

**ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
ОЧЕСЫВАЮЩИХ ЖАТОК НА ФОРМИРОВАНИИ СТЕРНЕВЫХ КУЛИС
В УСЛОВИЯХ ПРЯМОСТОЯЩИХ И ПОЛЕГЛЫХ ХЛЕБОВ**

*Астафьев Владимир Леонидович - доктор технических наук, профессор, директор
Костанайского филиала ТОО «КазНИИМЭСХ», г. Костанай*

*Темиров Ернат Жамбылович - магистрант, кафедра машиностроения, Костанайский
государственный университет имени А.Байтурсынова*

Одним из основных достоинств использования очесывающих жаток является оставление высокой стерни, что позволяет увеличить снегонакопление в 2 - 3,5 раза по сравнению со стерневым фоном. [1] Однако, применение очесывающих жаток возможно только на прямостоящем хлебе. На полеглом они допускают большие потери и поэтому не используются. Поля с полеглым стеблестоем убирают прямым комбайнированием, а увеличение снегонакопления выполняют путем проведения механического снегозадержания в зимний период. В 2013 году Костанайским филиалом ТОО «КазНИИМЭСХ» были разработаны стеблеподъемники к очесывающей жатке "Озон" производства ОАО "Пензмаш".[2] За счет использования стеблеподъемников потери при уборке полеглых хлебов сократились до допустимых пределов. В настоящей статье представлено технико-экономическое обоснования границ эффективного применения очесывающих жаток на формировании стерневых кулис в условиях прямостоящих и полеглых хлебов. Выполненные расчеты доказывают эффективность применения очесывающих жаток на формировании стерневых кулис на полеглом стеблестое при использовании стеблеподъемников в сравнении со снегопахотными агрегатами. Способ повышения снегонакопления путем формирования стерневых кулис позволяет снизить комплексные затраты на 20%, а затраты труда на 32% по сравнению с механическим снегозадержанием.

Ключевые слова: очесывающая жатка, формирование стерневых кулис, полеглый хлебостой, стеблеподъемники, механическое снегозадержание, эффективность.

**ТІК ЖӘНЕ ЖАТЫП ҚАЛҒАН ЕГІН КЕЗІНДЕ ТАРАУЫШ ДЕСТЕЛЕГІШТЕРДІ ТИІМДІ
ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ЕГІН САБАҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ-
ЭКОНОМИКАЛЫҚ НЕГІЗІ**

*Астафьев Владимир Леонидович – техника ғылымдарының докторы, профессор,
«ҚазАШМЭФЗИ» ЖШС Қостанай филиалының директоры, Қостанай қаласы*

*Темиров Ернат Жамбылович – Қостанай мемлекеттік университетінің машина жасау
кафедрасының магистранты*

Тарауыш дестелегіштерді қолданудың басты ерекшеліктерінің бірі биік сабақтарды қалдыру болып есептелінеді. Бұл қысқы қар тоқтатуды 2-3,5 есе өсіреді[1]. Бірақ, тарауыш дестелегіштерді қолдану тек қана астық сабақтары тігінен тұрған кезінде ғана жүзеге асырылады. Жатып қалған егін кезінде олар үлкен шығынға ұшырайды, сол себепті онда қолданылмайды. Сабақтары жатып қалған егін алқаптарын тігінен ору әдісімен, ал қысқы қар тоқтатуды қыс кезінде механикалық тоқтату тәсілі арқылы жүргізеді. 2013 жылы «ҚазАШМЭФЗИ» ЖШС Қостанай филиалында "Пензмаш" ААҚ зауытының "Озон" тарауыш дестелегіштеріне сабақ көтергіштер өзірленді. [2] Егін ору кезеңінде бұл сабақ көтергіштерді қолдану арқылы егіннің шығыны жоспарланған деңгейге дейін қысқарды. Бұл мақалада тік және жатып қалған егін кезінде тарауыш дестелегіш арқылы егін сабақтарын қалдырудың техника-экономикалық негіздері көрсетілген. Орындалған есептер тарауыш дестелегіштерге орнатылған сабақ көтергіштер арқылы жатып қалған егінді ору тиімді екенін дәлелдейді. Қар тоқтауды арттыру әдісінде егін сабақтарын қалдыру механикалық қар тоқтатумен салыстырғанда кешеді шығындарды 20 % , еңбек шығынын 32 % төмендетеді.

