны, дана.
1	Энергетикалық құралдар (тракторлар)	32
2	Топырақты негізгі және қосымша өңдеуге арналған машиналар	35
3	Сепкіштер, ағаш отырғызу машиналары, бүркеу	32
4	"Харвестер-форвардер" кешенін қолдана отырып, күтімді кесудің автоматтандырылған әдісі	9
5	Қылқан жапырақты тұқымдарды, орманның ағаш өнімін жинауға және тазартуға арналған машиналар	26

Орман шаруашылығы жұмыстарының түрлері, кеспеағаштарды күтіп-баптау үшін бөлуді білдіреді, басты пайдалану, аралық және өзге де кесу жүргізіледі, соңғылары санитариялық кесуді қамтиды. Бұл ретте сүректі тасу және учаскелерді қоқыстан тазарту жүргізіледі. Солтүстік Қазақстан облысының орман шаруашылығы үшін жылдық жүктемелердің және техникаға қажеттіліктің ғылыми негізделген нормативтерін әзірлеу кезінде СҚО ОШММ техникалық қамтамасыз етілуінің жай-күйі талданды. Басты назар Қазақстанда харвестер-форвардер кешенінің болуы мен пайдаланылуы бойынша материалға аударылды.

Кесте 2 - Солтүстік Қазақстан облысы бойынша орындалатын орман шаруашылығы жұмыстарының түрлері мен көлемі

Жұмыс түрлерінің атауы	ТРТПРБ бойынша орындалатын жұмыстардың көлемі
Ағаш-бұта тұқымдарын дайындау, кг	5064,7
Ағаш-бұта тұқымдарын қайта өңдеу, кг	5064,7
Орман отырғызу, га	735,0
Отырғызу материалын өсіру, мың / дана	5104,7
Отырғызу материалын қазу, мың дана	5104,7
Ағаш кесу, оның ішінде:	
Басты мақсаттағы ағаш кесу, м ³	215926,0
Санитариялық кесу, м ³	250606,2
Басқа ағаш кесу, м ³	1714,0
Өрттермен күрес, оның ішінде:	
Минералданған жолақтардың құрылысы, км	1397,7
Жолақ және өртке қарсы үзілістерге күтім жасау, км	26959,3
Өртке қарсы үзілістердің құрылысы, км	0,03

Харвестер - бұл басқа өңдеу функцияларымен бірге ағаштарды кесуді жүзеге асыратын өздігінен жүретін машина. Форвардер-ағаштарды немесе ағаштардың бөліктерін құлау орнынан орман-жүк пунктіне дейін жерге тимейтіндей етіп тиелген тасымалдау үшін тағайындалған өздігінен тиелетін өздігінен жүретін машина (1,2 суреттер). Суреттерде қайыңды харвестердің көмегімен кесуден бастап, кесілген қалдықтарды ағаш жоңқаларға өңдеуге дейінгі барлық процесс көрсетілген. Сұрыптау технологиясы ағашты сорттармен жинауға және өңдеуге негізделген. Ол Скандинавия елдерінде кеңінен таралды. Сондықтан оны көбінесе скандинавиялық технология деп атайды. Бұл технологияны қолдану мыналарға байланысты: сүректің маңызды бөлігі өсіру үшін бүтін күйінде қалғанда, жаппай кеспеу және орманды күтіп-баптау кесулерінің үлкен көлемін жүргізу арқылы; техниканы бір жерден екінші жерге жиі ауыстыруды талап ететін кеспеағаштардың шағын мөлшері; орман пайдаланудың үздіксіздігі. Сортименттік технологияны дамытудың маңызды бағыты оны қол

еңбегін қоспағанда, толық механизациялау болып табылады, Скандинавия елдерінде орманды машинамен жинаудың үлесі 90% - дан асты [10].



