

Решение системы (20) дает постоянные интегрирования и после суммирования принужденной и свободной составляющих находим окончательное выражение полного тока разряда конденсатора

$$i = \frac{2U_m}{Z} \sin(\omega t + \psi_1) - \frac{2U_m}{Z} e^{-\beta t} \left[\left(\frac{\omega_o^2}{\omega \omega_o} \cos \psi_1 - \frac{b}{\omega_o} \sin \psi_1 \right) \cdot \sin \omega_o' t + \sin \psi_1 \cos \omega_o' t \right], (21)$$

$$\text{где } \omega_o' = \sqrt{\omega_o^2 - \beta^2}, \psi_1 = \psi - \phi$$

Для дальнейшего анализа примем практически реализуемый в нашей схеме случай: $\psi = \pi/2, \phi \approx \pi/2, \omega_o' \approx \omega_o$. Тогда получим

$$i = \frac{2U_m}{Z} \sin \omega t - \frac{2U_m}{Z} e^{-\beta t} \frac{\omega_o}{\omega} \sin \omega_o t \quad (22)$$

Таким образом, ток высоковольтного трансформатора складывается из принужденной составляющей, имеющей частоту сети, и свободной составляющей. Последняя зависит от соотношения L, R, C . В нашем случае заведомо выполняется

условие $R < 2\sqrt{L/C}$. Поэтому свободный ток представляет собой затухающий ($e^{-\beta t}$) переменный ток с частотой контура ω_o . Результирующий ток представляет собой колебательный процесс с частотой ω_o вокруг графика принужденного тока с частотой ω ($\omega_o > \omega$). Однако в действительности картина будет иной, поскольку в цепи будет протекать ток лишь в те моменты, когда он совпадает с полярностью тиристора, т.е. можно наблюдать серию импульсов.

В результате исследований были установлены величины импульсной мощности, амплитудного вторичного напряжения и переменного питающего напряжения ИИВН с тиристорным коммутатором для электротехнологической установки с электродным пакетом.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Александров, Г. Н. Техника высоких напряжений. – VI / Г. Н. Александров, М. В. Костенко. М. : Высшая школа. – 1973. – 528 с.
- 2 Аронов, М. А. Лабораторные работы по технике высоких напряжений / М. А. Аронов, В. В. Базуткин, П. В. Борисоглебский // – М.: Энергоиздат. – 1982. – 352 с.
- 3 Фисинин, В. Научно-технические разработки – в производство / В. Фисинин. // Птицеводство. – 1996. – № 4. – с. 11-13.
- 4 Стефанов, К. С. Техника высоких напряжений / К. С. Стефанов // – Л. : Энергия. – 1967. – 494 с.
- 5 Разевиг, Д. В. Техника высоких напряжений / Д. В. Разевиг – М. : Энергия. – 1976. – 488 с.
- 6 Парселл, Э. Электричество и магнетизм / Э. Парселл. – М. : Наука. – 1975. – 438 с.
- 7 Busdy, D. E. "Space biomagnetism" // Space Life Sci., V. 1, No. 1. – 1968. – p. 221.
- 8 Браун, Ф. Геофизические факторы и проблемы биологических часов /Ф. Браун Биологические часы. – М. : Мир. – 1964. – 103 с.

УДК: 631.53.04(574.1)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ

Т. К. Уразгалиев, доктор техн. наук, профессор

А. А. Нугманов, кандидат техн. наук

С. Г. Ербаева, магистрант

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

Соңғы жылдары өсімдік шаруашылығында қор жинайтын технологиялар кеңінен еңгізілуде. Өйткені шығынды үнемдеу астық өндірісі өнімділігін арттырудағы ең тиімді жол. Жинайтын машиналар мен тұқымға шығын қорды төмендетпейді, сол себепті астықтың өнімділігі мен өзіндік құны анықтайтын фактор- топырақ пен егісті өндеу технологиясы және бір мезгілде қиыстырылған құрал-жабдықтармен агротехникалық жұмыстар жүргізуге мүмкіндік беру болып табылады.

