

Технические решения для технологий No-till и Strip-till

В.А. Милюткин, д.т.н., профессор, Н.Ф. Стребков, инженер, Самарская ГСХА; С.А. Соловьёв, д.т.н., профессор, ГОСНИТИ; З.В. Макаровская, д.т.н., профессор, Московский ГППУ

Значительный рост стоимости энергоресурсов (ГСМ) и необходимость в целях положительной экономики снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции требуют максимально возможного эффективного производства продукции растениеводства главным образом за счёт сохранения влаги в почве, более широкого внедрения технологии с минимальной обработкой почвы и прямым посевом No-till с учётом региональных почвенно-климатических особенностей и материально-технической возможности агропредприятий.

Дальнейшим совершенствованием технологии No-till является технология полосового земледелия Strip-till [1], когда сельскохозяйственные культуры возделываются в обработанных по технологии мульчирования (измельчение стерни и перемешивание её с почвой) полосах, а между полосами остаётся высокая стерня, служащая защитой почвы от интенсивной солнечной радиации, суховеев, частичным притенением посевов, что в итоге способствует лучшему сохранению влаги в почве и получению достаточно хорошей урожайности даже в засушливые годы. Также высокая стерня даёт возможность полностью сохранить зимние осадки – снег за счёт высокоэффективного, но без больших затрат снегозадержания, основанного ранее на работе снегопахов и валкообразователей (в настоящее время вероятность возврата данной технологической операции в том виде, в котором она применялась в 50–90-е гг. с использованием снегопахов, мала), а сегодня снегоудерживающей способности стерни, особенно высокой.

Развитие технологий No-till и Strip-till главным образом связано с сохранением продуктивной влаги в почве, интенсивно испаряемой при возрастающей солнечной радиации и глобальном потеплении на планете, что напрямую влияет на снижение урожайности сельскохозяйственных культур и снижение продуктивности земледелия.

В связи с тем что в последнее время активно стала внедряться технология уборки зерновых культур методом очёса [2] с оставлением соломы без подрезания на поле, без колосков или с обмолоченными колосками, появилось много специальных жаток. Несколько конструкций таких жаток предложено в Самарской ГСХА [3–7].

Учитывая, что выпускаемые жатки для очёса выполняют только одну технологическую операцию (на них нельзя устанавливать подборщик для раздельного комбинирования), сложны по

конструкции и дороги, они имеют низкий спрос у специалистов АПК.

Нами разработан и изготовлен специальный адаптер к любой зерновой жатке и к любому зерноуборочному комбайну, главным рабочим органом которого является барабан с зубчатым очёсывающим устройством (рис. 1–3), т.е. предлагается универсальная жатка, схематично изображённая на рисунке 4 [8, 9].

Универсальная жатка состоит из жатки прямого комбайнирования и жатки для очёса колоса, у которой на раме 1 смонтировано мотовило 2 с лопастями 3, очёсывающий барабан 4 с зубовыми гребёнками 5 в двух вариантах: для очёса колоса 6 и для очёса колоса и метёлки 7 с выступом 8 в промежутке между зубьями. Очёсанную массу шнеком 9 сдвигают к транспортёру 10, который подаёт очёсанную массу в барабан комбайна.

В варианте очёса колоса унифицированная жатка работает следующим образом.

При поступательном движении зерноуборочного агрегата мотовило комбайна, вращаясь, захватывает зерновую часть стебля и подаёт их к барабану.

Гребёнки очёсывают колос и направляют массу к шнеку, который подаёт её на транспортёр, а затем очёсанная масса подаётся в барабан комбайна: для очёса колоса используются гребёнки с зубьями, а адаптер имеет правовращающий гидромотор и устанавливается на усиленные боковины жатки.

Предварительные испытания продемонстрировали его хорошие качественные показатели и надёжность в работе.

После прохода жатки на поле остаётся несрезанная солома без колосков или с небольшим количеством обмолоченных колосков.

Для использования этой соломы в почвозащитных целях наиболее эффективным будет применение технологии Strip-till, так называемое полосовое земледелие [1], которое предусматривает обработку поля специальным почвообрабатывающим агрегатом и создание взрыхлённых через определённое расстояние почвенных полос, укрытых мульчей – измельчённой соломой, перемешанной с почвой.

В эти полосы высевается последующая культура, а необработанные участки с оставленной стерней и неподрезанной соломой имеют защитную функцию от суховеев и интенсивной солнечной радиации.

