

**Комаристый Никита Юрьевич,**  
студент 2 курса магистратуры агроинженерного факультета,  
Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I, г. Воронеж

**Гиевский Алексей Михайлович,** д.т.н.,  
профессор кафедры сельхозмашин, тракторов и автомобилей,  
Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I, г. Воронеж

## К ВЫБОРУ АДАПТЕРА К ЗЕРНОУБОРОЧНОМУ КОМБАЙНУ ДЛЯ УБОРКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются устройства для уборки подсолнечника и возможности их использования при уборке совместно с зерноуборочными комбайнами, анализируются потери в зависимости от конструктивных особенностей различных производителей. А также рассматриваются пути совершенствования на примерах различных адаптеров для минимизации потерь подсолнечника за комбайном и достижения высококачественной уборки продукции.

**Ключевые слова:** подсолнечник, корзинка, зерноуборочный комбайн, жатка для подсолнечника, лифтер жатки, потери зерна.

Уборочные технологии урожая зависят от вида сельскохозяйственной культуры, ее качественных характеристик и сроков созревания, от климатической зоны и погодных условий, и от механизированного обеспечения хозяйства.

Уборка подсолнечника – очень напряженная и ответственная пора. Своевременное проведение уборочных работ с соблюдением всех агротехнических требований позволяет получить урожай высокого качества и снизить потери продукции при уборке и последующем ее хранении, а также минимизировать затраты труда и ресурсов.

Планируя сроки уборки подсолнечника, ориентируются на три степени спелости, которые можно определить по цвету корзинок или самого растения целиком:

Лимонно-жёлтый цвет корзинок и листьев означает, что растение достигло зрелости, содержание влаги составляет 85-88% от общей массы, а в семечках – 30-40%.

Бурый оттенок всего растения за счёт высыхания говорит о средней степени влажности (40-50%, у семян – 10-12%). Такой урожай потребует дополнительной обработки после сбора.

Серый, цвет сухостоя (полная спелость) означает содержание минимального количества влаги (18-20%) и такой урожай требует минимум послеуборочной обработки.

Сбор урожая рекомендуется начинать при следующей пропорции степеней спелости подсолнечника на поле: 85-90% бурой спелости и только 7-10% растений жёлтой спелости. Полной спелости не дожидаются по причине возможности потерять огромные объёмы из-за осыпания семян на землю. Средний показатель урожайности подсолнечника примерно 20-30 ц/га. Объём урожая зависит от сорта, погодных условий и состояния почвы.

Агротехнические требования должны быть следующими:

1. Фактически потери свободного зерна и в корзинах – не больше 2,5%;
2. Высота оставшихся стеблей – не выше 20 см;
3. Повреждение семян при обмолоте – не более 1,5%;
4. Чистота вороха в бункере – 95%.



Чтобы собрать урожай, не потеряв при этом ни одной корзины, необходимо брать в расчет, что размеры стеблей растений могут варьироваться: от 60 см – более 2 м, поэтому для уборки подсолнечника применяют только специализированную сельскохозяйственную технику: зерноуборочные современные комбайны и дополнительное оборудование, устанавливаемое на комбайн при помощи адаптеров.

Для сбора урожая подсолнечника используют специальное оборудование – жатку, которую можно установить на различную уборочную технику: зерноуборочные и кормоуборочные комбайны. Адаптированное оборудование предназначено для повышения эффективности и простоты использования этих машин, позволяя фермерам выполнять больше работы за меньшее время.

Современные жатки, предназначенные для уборки, приспособливают к разным моделям комбайнов.

Жатки серия FALCON выпускаются в 8 и 12 рядковом исполнении отечественным производителем ОАО Ростсельмаш. Благодаря ряду технических разработок конструкторам завода удалось добиться высокой производительности (от 4,9 до 9,7 т/ч при урожайности 20 ц/га) при работе с разнообразными сортами подсолнечника в различных агроклиматических условиях.