В последние годы в растениеводстве все шире внедряются ресурсосберегающие технологии. Поскольку минимизация затрат – единственный эффективный путь повышения рентабельности производства зерна. Расходы на уборочную технику, семена не имеют резервов к снижению, поэтому определяющим фактором урожайности и себестоимости зерна является технология обработки почвы и посева и возможность проводить одновременно большое число агротехнических работ комбинированными орудиями.

Resource-saving technology is wider introduced in plant cultivation last years. As minimum expense is only effective way of profitability rise producing corns. Expenditure for harvesting technic, seeds have not reserves to lowering therefore determinative factor yield and corns prime is soil technology processing and sowing and chance to develop at the same time a number of agrotechnic works by combined tools.

В сухостепной зоне Западно-Казахстанской области на возделывание и уборку зерновых культур, необходимо выполнить более 20-и технологических операций. В этом комплексе работ определяющее значение имеет подготовка почвы и качественный посев.

Одними из главных требований к качественному проведению посева является качественная подготовка почвы за один проход. Высокое качество обработки означает формирование ровной поверхности поля, равномерную глубину обработки, формирование заданной структуры почвы в обработанном слое, полное уничтожение сорняков и равномерную заделку удобрений. По научным данным в засушливых условиях, только за счет своевременной, качественной подготовки почвы и посева можно дополнительно получать до 30 % урожая. Поэтому в сухостепной зоне Западно-Казахстанской области широко внедряется обработка почвы и высев семян непосредственно в поверхностно-минимальную обработку почвы, которая является самым значительным новшеством и достижением в агрономической практике Казахстана. В истории сельского хозяйства сухостепной зоны Казахстана выделяют несколько периодов, характеризующихся качественными изменениями в полевых технологиях [1].

В семидесятых годах увлекались внедрением комбинированных агрегатов (СЗС-2,1), когда ради сокращения времени, труда и средств совмещали различные операции.

Например, за один проход комплексного агрегата СЗС-2,1 осуществлялась предпосевная культивация, внесение удобрений, посев семян и прикатывание. В конце девяностых годов в целях снижения стоимости техники, сокращения набора агрегатов, повышения производительности труда стали внедрять современные широкозахватные

сеялки, мощные трактора и комбайны на спаренных колесах. Все эти нововведения явились результатом действия рыночных механизмов, учитывающих стоимость производства продукции и конечные цены на нее и побуждающих сельхозтоваропроизводителей искать пути увеличения разницы между величинами этих показателей [2].

В последние пять-семь лет под влиянием тех же экономических механизмов и большой обеспокоенности, вызванной быстрой деградацией почв было начато внедрение почвозащитных технологий выращивания зерновых культур, основанных на минимальной обработке почв. Глобальное значение технологии минимальной обработки почвы приобретено благодаря ее экологическим и экономическим преимуществам, которые заключаются в ограничении ветровой и водной эрозии почвы, повышения ее плодородия, а также в значительном снижении производственных затрат. Стремление к снижению затрат в земледелии подняли интерес к прямому посеву, т.е. к полному отказу от предварительной обработки почвы. В зерносеющих странах СНГ (России, Украине, а также у нас в Казахстане), для реализации ресурсосберегающей технологии минимальной обработки почвы машиностроительными заводами разработаны, а также сделаны по лицензиям мировых брендов различные широкозахватные посевные комплексы, аналогами которых являются дорогостоящие зарубежные сеялки [3, 4].

Например, Российским Болоховским машиностроительным заводом внедрены в производство посевные комплексы СУЗ «Виктория» и УС-1 «Олеся».

СУЗ «Виктория» предназначен для посева различных зерновых и бобовых культур по технологии минимальной или нулевой обработки почвы (по стерне). Особенности конструкции посевного комплекса «Виктория» позволяет начать сев гораздо раньше, чем при применении обычных сеялок, что особенно актуально для зон с коротким вегетационным периодом. Аналогами данной сельхозмашины являются иностранные производители «Греат Плеинс», «Кинзе», «ДжонДир», «Гаспардо».