Негізгі сөздер: тарауыш дестелегіш, егін сабақтарын қалдыру, жатып қалған егін, сабақ көтергіштер, механикалық қар тоқтату, тиімділік.

**TECHNICAL-ECONOMICAL GROUNDING BORDERS OF THE EFFECTIVE USE OF STRIPPED
HEADERS ON THE BASIS OF FORMATION STUBBLE SCENES IN THE CONDITIONS OF UPRIGHT
AND PERISHED BREADS**

Astaf'ev Vladimir Leonidovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of Kostanay branch of LLP " KazSRIMEA " Kostanay

Temirov Ernat Zhambulovich - Kostanai State University named A.Baitursynov, Master of mechanical engineering

One of the main advantages of using stripper headers leaving a high stubble, which can increase snow accumulation of 2 - 3.5 times compared to the background after cereal. [1] However, using the stripper harvesters may only erect bread. On perished they allow heavy losses and therefore it does not used. Fields with stalks removed perished direct harvesting and an increase of snow accumulation is performed by means of mechanical snow retention in the winter. In 2013, the Kostanai branch KazSRIMEA developed to stripping reaper "Ozone" of JSC "Penzmash." [2] through the use of loss.. up in laid cereals were reduced to acceptable limits. This paper presents a feasibility study on the borders of the effective application of stripper headers formation scenes under erect and in laid crops. The calculation shows the effectiveness of stripper headers in the formation of the scenes on perished stembestoe using stebel compared with mechanical snow retention. A method of increasing snow accumulation by forming stubble reduces complex scenes costs by 20% and labor costs by 32% compared with mechanical snow retention.

Keywords: ocekivala the header, the stubble forming wings, fallen, the crops, crop lifters, mechanical retention, efficiency.

Методика исследований

Формирование стерневых кулис осуществляется чередующимися проходами жаток прямого комбайнирования и очесывающих жаток. В качестве исходных принято 3 варианта расчетов (таблица 1).

Таблица 1- Исходные варианты расчетов.

Наименование	Варианты		
	№1	№2	№3
Объем работ, га	1000	1000	1000
Состояние хлеба	прямостоящий	Полеглость до 20%	Полеглость до 20%
Способ уборки	Прямое комбайнирование и очес	Прямое комбайнирование со стеблеподъемниками	Прямое комбайнирование и очес со стеблеподъемниками
Способ повышения снегонакопления	Формирование стерневых кулис при уборке	Механическое снегозадержание в зимний период	Формирование стерневых кулис при уборке
Состав уборочных агрегатов для формирования стерневых кулис	Вектор - 410+ЖУ-6** Вектор -410 + ЖО-6*	Вектор - 410+ЖУ-6	Вектор - 410+ЖУ6 Вектор- 410+ЖО-6
Состав снегопахотного агрегата		К-744Р1+СВШ-10	

*ЖУ-6 - жатка хедер, захват 6 м.

**ЖО-6 - очесывающая жатка "Озон", захват 6 м.

В качестве критерия оценки сравниваемых вариантов приняты комплексные затраты, которые определялись по формуле [3]:

$$K_3 = И + П_y \quad (1)$$

где, И - прямые эксплуатационные затраты, тг/га;

П_y - стоимость потерь урожая, тг/га.

Прямые эксплуатационные затраты определялись по формуле:

$$И = З + Г + Р + А \quad (2)$$

где, З – затраты на оплату труда, тг/га;

Г – затраты на топливо-смазочные материалы, тг/га;

Р – затраты на ремонты и техническое обслуживание тг/га;

А – затраты на реновацию техники, тг/га.