Для упрощения технологии без дополнительных специальных машин нами разработан и предлагается комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат [10] (рис. 5), у которого специальный роторный барабан измельчает солому и укрывает ею посеvy, при этом обработка почвы и



Рис. 1 – Адаптер (барaban с зубчатым очёсывающим устройством к жатке для уборки зерновых методом очёса)



Рис. 2 – Комбайн на уборке яровой пшеницы с жаткой для очёса колоса



Рис. 3 – Сравнительные состояния яровой пшеницы до прохода и после прохода комбайна с жаткой для очёса (на убранном участке остались отдельные колосья, но без зерна)

посев осуществляются специальными стрелчатыми лапами. В данном случае солома максимально выполняет защитные функции, отражает повышенную радиацию и защищает почву от перегрева и непродуктивной потери влаги.

Технический результат – урожайность сельскохозяйственных культур повышается.

Технический результат достигается за счёт сохранения влаги путём закрытия поверхности почвы после заделки семян слоем измельчённых стеблей, частицы которых способны отражать солнечные лучи и конденсировать влагу в утренние часы. При возделывании пропашных культур слой измельчённых стеблей наносится над посеянными семенами – полосой. Между рядами при этом обрабатывают механическими средствами с целью уничтожения сорняков и создания благоприятного водно-воздушного режима питания растений.

Посев семян с одновременным процессом нанесения на поверхность почвы экранирующего слоя из измельчённых растительных остатков позволит выращивать высокие урожаи продовольственных

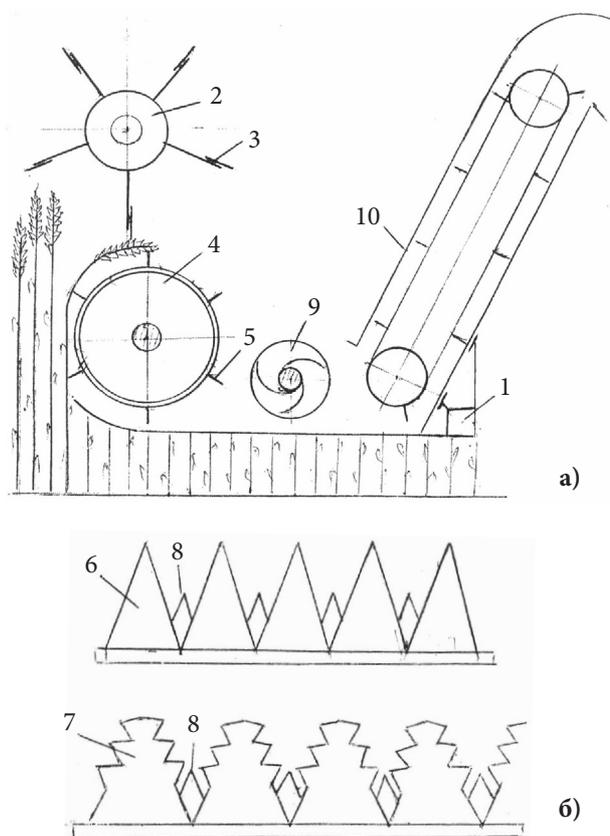


Рис. 4 – Конструктивная схема универсальной жатки: а – жатка, б – гребёнки для очёса колоса (6) и метёлки (7)

культур, в том числе и в зонах недостаточного увлажнения, получить положительный экономический эффект и широкое практическое применение.

На чертеже (рис. 5) схематично изображён почвообрабатывающе-посевной агрегат.

Посевной агрегат содержит рыхлящие лапы 1 с сошниками 2, впереди которых расположен вращающийся барабан 3 с бичами 4, шарнирно закреплёнными по его периметру, над сошниками 2 закреплён кожух 5 с отражателями 6 съёмной конструкции, семенной ящик 7 с семяпроводами 8.

