УДК 633.854.78:631.55

DOI 10.25230/2412–608X–2018–3–175–76–80

ЖАТКА К СЕЛЕКЦИОННО- СЕМЕНОВОДЧЕСКОМУ КОМБАЙНУ ДЛЯ УБОРКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

В.Д. Шафоростов^{1*},

доктор технических наук

С.С. Макаров¹,

научный сотрудник

П.А. Елизаров²,

сотрудник

¹ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 254-06-96

*E-mail: shaforostov_49@mail.ru

²ООО «Винтерштайгер»

Россия, 117218, Москва, ул. Кржижановского, 14,

корп. 3

Для цитирования: Шафоростов В.Д., Макаров С.С., Елизаров П.А. Жатка к селекционно-семеноводческому комбайну для уборки подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 3 (175). – С. 76–80.

Ключевые слова: подсолнечник, уборка семян, селекционно-семеноводческий комбайн, четырехрядная жатка, шнековые подаватели, травмирование семян.

Использование современных технических средств на уборке подсолнечника из-за целого ряда их особенностей неизбежно связано с потерями урожая, которые достигают 10–11 %. Целью исследований стало усовершенствование жатки к селекционно-семеноводческому комбайну, обеспечивающей срез корзинки с минимальным отрезком стебля подсолнечника независимо от его исходной длины. Разработан и изготовлен экспериментальный образец четырехрядной жатки к селекционно-семеноводческому комбайну Дельта для уборки подсолнечника и приведены основные значения регулируемых параметров в зависимости от биометрических показателей убираемых растений. Величина отрезка стебля у высокорослых растений подсолнечника составляет 25,8 см, у

низкорослых – от 15,3 до 21,9 см. Травмирование семян не превышает 1,51 % при влажности 5,1 %.

UDC 633.854.78:631.55

A harvester to a breeding and seeds growing combine for sunflower harvesting.

В.Д. Шафоростов¹, doctor of engineering

С.С. Макаров¹, researcher

Р.А. Elizarov², specialist

All-Russian Research Institute of Oil crops by V.S. Pustovoi (VNIIMK)

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-23-33

E-mail: shaforostov_49@mail.ru

²“Wintersteiger”-Ltd.,

14–3, Krzhizhanovskogo str., Moscow, 117218,

Russia

Key words: sunflower, seed harvest, breeding and seed growing combine, four rows harvester, screw feeders, seeds damage.

Usage of the modern technical means for sunflower harvesting (due to their construction designs) is inevitably connected with yield losses which can reach 10–11%. The purpose of our research was to improve and perfect harvester for breeding and seed growing combine providing the head cut with a minimal cut of sunflower stalk independently of their initial length. We develop and made an experimental sample of four-row harvester for breeding and seeds growing combine Delta for sunflower harvesting. The main meanings of the regulated parameters depending on biometric traits of harvesting plants we stated in this article. Length of stalk cut of tall-growing sunflower plants is 28.5 cm, low-growing ones – from 15.3 to 21.9 cm. seeds damage is not exceed 1.51% at humidity equal 5.1%.

Введение. Растения подсолнечника характеризуются рядом признаков, оказывающих наиболее существенное влияние на качественные показатели уборки урожая и требующих определенных конструктивных изменений рабочих органов машин, применяемых на уборке. К этим признакам можно отнести высоту растений, варьирование положения корзинок относительно поверхности почвы, размерные характеристики корзинок и стеблей, соотношение массы семян и незерновой части урожая, влажность со-

ставных частей растений, прочность связи стеблей с почвой и семян с корзинкой, а также усилия, необходимые для срезания корзинок и стеблей. Основным отличительным признаком, неблагоприятно сказывающимся на сохранности семян при уборке, является их низкая сопротивляемость воздействию нагрузкам.