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала (З) на формирование стерневых кулис по вариантам №1 и №3 в тенге на гектар определим по формуле:

$$З = \frac{Лк_1 * Тк * k_y * F_1}{W_{k_1} * F_1 + F_2} + \frac{Лк_2 * Тк * k_y * F_2}{W_{k_2} * F_1 + F_2} \quad (3)$$

где, W_{k_1}, W_{k_2} - производительность комбайна на прямом комбайнировании и соответственно очесе зерновых за 1 час сменного времени, га;

$Лк_1$ - количество обслуживающего персонала на прямом комбайнировании, $Лк_1 = 1$;

$Тк$ - часовая тарифная ставка комбайнера, тг/га;

k_y - коэффициент, учитывающий надбавки к зарплате на уборочных работах, $k_y=2,0$; [3,5]

$Лк_2$ - количество обслуживающего персонала на очесе зерновых, $Лк_2 = 1$;

F_1 - площадь, убранная жаткой прямого комбайнирования, га;

F_2 - площадь, убранная очесывающей жаткой, га.

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала (3) на уборке зерновых и на снегозадержании по варианту №2 в тенге на гектар определим по формуле:

$$З = \frac{Лк_1 * Тк * k_y}{W_{k_1}} + \frac{Лт * Тт * k_c}{W_m} \quad (4)$$

где, $Лт$ – количество обслуживающего персонала при проведении снегозадержания, $Лт = 1$;

k_c - коэффициент, учитывающий надбавки к зарплате на снегозадержании, $k_c=1,5$

$Тт$ - часовая тарифная ставка механизатора при проведении снегозадержания, тг/ч;

W_m – производительность снегопахотного агрегата, га/ч;

Затраты на топливо-смазочные материалы на уборочных работах по вариантам №1 и №3 определяем по формуле:

$$\Gamma = \frac{(q_{k_1} * F_1 + q_{k_2} * F_2)}{F_1 + F_2} Ц_{гсм}, \quad (5)$$

где, q_{k_1} - расход топливо-смазочных материалов на прямом комбайнировании, кг/га;

q_{k_2} - расход топливо-смазочных материалов на очесе зерновых, кг/га;

$Ц_{гсм}$ - комплексная цена топливо- смазочных материалов, тг/кг

Затраты на топливо-смазочные материалы на прямом комбайнировании и снегозадержании по варианту №2 в тенге на гектар определяем по формуле:

$$\Gamma = q_{k_1} * Ц_{гсм} + q_t * Ц_{гсм}, \quad (6)$$

q_t – расход топливо - смазочных материаловна снегозадержании, кг/га;

Затраты на техническое обслуживание и ремонты на уборочных работах по вариантам №1 и №3 в тенге на гектар рассчитываем по формуле:

$$P = \frac{B_k + B_{жy} * r_k * F_1}{W_{k_1} * T_y * (F_1 + F_2)} + \frac{B_k + B_{жo} * r_k * F_2}{W_{k_2} * T_y * (F_1 + F_2)} \quad (7)$$

где, B_k - балансовая цена комбайна "Вектор", тенге;

$B_{жy}$ - балансовая цена жатки прямого комбайнирования, тенге;

$B_{жo}$ - балансовая цена очесывающей жатки, тенге;

r_k -коэффициент отчислений на ТО и ремонты;

T_y - время работы жаток прямого комбайнирования и очесывающей жатки на уборочных работах, час.

В варианте №3 в балансовую цену жатки включаем стоимость стеблеподъемников.