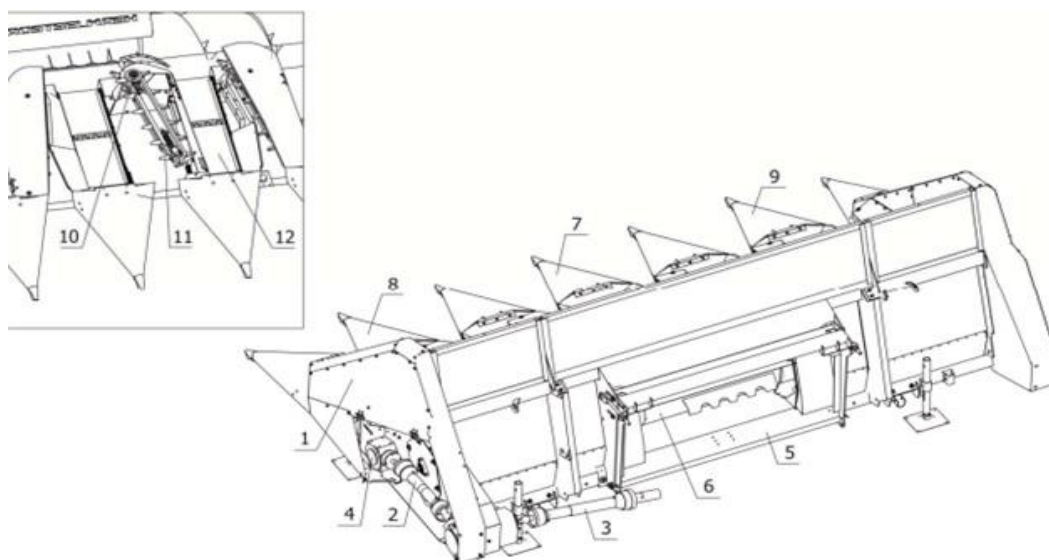


Рисунок 1. Общий вид жатки FALCON ПСП-670-05:1 – корпус жатки; 2 – карданный вал боковой; 3 – карданный вал с предохранительной муфтой; 4 – боковой редуктор; 5 – переходная рамка; 6 – шнек; 7 – лифтер центральный; 8 – лифтер левый; 9 – лифтер правый; 10 – режущий аппарат; 11 – транспортер стеблей; 12 – транспортер семян

Процесс уборки и обработки стеблей жаткой происходит следующим образом. Лифтёр подводит корзины подсолнечника к режущим элементам. После среза по мотовилу и шнеку, корзины отправляются в камеру для обмолота. Пройдя обмолот и грубую очистку, с помощью сепараторов, семечки попадают в бункер, а остатки – в копнитель, после заполнения которого проходит выгрузка на поле.

В синхронном взаимодействии щита и протягивающего вала, предотвращается преждевременный срез стебля подсолнечника. Срез выполняется только в тот момент, когда корзины захвачены мотовилом. Благодаря этому срезаются только корзины подсолнечника, и поэтому к шнеку, а затем в наклонную камеру попадают только шляпки подсолнечника. Листостебельная и сорная масса не попадает в комбайн и остаётся на поле.



Оставшиеся на поле стебли измельчают, и используют в качестве мульчи во время осенней вспашки в качестве зелёного питания и удобрения.



Рисунок 2. Технологическая схема работы жатки FALCON: 1-делитель лифтера; 2-лифтер; 3-транспортер семян; 4 -транспортер стеблей;5-режущий аппарат; 6-шнек

Жатки FALCON ПСП-670-05 способны захватывать корзинки подсолнечника на любой высоте от 60 см – до 2 метров. Ветровой щит уменьшает потери при сборке разноярусного урожая, также специальные формы каналов лифтеров подают корзины, наклоняя над ленточными транспортерами и сохраняя их целостность до шнека. Козырек, установленный над окном проставки, при больших объемах поступающей массы исключает вылет корзинок подсолнечника из рабочей зоны, что снижает общие потери.

Режущий аппарат (рисунок 3) состоит из вращающегося диска с режущими ножами, стационарной противорежущей пластины, закрепленной на стакане конического редуктора. На шлицевой втулке диска установлена фрикционная предохранительная муфта. При забивании стеблями подсолнечника каналов между лифтерами муфта срабатывает, и транспортер стеблей останавливается, а режущий диск продолжает работать.

Даже в случае критических перегрузок (к примеру, более 12 – часов непрерывной работы), две предохранительные муфты обеспечат безотказную остановку привода. Кроме того, механизм транспортера автоматически предупреждает забивание лифтеров, а современная конструкция шнека равномерно поддает массу в комбайн.



Рисунок 3. Режущий аппарат ПСП-670:1-диск; 2-звездочка; 3- тарельчатая пружина; 4- фрикционная накладка; 5,6,7-шайба; 8-гайка;9-нож.



Лифтеры, установленные с интервалами на кронштейнах рамы корпуса, образуют сходящиеся к центру жатки каналы, по которым корзинок подсолнечника подаются к режущим аппаратам транспортерами стеблей. Сокращение потерь семян при уборке в современных жатках для подсолнечника достигается конструктивной особенностью каналов между лифтерами, с помощью которой обеспечивается подача корзинок подсолнечника с одновременным их наклоном над ленточными транспортерами. Благодаря этому все семена направляются к шнеку жатки и далее в наклонную камеру комбайна. Это дополнительный фактор, сокращающий потери урожая [7].