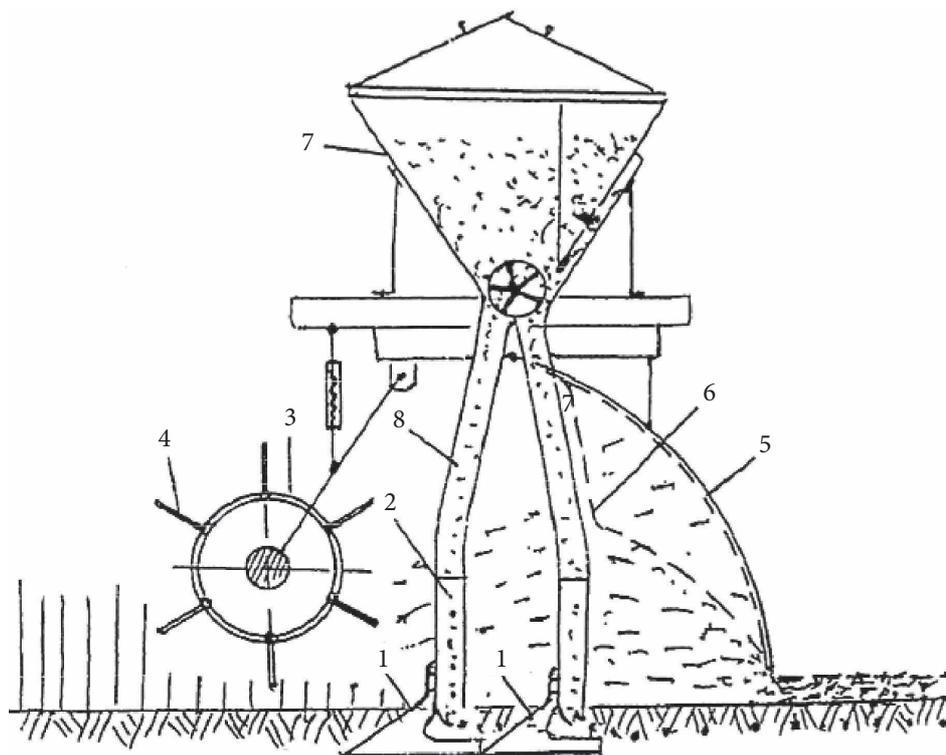


Рис. 5 – Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат с ротором для измельчения соломы

Посевной агрегат работает следующим образом.

При движении агрегата семена продовольственных культур из семенного ящика по семяпроводам поступают в сошники. Лапы рыхлят почву и заделывают семена на необходимую глубину. Одновременно с этим барабан бичами измельчает стебли и растительные остатки на мелкие части, которые под действием центробежных сил направляются в сторону кожуха. Ударяясь о его поверхность, частицы стеблей сбрасываются на поверхность почвы, образуя слой измельчённой массы. Для посева пропашных культур на внутренней стороне кожуха закрепляют отражатели. При работе измельчённые стебли отражателями и поверхностью кожуха сбрасываются на поверхность почвы в виде полосы в зоне расположения семян.

Вывод. Известные сегодня влагосберегающие технологии No-till, Strip-till предназначены главным образом для возделывания сельскохозяйственных культур в сложных для развития и формирования урожая растений – засушливых с дефицитом влаги. Данные технологии особенно будут актуальны в условиях глобального потепления.

Идеи предложенных технологий постоянно развиваются как технологически, так и технически.

Комплект приспособлений, адаптеров, разработанных и разрабатываемых авторами к серийным

сельскохозяйственным агрегатам, имеет высокую результативность и низкие затраты по сравнению с самостоятельно функционирующими новыми агрегатами, что делает производство сельскохозяйственной продукции более эффективной.

Литература

1. Наилучшее решение для производства – система полосовой обработки почвы и полной предпосевной подготовки за один проход // Евротехника MPS. Технологии точного земледелия. URL: <http://www.egps.ru/info/kontakty> (дата обращения: 20.10.2014).
2. Сергеев Н. Обмолот на корню: технология очёса // Ресурсосберегающее земледелие. Специализированный сельскохозяйственный журнал. 2013. № 2 (18).
3. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф. Жатка-очёсыватель колосозерновых культур // Техника и оборудование для села. 2011. № 1. С. 30–31.
4. Пат. РФ № 22443.97, МПК А 01 Д 43/00, А 01 F 15/07. Зерноуборочный агрегат / Н.Ф. Стребков, В.А. Милюткин. Заявл. 08.07.2003. Опубл. 20.01.2005. Бюл. № 2.
5. Пат. РФ № 2437269, МПК А 01 D 41/08. Агрегат для уборки зерна / Н.Ф. Стребков, В.А. Милюткин. Заявл. 11.05.2010. Опубл. 27.12.2011. Бюл. № 36.
6. Пат. РФ № 2446663, МПК А 01 Д 4108. Жатка для очёса колоса / Н.Ф. Стребков, В.А. Милюткин. Заявл. 12.01.2011. Опубл. 10.04.2012. Бюл. № 10.
7. Пат. РФ № 2462018, МПК А01Д 41/08. Жатка для очёса колоса / Н.Ф. Стребков, В.А. Милюткин. Заявл. 25.02.2011. Опубл. 27.09.2012. Бюл. № 27.
8. Заявка на изобретение № 2014106512. Универсальная жатка / Н.Ф. Стребков, В.А. Милюткин, 20.02.2014.
9. Заявка на изобретение № 2014100495. Зерноуборочный агрегат / Н.Ф. Стребков, В.А. Милюткин. 09.01.2014.
10. Пат. РФ № 2492614. МПК А01С 7/00. Посевной агрегат / В.А. Милюткин, Н.Ф. Стребков. Заявл. 28.02.2012. Опубл. 20.08.2013. Бюл. № 26.