Затраты на техническое обслуживание и ремонты на прямое комбайнирование и снегозадержании по варианту №2 в тенге на гектар рассчитываем по формуле:

$$P = \frac{B_k + B_{жy} * r_k}{W_{k_1} * T_y} + \frac{B_m * r_m + B_c * r_c}{W_m * T_m} \quad (8)$$

где, B_m - балансовая цена трактора К-744Р1, тенге;

B_c - балансовая цена снегопаха СВШ-10, тенге;

r_c - норматив отчислений на ремонты и ТО снегопаха СВШ - 10;

r_m - норматив отчислений на ремонты и ТО трактора К-744Р1;

W_m - производительность за 1 час сменного времени на снегозадержании, га/ч;

T_m - количество часов работы сменного времени снегопахотного агрегата.

Затраты на реновацию машины на уборочных работах по вариантам №1 и №3 в тенге на гектар расчитываем по формуле:

$$A = \frac{B_k + B_{жy} * \alpha_k * F_1}{W_{k_1} * T_y * (F_1 + F_2)} + \frac{B_k + B_{жy} * \alpha_k * F_2}{W_{k_2} * T_y * (F_1 + F_2)} \quad (9)$$

где, α_k - коэффициент отчислений на реновацию комбайна "Вектор" с жаткой прямого комбайнирования или очесывающей жаткой.

В варианте №3 в балансовую цену жатки включаем стоимость стеблеподъемников.

Затраты на реновацию машин на прямом комбайнировании и снегозадержании по варианту №2 в тенге на гектар рассчитываем по формуле:

$$A = \frac{B_k + B_{жy} * \alpha_k}{Wk * T_y} + \frac{B_m * \alpha_m + B_c * \alpha_c}{Wm * T_m} \quad (10)$$

где α_m - коэффициент отчислений на реновацию трактора К-744 Р1;

α_c - коэффициент отчислений на реновацию снегопаха СВШ-10.

Стоимость потерь урожая при растягивании срока сверх нормативного определяем по формуле:

$$П_y = Y * (T_y - T_n) * K_n * Ц_z \quad (11)$$

где, Y - урожайность зерновых культур, Y=1,5 т/га;

T_n - нормативный срок проведения уборочных работ, $T_n=120$ час [4];

K_n - коэффициент потерь от осыпания зерновых культур, убираемых сверх нормативного срока, $K_n=0,0009$ доля/час [5]

$Ц_z$ - средняя сдаточная цена зерна, $Ц_z=40000$ тг/га.

Капитальные затраты на проведение уборочных работ по вариантам №1 и №3 в тенге на гектар определяем по формуле:

$$K = \frac{B_k + B_{жy} * E * F_1}{Wk_1 * T_y * (F_1 + F_2)} + \frac{B_k + B_{жo} * E * F_2}{Wk_2 * T_y * (F_1 + F_2)} \quad (12)$$

где, E - коэффициент эффективности капитальных вложений, E=0,15;

Капитальные затраты на проведение прямого комбайнирования и снегозадержания по варианту №2 в тенге на гектар определяем по формуле:

$$K = \frac{B_k + B_{жy} * E}{Wk_1 * T_y} + \frac{B_m + B_c * E}{Wm * T_c} \quad (13)$$

Затраты труда при проведении уборочных работ по вариантам №1 и №3 в чел. час на гектар определяем по формуле:

$$Зm = \frac{Л_1 * F_1}{Wk_1 * (F_1 + F_2)} + \frac{Л_2 * F_2}{Wk_2 * (F_1 + F_2)} \quad (14)$$

Затраты труда при проведении прямого комбайнирования и снегозадержания по варианту №2 в чел. час на гектар определяем по формуле:

$$Зm = \frac{Л_1}{Wk_1} + \frac{Л_m}{Wm} \quad (15)$$

Исходные данные для расчета экономических показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2- Исходные данные для расчета экономических показателей.