Высота растений и диаметр корзинок зависят не только от генотипа подсолнечника, но и от зоны выращивания, погодных и почвенных условий. Возделываемые сорта и гибриды подсолнечника характеризуются и существенным варьированием высоты расположения корзинок над поверхностью почвы, что затрудняет срезание и обмолот только продуктивной части растений, приводит к потере корзинок, ухудшению работы молотильного устройства и очистки комбайна. Применение технических средств при уборке подсолнечника из-за его особенностей неизбежно связано с потерями урожая и травмированием семян [1; 2; 3; 4; 5]. Но эти показатели оказываются значительно выше даже в условиях проведения уборки в оптимальные сроки и при применении тщательно подготовленной уборочной техники. Установленный агротехническими требованиями предельно допустимый уровень дробления семян (1,5 %) без учета частично поврежденных может быть достигнут при использовании современных уборочных машин только при уборке подсолнечника с повышенной влажностью семян (18–20 %). Однако многие хозяйства не располагают соответствующими сушильными мощностями для снижения влажности семян до безопасной, поэтому уборку начинают значительно позже при пониженной влажности семян, что нередко приводит к значительному повреждению их плодовой оболочки. Такие семена, как правило, быстро портятся при хранении, и из них невозможно получить высококачественное пищевое масло [6; 7].

В последние годы во ВНИИ масличных культур проводятся исследования,

направленные как на совершенствование рабочих органов для захвата, подачи и срезания растений подсолнечника с целью расширения диапазона высоты убираемых растений и обеспечения полного выбора длины стеблей независимо от их исходной длины, так и на совершенствование процесса обмолота с целью снижения уровня повреждения семян. За счет наклона подающих шнеков, меньшей по сравнению со скоростью движения комбайна горизонтальной составляющей скорости транспортирования стеблей в руслах приспособления и других конструктивных решений длина отрезков стеблей, поступающих с корзинками на обмолот, снижается до 0,1–0,3 м, что способствует уменьшению загрузки молотильного устройства непродуктивной частью урожая [8; 9].

Цель исследования – усовершенствование жатки к селекционно-семеноводческому комбайну, обеспечивающей срез корзинок подсолнечника с минимальным отрезком стебля независимо от его исходной длины.

Материалы и методы. С этой целью нами была разработана и изготовлена четырехрядная жатка для уборки селекционных посевов к селекционному комбайну “Delta” (компания “Wintersteiger”, Австрия), схема и общий вид которой представлены на рисунках 1 и 2.

Жатка состоит из рамы 1, на которой установлены делители 2 со шнеками 3, на последних установлена режущая пара 4. Между делителями 2 на раме 1 горизонтально установлены ленточные транспортеры 5. Привод подающих шнеков 3 осуществляется посредством гидромоторов 6. За ленточными транспортерами установлен поперечный подающий шнек жатки 7, под которым установлен ведущий вал ленточных транспортеров 8.

Жатка работает следующим образом. Перед началом работы заходная часть делителя стеблей 2 устанавливается посредством гидроцилиндров комбайна на высоте, равной минимальной высоте расположения корзинок над уровнем почвы.

Во время движения комбайна растения подсолнечника попадают в русло, захватываются шнеками 3 и транспортируются к режущему аппарату 4.

Угловая скорость шнеков зависит от скорости движения комбайна, регулируется с рабочего места механизатора и устанавливается таковой, чтобы срез корзинки осуществлялся с минимальным отрезком стебля. Это повышает эффективность обмолота, снижает травмирование семян. Ленточные транспортеры 5 транспортируют срезанные корзинки к поперечному шнеку 7, который подает их в молотильное устройство комбайна.