Сурет 1 - СҚО «Соколовский»
ОШ ММ учаскесіндегі харвестер



Сурет 2 - Кесілген ағаш қалдықтарды
жоңқаға өңдеуге арналған машина

"Ахмутдинов" ЖК әртүрлі ағаш материалдарын шығарады: түйіршіктер, ағаш жоңқалары, тұрғын үй-жайлар мен кеңселерге арналған ағаш өнімдері. Жеке орман пайдаланушы ретінде ЖК ағаш дайындаудың инновациялық технологияларын, атап айтқанда харвестер-форвардер кешенін пайдаланады. Харвестер ағашты кеседі, бұтақтардан тазартады, ішінара қабығынан тазартады, бөренені белгіленген ұзындыққа созады және орайды. Форвард, харвестер дайындаған сүректерді өзінің тіркемесіне салып, төменгі қоймаға апарды. "Ахмутдинов" ЖК пайдаланатын харвестер-форвардер кешені "Амкодор" беларусь техникасына негізделген. Кешен 2018 жылы "Ғылым қоры" АҚ есебінен сатып алынды. "АБИ-ЖЕР" ЖШС сонымен қатар қызмет саласына ағаш дайындау және өңдеу кіретін орман пайдаланушы болып табылады. ЖШС канадалық John Deere (Джон-Дир) фирмасының тракторы негізінде 2012 жылы шығарылған харвестер-форвардер сатып алды.

Қорытынды

Жалпы, орман пайдаланушылар харвестер-форвард кешені туралы жақсы айтады. Өнімділігі көптеген факторларға байланысты: ауа райы жағдайлары, ағаш түрі, жер бедері және т.б. Қазақтың ұсақ шоқжұлдызындағы Харвестерлер 8 сағаттық ауысымда 100-120 м³ өнімділікпен жұмыс істейді. Неғұрлым қолайлы жағдайларда өнімділік 150-180 м³ дейін өседі. Барлық технологиялармен бір мезгілде омарталарды кесу қалдықтарынан тазарту жүргізілуі керек. Тазалау әдістері кесу түріне, кесу қалдықтарын сату мүмкіндігіне, өсу жағдайларына байланысты таңдалады. Осы факторларға байланысты алаңдарды тазарту: отын ретінде одан әрі пайдалану үшін немесе кейіннен қайта өңдеу үшін үйінділерге кесу қалдықтарын жинау; үйінділерге жинау және оларды шіріп кету үшін омартада қалдыру; ұсақталған кеуек-бөшке қалдықтарын алаңға біркелкі тарату; кесу қалдықтарын технологиялық дәлізге төсеу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін; қауіпсіздік шараларын қамтамасыз ете отырып, кесу қалдықтарын үйінділерде жағу үшін күйдіргіштерге және басқа да бос кеңістіктерге тарту арқылы. Жұмыс BR10263776-OT-21 "Қазақстан өңірлері бойынша орман экожүйелерінің тұрақтылығын сақтау мен арттырудың ғылыми негіздерін әзірлеу" ғылыми-техникалық бағдарламасы бойынша ғылыми зерттеулер шеңберінде орындалды, оның ішіндегі міндеті: "Солтүстік және Шығыс Қазақстанның орман шаруашылығы үшін жылдық жүктемелердің және техникаға қажеттіліктің ғылыми негізделген нормативтерін әзірлеу".

Әдебиеттер тізімі

1. Винокуров В., Еремин Н. Система машин в лесном хозяйстве. – Москва, 2004. – 320 с.
2. Сатаров Г.А. Машины и механизмы в лесном и лесопарковом хозяйстве // Учебное пособие для проведения лабораторных занятий по дисциплине. - Ульяновск, 2017. – 110 с.
3. Варава В. Механизация лесохозяйственных работ: Уч. пособие. - Л., 1990. - 68 с.