Показатели	Ед.изм	Обозначение	Вариант 1		Вариант 2	Вариант 3	
			ЖУ-6	ЖО-6	ЖУ-6	ЖУ-6	ЖО-6
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Годовая загрузка:	час						
-трактор К-701 со снегопахом (двукратное снегозадержание)	-«-	T_m	-	-	150	-	-
2.Балансовая стоимость:	тенге						
-комбайна «Вектор»	-«-	B_k	28 500 000				
-жатки ЖУ-6	-«-	$B_{жy}$	1 565 000				
-жатки ЖО-6	-«-	$B_{жo}$	3 280 000				
-трактора К-744Р1	-«-	B_m	14 100 000				

-снегопах СВШ-10	-«-	B_c	1 320 000				
-стеблеподъемников	-«-	B_n	200 000				
3. Расход топлива	кг/га						
-комбайна «Вектор»	-«-	q_k	6,6	4,9	9,3	9,3	7,0
-трактора К-701 со снегопахом	-«-	q_m	-	-	2,2	-	-
4. Производительность агрегата за 1 час сменного времени	га/час						
-комбайн «Вектор»	-«-	W_k	3,4	4,0	2,4	2,4	2,8
-трактор К-701 со снегопахом	-«-	W_m	-	-	13,3	-	-
5. Коэффициент отчислений на реновацию:							
-комбайна «Вектор» с жаткой		α_k	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083
-трактор К-701		α_m	-	-	0,1	-	-
-снегопах СВШ-10		α_c	-	-	0,083	-	-
6. Коэффициент отчислений на ремонты и ТО							
-комбайн «Вектор» с жаткой		r_k	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
-трактор К-701		r_m	-	-	0,163	-	-
-снегопах СВШ-10		r_c	-	-	0,142	-	-
7. Годовой объем работы	га	F	1000				
8. Тарифная ставка:	тенге/час						
-комбайнера	-«-	T_k	350				
-тракториста	-«-	T_m	250				
9. Комплексная цена топлива	тг/кг	$C_{гсм}$	115				
10. Коэффициент потерь зерна от растягивания сроков уборки	доль/час	K_p	0,0009				

Так как в вариантах №1 и №3 используются жатки различной производительности, определим сроки их работы в часах для уборки заданной площади 1000 га.

Обозначим сменную производительность комбайна "Вектор" с жаткой ЖУ-6 - Wk_1 , а производительность комбайна "Вектор" с жаткой ЖО-6- Wk_2 . Обозначим общее время работы - T_y . Составим уравнение:

$$Wk_2 * T_y + Wk_1 * T_y = F \quad (16)$$

где, F - общая площадь уборки, га
из уравнения (15):

$$T_y = \frac{F}{Wk_1 + Wk_2} \quad (17)$$

Тогда объем прямого комбайнирования составит:

$$F_1 = Wk_1 * T_y \quad (18)$$

и объем уборочных работ, выполненный очесом зерновых культур, составит:

$$F_2 = Wk_2 * T_y \quad (19)$$

По варианту №2 весь объем работ выполняется прямым комбайнированием. Поэтому:

$$T_y = \frac{F}{Wk_1 + Wk_2} \quad (20)$$

и объем прямого комбайнирования выполняется по формуле (18).

Результаты исследований

Результаты расчета сроков работы жаток и объема выполненных работ по вариантам представлены в таблице 3.

Таблица 3. Сроки работы и объемы выполненных жатками работ.

Показатели	Вариант№1		Вариант№2	Вариант№3	
	ЖУ-6	ЖО-6	ЖУ-6	ЖУ-6	ЖО-6
1. Сроки работ, час	135	135	208	193	193
2. Объем выполненных работ, га	460	540	по 500	460	540

Расчеты показывают, что на прямостоящем хлебе сроки уборки составляют 135 час, на **полеглом хлебе** при прямом комбайнировании 208 час, при формировании стерневых кулис 193 часа. При этом на каждую жатку приходится объем работ от 460 до 540 га.

Экономические показатели агрегатов на **формировании** стерневых кулис и снегозадержании представлены в таблице 4.

Таблица 4. Экономические показатели агрегатов на формировании стерневых кулис и снегозадержании.