Рисунок 1 – Схема четырехрядной жатки к комбайну “Delta” для уборки подсолнечника:

- а – вид сбоку; в – вид сверху: 1 – рама; 2 – делители стеблей, 3 – шнеки; 4 – режущая пара; 5 – ленточный транспортер; 6 – гидромоторы; 7 – поперечный шнек жатки; 8 – приводной вал транспортера

Рисунок 2 – Четырехрядная жатка к комбайну “Delta” для уборки подсолнечника

Значения основных регулируемых параметров жатки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значение основных регулируемых параметров комбайна с жаткой для уборки подсолнечника

Наименование показателей	Сорт Джинн
1. Высота захвата, м	0,5–0,7
2. Частота вращения шнековых подавателей, мин ⁻¹	130–140
3. Скорость движения при уборке, км/ч	4–5

Результаты и обсуждение. Экспериментальные исследования проводились в соответствии с ОСТ 70.8.1-81 [10] при уборке растений подсолнечника сорта Джинн на центральной экспериментальной базе ВНИИМК.

Внешний вид поля убираемого подсолнечника сорта Джинн представлен на рисунке 3 и его характеристика в таблице 2 и на рисунках 4 и 5.

Рисунок 3 – Внешний вид поля подсолнечника сорта Джинн

Таблица 2

Характеристика убираемых комбайном растений подсолнечника сорта Джинн

Показатель	Среднее, см		Коэффициент вариации, %	Относительная ошибка выборочной средней, %	Интервал варьирования, см
	значение по выборке	квадратичное отклонение			
1. Длина стеблей подсолнечника	199,1	17,7	8,8	0,94	168–240
2. Высота расположения корзинок подсолнечника над землей	161,0	27,0	16,8	1,33	98–223

Рисунок 4 – Гистограмма и полигон распределения подсолнечника по длине стебля растений у сорта Джинн

Рисунок 5 – Гистограмма и полигон распределения параметров растений подсолнечника сорта Джинн по высоте расположения корзинок над землей

Анализ представленных данных показывает, что длина стеблей растений сорта подсолнечника Джинн варьирует в большом диапазоне – от 168 до 240 см, также высота расположения корзинок от земли имеет разброс 125 см и находится в пределах от 98 до 223 см.

Внешний вид комбайна “Delta” с жаткой в процессе уборки подсолнечника сорта Джинн представлен на рисунке 6.

Рисунок 6 – Четырехрядная жатка в процессе уборки подсолнечника сорта Джинн

Характеристика стеблей растений подсолнечника сорта Джинн, убираемых комбайном “Delta”, оснащенный экспериментальной жаткой, представлена в таблице 3 и на рисунке 7.

Таблица 3

Характеристика стеблей растений подсолнечника после уборки комбайном “Delta”, оснащенный экспериментальной жаткой

Показатель	Среднее, см		Коэффициент вариации, %	Относительная ошибка выборочной средней, %	Интервал варьирования, см
	значение по выборке	квадратичное отклонение			
Длина стебля растений подсолнечника после среза корзинок	173,3	20,5	11,8	1,25	138–210

Рисунок 7 – Гистограмма и полигон распределения подсолнечника по длине стебля сорта Джинн после среза

корзинки экспериментальной жаткой

Характеристика вороха семян подсолнечника, убранного комбайном “Delta” с четырехрядной жаткой, представлена в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика вороха семян подсолнечника, убранного селекционным комбайном “Delta” с экспериментальной четырехрядной жаткой

№ п/п	Показатель	Среднее значение показателя, %
1.	Содержание семян основной культуры, всего	96,64
	в том числе обрубленные	1,11
2.	Битые	0,40
3.	Невыполненные, щуплые	1,58
4.	Органическая примесь	1,38

Анализ полученных данных показывает, что новая жатка обеспечивает срез корзинок с минимальным отрезком стебля. При уборке растений подсолнечника сорта Джинн его величина составила 25,8 см. Чистота полученного вороха соответствует агротребованиям на уборку.

Выводы. В результате исследований установлено, что разработанная четырехрядная жатка обеспечивает качественную уборку растений подсолнечника. Величина отрезка стебля после уборки у растений подсолнечника сорта Джинн составляет 25,8 см. Травмирование семян не превышает 1,51 % при влажности 5,1 %.