4. Зима И. М., Малюгин Т. Т. Механизация лесохозяйственных работ: Учебник для ву-зов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Лесн. промышленность, 1976. - 416 с.
5. Машинно-тракторный парк в лесном хозяйстве / В. Г. Шаталов, А.Б.Клячко, Б.И.Поршнев, И.С.Казарцев. - М.: Лесн. пром., 1973. - 151 с.
6. Силаев Г. В., Котов А. А. Расчет и комплектование машинно-тракторных агрегатов для работы в лесном хозяйстве. - М.: МГУЛ, 2001. - 55 с.
7. Логунов Д.В. Система машин в лесном хозяйстве / Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. - Нижний Новгород, 2008.- 48 с.
8. Винокуров В.Н., Силаев Г.В. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 400 с.
9. Герасимов Ю.Ю., Сенькин В.А., Вятайнен К. Производительность харвестеров на сплошных рубках. Resources and Technology 9(2): 82-93, 2012, ISSN 2307-0048 <http://rt.petrstu.ru>
10. Жәңкіш М.А., Тенгаева А.А. Модельдеу процесін оңтайландыру мақсатында автотандырылған жобалау жүйесі мен құралдар тиімділігін анықтау және талдау. Ізденістер, нәтижелер, №4 (92), Алматы, 2021 - 113-119 б.

References

1. Vinokurov V., Eremin N. Sistema mashin v lesnom khozyajstve. – Moskva 2004. – 320 s.
2. Satarov G.A. Mashiny` i mekhanizmy` v lesnom i lesoparkovom khozyajstve // Uchebnoe posobie dlya provedeniya laboratorny`kh zanyatij po discipline. - Ul`yanovsk, 2017. – 110 s.
3. Varava V. Mekhanizacziya lesokhozyajstvenny`kh rabot: Ucheb. posobie. - L.,1990. - 68 s.
4. Zima I. M., Malyugin T. T. Mekhanizacziya lesokhozyajstvenny`kh rabot: Uchebnyk dlya vuzov. - 3-e izd., pererab. i dop. - M.: Lesn. promy`shlennost`, 1976. - 416 s.
5. Mashinno-traktorny`j park v lesnom khozyajstve / V. G. Shatalov, A.B.Klyachko, B.I.Porshnev, I.S.Kazarczev. - M.: Lesn. prom., 1973. - 151 s.
6. Silaev G. V., Kotov A. A. Raschet i komplektovanie mashinno-traktorny`kh agregatov dlya raboty` v lesnom khozyajstve. - M.: MGUL, 2001. - 55 s.
7. Logunov D.V. Sistema mashin v lesnom khozyajstve / Nizhegorodskaya gosudarstvennaya sel`skokhozyajstvennaya akademiya. - Nizhnij Novgorod, 2008.- 48 s.
8. Vinokurov V.N., Silaev G.V. Mashiny` i mekhanizmy` lesnogo kho-zyajstva i sadovo-parkovogo stroitel`stva. - M.: Izdatel`skij cenztr «Akademiya», 2004. - 400 s.
9. Gerasimov Yu.Yu., Sen`kin V.A., Vyayatajnen K. Proizvoditel`nost` kharvesterov na sploshny`kh rubkakh. Resources and Technology 9(2): 82-93, 2012, ISSN 2307-0048 <http://rt.petrstu.ru>
10. Zhәnki`sh M.A., Tengaeva A.A. Model`deu procesi`n oңtajlandy`ru maқsaty`nda avtomattandy`ry`lған zho balau zhyjesi` men құралдар tii`mdi`li`gi`n any`қтаu zhәne talдаu. І`zdeni`ster, nәtizheler, #4 (92), Almaty`, 2021 - 113-119 b.