Показатели	Значение показателей, тг/га					
	Вариант№1		Вариант №2		Вариант№3	
	ЖУ-6	ЖО-6	ЖУ-6	СВШ-10	ЖУ-6	2ЖО-6
Заработная плата,						
всего:	189,2		319,9		269,2	
в том числе:	94,7	94,5	291,7	28,2	134,2	135,0
Затраты на ГСМ						
всего:	653,3		1322,5		926,7	
в том числе:	349,0	304,3	1069,5	253,0	492,0	434,7
Затраты на ремонт и ТО						
всего:	4643,3		5793,0		4650,9	
в том числе:	2259,8	2383,5	4547,0	1246,0	2254,2	2396,7
Затраты на реновацию						
всего:	5138,5		5793,7		5147,0	
в том числе:	2500,8	2637,7	5032,0	761,7	2494,6	2652,4
Итого прямых затрат:	10624,3		13229,1/120%		10993,8/100%	
в том числе:	5204,3	5420,0	10940,2	2289,9	5375,0	5618,8
Стоимость потерь урожая:	810,0		4752,0/122%		3888,0/100%	
Комплексные затраты:	11434,3		17981,1/121%		14881,8/100%	
Капитальные вложения,						
всего:	9286,6		10191,4/110%		9242,1/100%	
в том числе	4519,6	4767,0	9034,0	1159,4	4478,6	4763,5
Стоимость потерь урожая:	810,0		4752,0 /122%		3888,0 /100%	
Комплекстные затраты:	11434,3		17981,1 /121%		14881,8 /100%	
Капитальные вложения,	9286,6		10193,4/110%		9242,1/100%	

Всего:						
в том числе:	4519,6	4767,0	9034,0	1159,4	4487,6	4763,5

Расчеты показывают, что прямые затраты при формировании кулис на прямостоящем (вариант №1) и полеглом хлебе (вариант №3) находятся на одном уровне. При уборке полеглого хлеба прямым комбайнированием со стеблеподъемниками с последующим выполнением механического двукратного снегозадержания (вариант №2) прямые затраты выше на 20%, потери продукции выше на 22%, комплексные затраты выше на 21%, капитальные вложения выше на 10% процентов, чем при формировании стерневых кулис хедером и очесывающей жаткой. При абсолютной величине разницы прямых затрат по этим вариантам составляет 2235,3 тг/га, что составляет более семи долларов на гектар. С увеличением кратности снегозадержания эта разница будет расти.

Затраты труда по сравниваемым вариантами представлены в таблице 5.

Таблица 5. Затраты труда при работе агрегатов на формировании стерневых кулис и снегозадержании

Показатели	Значение показателей тг/га					
	Вариант №1		Вариант №2		Вариант №3	
Затраты труда,	ЖУ-6	ЖО-6	ЖУ-6	СВШ-10	ЖУ-6	ЖО-6
всего:	0,28/74%		0,50/132%		0,38/100%	
в том числе:	0,14	0,14	0,42	0,08	0,19	0,19

Из таблицы видно, что при формировании кулис на прямостоящем хлебе затраты труда ниже на 26%, чем на полеглом. В тоже время при уборке полеглого хлеба прямым комбайнированием с последующим снегозадержанием затраты труда выше на 32%, чем при формировании стерневых кулис на полеглом хлебе. Таким образом выполненные расчеты свидетельствует о предпочтительности агроприема формирования стерневых кулис по сравнению с выполнением механического снегозадержания.

Выводы

1. Прямые затраты при формировании кулис на прямостоящем и полеглом хлебе находятся на одном уровне.

2. При уборке полеглого хлеба прямым комбайнированием со стеблеподъемниками с последующим выполнением механического снегозадержания прямые и комплексные затраты примерно на 20%, а затраты труда на 32% выше, чем при формировании стерневых кулис хедером и очесывающей жаткой.

3. Проведение двукратного механического снегозадержания приводит к дополнительным затратам 2235 тг/га. Формирование стерневых кулис хедером и жаткой не несет дополнительных расходов, что свидетельствует о предпочтительности этого варианта.