Список литературы

1. Saint-Ellier A. Recolt du tournesol avec un equipement adapte // Fr. Agr. – 1986. – Т. 2148. – Р. 111–12.
2. Sperber J. Tips zur ernte von Kornerraps und sonnenblume / Prakt. landtechn. – 1987. – Т. 40. – No 6. – S. 188–190.
3. Dammermann M., Wesche H., Dammermann M. Spezialkulturen verlustarm ernten // Landtechnik. – 1988. – Т. 43. – No 6. – S. 257–260.
4. Clemens, Hammer. Sonnenblume die Alternativfrucht // Lohnunternehmen in Land-Forstwirtschaft. – 1989. – Т. 44. – No 2. – S. 60–64.
5. Федоренко Э.Г. Снижение травмирования семян при уборке // Техника в сельском хозяйстве. – 1985. – № 8. – С. 59.
6. Доронин Е.Ф. Оптимальные режимы работы жатки на уборке подсолнечника // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – № 2. – С. 9.

7. Трубилин Е.И., Кравченко В.С. Обоснование возможности уборки подсолнечника зерновыми жатками комбайнов // Техника в сельском хозяйстве. – 2001. – № 1. – С. 20–22.

8. Шафоростов В.Д., Макаров С.С., Сухомлинов Л.Г., Михайлова В.Л. Определение оптимальных режимов работы приспособления со шнековой подачей стеблей для уборки подсолнечника // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2007. – Вып. 2 (137). – С. 119–123.

9. Ситченко Е.И. К уменьшению потерь семян подсолнечника при механизированной уборке // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2001. – Вып. 124. – С. 183–185.

10. ОСТ 70.8.1 – 81. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины зерноуборочные. Программа и методы испытаний. – Введ. 01.06.81. – М.: Госкомсельхозтехника, 1982. – 23 с.

References

1. Saint-Ellier A. Recolt du tournesol avec un equipement adapte // Fr. Agr. – 1986. – Т. 2148. – Р. 111–12.
2. Sperber J. Tips zur ernte von Kornerraps und sonnenblume / Prakt. landtechn. – 1987. – Т. 40. – No 6. – S. 188–190.
3. Dammermann M., Wesche H., Dammermann M. Spezialkulturen verlustarm ernten // Landtechnik. – 1988. – Т. 43. – No 6. – S. 257–260.
4. Clemens, Hammer. Sonnenblume die Alternativfrucht // Lohnunternehmen in Land-Forstwirtschaft. – 1989. – Т. 44. – No 2. – S. 60–64.
5. Fedorenko E.G. Snizheniye travmirovaniya semyan pri uborke // Tekhnika v sel'skom khozyaystve. – 1985. – № 8. – С. 59.
6. Doronin E.F. Optimal'nyye rezhimy raboty zhatki na uborke podsolnechnika // Traktory i sel'skokhozyaystvennyye mashiny. – 2006. – № 2. – С. 9.
7. Trubilin E.I., Kravchenko V.S. Obosnovaniye vozmozhnosti uborki podsolnechnika zernovymi zhatkami kombaynov // Tekhnika v sel'skom khozyaystve. – 2001. – № 1. – С. 20–22.
8. SHaforostov V.D., Makarov S.S., Sukhomlinov L.G., Mikhaylova V.L. Opredeleniye optimal'nykh rezhimov raboty prispособleniya so shnekovoy podachei stebley dlya uborki podsolnechnika // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – Krasnodar, 2007. – Vyp. 2 (137). – S. 119–123.
9. Sitchenko E.I. K umen'sheniyu poter' semyan podsolnechnika pri mekhanizirovannoy uborke // Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – Krasnodar, 2001. – Vyp. 124. – S. 183–185.
10. OST 70.8.1 – 81. Ispytaniya sel'skokhozyaystvennoy tekhniki. Mashiny zernouborochnyye. Programma i metody ispytaniy. – Vved. 01.06.81. – M.: Goskomsel'khoztekhnika, 1982. – 23 s.

Получено: 22.05.2018 Принято: 17.09.2018
Received: 22.05.2018 Accepted: 17.09.2018