На жатке FALCON ПСП-670-05 установлены лифтеры трех исполнений - правые и левые, отличающиеся зеркальным изготовлением, и средний, который замыкает сходящиеся каналы и отличается от остальных конструктивным исполнением каркаса (рисунок 4).

В каналах, образованных лифтерами устанавливаются регулируемые направляющие, зазор которых можно отрегулировать как для гарантированной подачи транспортером тонкостебельных гибридов, так и для толстостебельного кондитерского подсолнечника, что расширяет технические возможности адаптированной жатки.

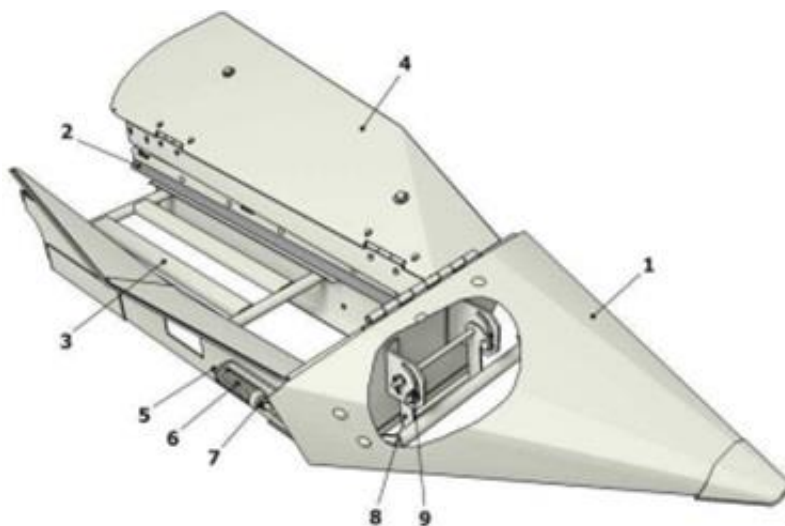


Рисунок 4. Лифтер: 1-делитель; 2-отлив; 3-каркас; 4-щиток; 5-тяги регулировочная; 6-пружина 7-гайка регулировочная; 8-упор; 9-болтокрепёж.

Возможность регулировки угла наклона лифтеров и самой жатки (на соединении с наклонной камерой) позволяет работать, в том числе и на полях со склоном до 8 градусов, в любом направлении без потери качества технологического процесса [7].

Делители стеблей закреплены шарнирно и могут подниматься и опускаться на оптимальный угол. Благодаря этому минимальная высота среза корзинок подсолнечника достигает всего 600 мм. Данное качество необходимо при уборке низкорослых и гибридных сортов [5].

Ширина делителей, расстояние между ними, особая форма конструкции и их расположение на жатке позволяют убирать подсолнечник с минимальными потерями. Сферические стальные наконечники и зауженные носики делителей предохраняют стебли подсолнечника от ударов, тряски и затирания, что снижает потери осыпавшегося зерна. Делители с уменьшенным углом конуса в 35° и увеличенной длиной убирают в различных условиях с минимальными потерями и с большой производительностью. При этом заваливание стеблей и забивание каналов сведено к минимуму.



Для исключения потерь и забивания (особенно на кондитерских сортах) разработана специальная модификация с удлиненными делителями. Они имеют большой зазор, а также протягивающий вал, расположенный под ножевым брусом. Данное конструктивное решение позволяет срезать растения основания корзинок, исключая попадания сорняков и стеблей в бункер.

В процессе уборки жатка подает в молотильно-сепарирующее устройство комбайна корзинок с минимальной длиной остатков стебля [7]. Благодаря наличию активного ленточного транспортера с автоматическим натяжением, все осыпавшиеся семена и корзинок со стеблями любой длины, не зависимо от урожайности и погодных условий, направляются в наклонную камеру комбайна. При работе с подсолнечными 8- и 12-рядными жатками FALCON с ленточным транспортером удается сократить потери семян до 2-2,5%, а за счёт механизма автоматического натяжения в транспортёре есть возможность сбора осыпавшихся семян. [4].

Таким образом разгружается система очистки комбайна и повышается чистота бункерного зерна

Конструкция шнека с зубчатыми гребенками, спиралью и подающими лопатками в центре обеспечивает равномерную подачу массы в наклонную камеру комбайна, не позволяя растительным остаткам скапливаться под шнеком, предохраняя его от изгиба и заклинивания.

Комбайн, работающий с приспособлением для уборки подсолнечника, также должен быть оборудован устройством для понижения частоты вращения молотильного барабана от 270 до 320 об/мин с целью предотвращения дробления семян.

Применение измельчителя позволяет оставлять на поле мелкие частицы листостебельной массы, что ускоряет процесс их разложения, сокращает затраты на последующую обработку почвы.