**Б.А.Кентбаева¹, Н.Н.Бессчетнова², В.П.Бессчетнов²,
Р.С.Ахметов³, Б.Б. Арынов¹, Е.Ж.Кентбаев^{1*}**

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика Казахстан, botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz, baugas@mail.ru, yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz*

²Нижегородский государственный агротехнический университет, Россия, г.Нижний Новгород, besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru

³Алматинский филиал ТОО «КазНИИЛХА имени А.Н. Букейхана», г.Алматы, Республика Казахстан, ars_28@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ХАРВЕСТЕР-ФОРВАДЕР В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлены материалы по использованию лесозаготовительного комплекса харвестер-форвадер в Северо-Казахстанской области. Леса Северо-Казахстанской области составляют своеобразный природный комплекс, состоящий из березово-осиновых колочно-

массивных и сосново-островных насаждений. Общий запас древесины в области по данным учета лесного фонда составляет 51,9 млн.м³.

Основой полного использования биоресурсов леса и повышения производительности труда является комплексная механизация всех трудоемких технологических процессов, которые могут быть достигнуты широким внедрением и использованием машин и механизмов. Лесозаготовительные машины лесного хозяйства Северо-Казахстанской области представлены линейкой машин Холдинга «АМКОДОР», которые позволяют выполнять весь цикл работ с наименьшими затратами. Для выполнения лесохозяйственных операций в виде рубок ухода за лесом холдинг разработал спектр мини-харвестеров и мини-форвардеров, которые применяют в своем производстве ИП «Ахмутдинов» ТОО «АБИ-ЖЕР». Для валки деревьев и их раскряжевки на сортименты выпускается харвестер. Для выполнения технологических задач по сбору, подсортировке и доставке сортиментов до склада или к лесовозной дороге предлагаются различные модели форвардеров. Как частные лесопользователи они используют инновационные технологии лесозаготовок в частности комплекс харвестер-форвардер. Харвестеры в условиях Казахского мелкосопочника работают с производительностью 100-120м³ в 8-ми часовую смену. В более благоприятных условиях производительность вырастает до 150-180 м³.

Ключевые слова: харвестер-форвардер, сортиментная технология, рубка дерева, очищение от сучьев, раскряжевка бревна, пакетирование, механизация в лесном хозяйстве.

**В.А. Kentbayeva¹, N.N. Besschetnova², V.P. Besschetnov²,
R.S. Akhmetov³, B.B. Arynov¹, E.Zh. Kentbayev^{1*}**

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz, baukasgs@mail.ru, yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz**

²*Nizhny Novgorod State Agricultural University, Russia, Nizhny Novgorod, besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru*

³*Almaty branch of KazSRIFA named after A.N. Bukeikhan, Almaty, Kazakhstan, ars_28@mail.ru*

USE OF THE HARVASTER-FORVADER LOGGING COMPLEX IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Abstract

The article presents materials on the use of the harvester-forwarder logging complex in the North Kazakhstan region. The forests of the North-Kazakhstan region make up a kind of natural complex, consisting of birch-aspen wood-massive and pine-island plantations. The total timber stock in the region, according to the forest fund records, is 51.9 million m³.

The basis for the full use of forest bioresources and an increase in labor productivity is the comprehensive mechanization of all labor-intensive technological processes, which can be achieved by the widespread introduction and use of machines and mechanisms. Logging machines of the forestry of the North-Kazakhstan region are represented by a line of machines of the «АМКОДОР» Holding, which allow you to perform the entire cycle of work at the lowest cost. To perform forestry operations in the form of thinning forests, the holding has developed a range of mini-harvesters and mini-forwarders, which are used in their production by IE «Ахмутдинов», LLP «АБИ-ЖЕР». A harvester is produced for felling trees and cutting them into assortments. To perform technological tasks for the collection, sorting and delivery of assortments to a warehouse or to a logging road, various forwarder models are offered. As private forest users, they use innovative logging technologies, in particular, the harvester-forwarder complex. Harvesters in the conditions of the Kazakh uplands work with a capacity of 100-120м³ per 8-hour shift. In more favorable conditions, productivity will increase to 150-180 м³.

Key words: harvester-forwarder, cut-to-length technology, tree felling, delimiting, log crosscutting, packing, mechanization in forestry.