4. Выполненные расчеты подтверждают целесообразность разработки стеблеподъемников к очесывающей жатке. Разработка стеблеподъемников к очесывающей жатке позволяет расширить границы ее эффективного применения как на прямостоящем, так и на полеглом хлебе.

Литература:

1. Астафьев В.Л.[текст]: Разговор о влаге, накопить и сохранить.//ж. Агробизнес Казахстан. - Костанай, 2015, №1, с. 19-20.

2. Отчет Костанайского филиала ТОО «КазНИИМЭСХ» по договору с ОАО «ПензМаш» и разработать приспособления к очесывающей жатке «Озон» для уборки полеглых хлебов./Руководитель В.Л. Астафьев. - Костанай, 2013, 15 с.

3. ГОСТ 23728-88-ГОСТ 23730-88.[текст]: Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. – Москва., Издательство стандартов, 1988, 25 с.

4. Нормативно- справочный материал для экономической оценки сельскохозяйственной техники.//Издание официальное, №1, - Москва, 1988, 201 с.

5. Саклаков В.Д., Сергеев М.П.[текст]: Техничко-экономическое обоснование выбора средств механизации, - Москва, «Колос», 1973, 200 с.

References:

1. Astaf'ev V.L. Talking about the flag, save and save. Agribusiness in Kazakhstan, -Kostanay, 2015, №1, 19-20 pp.

2. Report of Kostanay branch of Kazakh Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture ltd. by the contract with JSC "Penzmash" and develop tools for stripping reaper "Ozone" for harvesting of laid loaves. Conductor Astafiyev L.V.-Kostanay 2013, 15 pp.

3. GOST 23728-88-GOST 23730-88 Agricultural engineering. Methods of economic evaluation. Moscow, Publishing standards, 1988, 25 pp.

4. Regulatory background material for the economic evaluation of agricultural machinery, official publishing, Moscow, 1988, 201 pp.

5. Saklakov V.D., Sergeyev M.P. Feasibility study for the selection of mechanization, Moscow «EAR», 1973, 200 pp.

Сведения об авторах

Астафьев Владимир Леонидович - доктор технических наук, профессор, директор Костанайского филиала ТОО «КазНИИМЭСХ», г. Костанай, пр. Абая 34, тел: 8 777 370 60 46, раб.тел: 8 7142 55 81 46, факс: 8 7142 55 81 49, e-mail: celinnii@rambler.ru, vladast01@mail.ru,

Темиров Ернат Жамбылович – магистрант, Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова, г.Костанай, ул.Абая 160-65, тел: 8 775 435 04 01, e-mail: ernat_temirov@mail.ru

Астафьев Владимир Леонидович – техника ғылымдарының докторы, профессор, «ҚазАШМЭФЗИ» ЖШС Қостанай филиалының директоры, Қостанай қаласы, Абай даңғылы 34, тел: 8 777 370 60 46, 8 7142 55 81 46, факс: 8 7142 55 81 49, e-mail: celinnii@rambler.ru, vladast01@mail.ru,

Темиров Ернат Жамбылович – Қостанай мемлекеттік университетінің машина жасау кафедрасының магистранты, Қостанай қаласы, Абай даңғылы 160- 65, тел: 8 775 435 04 01, e-mail: ernat_temirov@mail.ru

Astaf'ev Vladimir Leonidovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of Kostanay branch of LLP " KazSRIMEA " Kostanay, Kostanay city, Abay Street 34, tel: 8 777 370 60 46, 8 7142 55 81 46, fax: 8 7142 55 81 49, e-mail: celinnii@rambler.ru, vladast01@mail.ru,

Temirov Ernat Zhambulovich - Kostanai State University named A.Baitursynov, Master of mechanical engineering, Kostanay city, Abay Street 160-65, tel: 8 775 435 04 01, e-mail: ernat_temirov@mail.ru