Жаткой FALCON уборку можно вести даже позже установленных агросроков в условиях повышенной влажности или отрицательных температур.

Совершенствование жаток идет непрерывно и новые адаптированные модели появляются ежегодно.

Немецкие комбайны фирмы CLAAS зарекомендовали себя благодаря отличному качеству и доступной цене. Одним из наиболее популярных является модельный ряд адаптированных жаток SUNSPEED и Dominoni, модели которого производятся в основном в 8, 12 и 16 рядном исполнении, позволяющими максимально точно собирать урожай, не допуская потерь за комбайном более 0,4%. Растение захватывается лифтерами, направляющая отжимает корзины вперёд, а протяжной валец тянет стебель назад, что позволяет срезать стебли только в момент захвата корзины мотовилом. Таким образом, в шнек попадают только корзины. Такой технологический процесс снижает потребление топлива, повышает качество сбора урожая и уменьшает износ всех узлов. [2].

Комбайны голландской фирмы New Holland адаптируются с фирменными жатками Varifeed в 8 и 12-рядном исполнении, которые обладают высокими показателями. Новейшая схема работы привода редуктора, и подачи культуры на срез, позволяет произвести сбор с утратой семян более 0,5 %, производительность жатки 10 - 13 га/ч. Современная конструкция зубчатых ремней аккуратно захватывает растение к подающему шнеку увеличенного диаметра. Отсутствует вибрация и потеря зерна даже при высокой скорости уборки. Срез растения происходит двумя вращающимися дисковыми ножами. Регулируемая скорость вращения шнека и транспортера стеблей позволяет убирать поле с любой урожайностью на повышенных скоростях.



Жатки ПС-8 и ПС-12 от белорусского производителя Гомсельмаш подходят как для уборки высокорослых, так и низкорослых растений. Традиционные технологии разработки жаток помогают собрать корзины, с лёгкостью проникая в ряды. Режущий аппарат разделён на две части с отдельными приводами. Благодаря муфтам на соединительных валах режущих элементов и приводов трансмиссионного вала, устройство отличается большой износостойкостью и надёжностью эксплуатации [1].

Таким образом разнообразие моделей комбайнов и жаток для сбора урожая подсолнечника позволяет выбрать оптимальное решение с учетом типа поля, объёмов и сроков уборки.

Благодаря своей модульной конструкции, долговечности, простоте использования и функциям безопасности неудивительно, что этот продукт стал нарицательным среди фермеров во всем мире. Таким образом, многие компании представляют инновационное решение, которое поможет фермерам оптимизировать свои сельскохозяйственные процессы.

*Список литературы:*

1. Жатка для уборки подсолнечника ПЗС-8-ОЗ, Днепропетровская область [Электронный ресурс]: Жатка для уборки подсолнечника ПЗС-8, ПЗС-8-03, ПЗС-8-16. - Режим доступа : <http://globaltrade.com.ua/gt/m-286559/zhatka-dlja-uborki-podsolnechnika-pzs-8-pzs-8-03-pzs-8-12-pzs-8-16/>.
2. Зерноуборочные комбайны CLAAS. Приставки «SUNSPEED». Стартовая страница. Продукция. Зерноуборочные комбайны. Приставки. SUN-SPEED [Электронный ресурс]: SUNSPEED - отделитель корзинок подсолнечника. - Режим доступа: [http://www.claas.de/clpw/ru/products/md/vorsaeetze/sunspeed/start,lang=ru\\_GUS.html](http://www.claas.de/clpw/ru/products/md/vorsaeetze/sunspeed/start,lang=ru_GUS.html)
3. Инновационные проекты - агропромышленному комплексу : каталог. - М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. - 136 с.
4. Официальный сайт сельхозтехники Ростсельмаш. URL:<https://rostselmash.com/>
5. Приспособление для уборки подсолнечника [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://agrovektor.com/physical\\_product/980-prisposoblenie-dlya-uborki-podsolnechnika.html](http://agrovektor.com/physical_product/980-prisposoblenie-dlya-uborki-podsolnechnika.html)
6. Петухов Д.А., Чаплыгин М.Е., Назаров А.Н. Инновационные проекты, новые технологии и оборудование // Техника и оборудование для села. 2013. № 4. С. 10-14.
7. Приспособление для уборки подсолнечника псп-470 “falcon 470” руководство по эксплуатации. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:[https://www.kleverltd.ru/upload/iblock/705/Rukovodstvo-po-ekspluatatsii-PSP\\_470-\\_2-versiya\\_.pdf](https://www.kleverltd.ru/upload/iblock/705/Rukovodstvo-po-ekspluatatsii-PSP_470-_2-versiya_.pdf)