Посевной комплекс ПК "Кузбасс" выпускается по лицензии канадской фирмы «Конкорд» на заводах Кемеровской области и не имеет аналогов в России. Подобная техника выпускается за рубежом фирмами "Тормастер", "Джон Дир", "Кейс", "Конкорд" и другими, однако кузбасские машины как минимум в два раза дешевле зарубежных аналогов. Кроме того, один ПК-"Кузбасс" заменяет целый парк отечественной сельскохозяйственной посевной техники, общая стоимость которой на 50 процентов превышает цену одной сеялки ПК-"Кузбасс"[5].

Можно приводить много подобных примеров производства современных посевных комплексов из ближнего зарубежья, но, к сожалению, максимальный предел ширины захвата составляет на сегодня не более 10-и метров среди такого класса сельхозмашин. Поэтому зарубежные (западные) производители имеют преимущества по производительности и идут все ещё впереди по последним разработкам, а также по технологии изготовления деталей.

Основу системы машин в ресурсосберегающем комплексе составляют: для крупных и средних фермерских хозяйств посевной комплекс «ФлексиКоил» (Канада), «ДжонДир» (США) и др. (рисунок 1) и для мелких – комбинированная сеялка АУП-18,05 и др.



Рисунок 1 – Поверхностная обработка почвы посевным комплексом «ФлексиКоил» вслед за комбайнами

При выполнении в оптимальные сроки производительность посевного комплекса:

- Послеуборочная поверхностная обработка – 300 га/сутки
- Осенняя минимальная обработка – 250 га/сутки
- Посев яровых весной – 200 га/сутки
- Весеннее - летняя культивация паров – 300 га/сутки
- Посев озимых – 200 га/сутки

Для послеуборочного поверхностного (5-6) см и минимального (12-14 см) рыхления почвы целесообразно использовать посевной комплекс «ФлексиКоил», оборудованного плоскорежущими лапами, шириной захвата 40 см с более мощной конструкцией стоек по сравнению со стойками других посевных комплексов позволяющая вести летне-осеннюю обработку почвы без оборота пласта, при этом создается верхний мульчирующий слой сохраняющий влагу в более глубоких слоях почвы, полностью подрезающие сорняки, заделывая их семена и падалицу, что способствует их дружному прорастанию [6].

При отсутствии комбинированных посевных комплексов для послеуборочного рыхления, можно использовать БДТ со сферическими дисками, с регулировкой глубины обработки почвы.

Однако сегодня существуют такие прогрессивные производители, которые увеличивают загруженность посевных комплексов, расширяя их универсальность. Например, посевной комплекс «Терминатор» Австрийской фирмы «Хатзенбихлер» комплектуется как культиватором, так и дискатором со сферическими дисками для предпосевной, послеуборочной или минимальной обработок почвы. Это многофункциональное, комплексно-модульное орудие, предназначенное для выполнения большого числа агротехнических работ. Прежде всего, он предназначен для проведения посевного высева зерновых и мелкосемянных культур, а также для точного посева пропашных культур с одновременной, предварительной подготовкой почвы под посев с внесением удобрений. В зависимости от комплектации посевной комплекс "Терминатор" подходит для хозяйств со смешанной системой земледелия, которые применяют как предпосевную культиваторную подготовку почвы с заделыванием органических и минеральных удобрений сплошного внесения, так и посев различных культур по минимальной технологии [7].



Рисунок 2 – Посевной комплекс «Терминатор» с высеваящими сошниками для зерновых культур (слева) и пропашных культур (справа)

Взамен высеваящих секций для зерновых культур возможно оснащение посевного комплекса секциями для точного посева пропашных культур (кукуруза, подсолнечник и т.д.) между высеваящими дисками (междурядье) от 10 см до 15 см. Для пропашных культур - стандартное междурядье 75 см (рисунок 2).

Посевной комплекс имеет основную раму и дополнительные крылья по 3 метра каждый, соединенные с основной рамой через систему плавающих гидроцилиндров. Это обеспечивает независимое перемещение крыльев друг относительно друга при неровностях обрабатываемой поверхности, что способствует выдерживанию глубины обработки почвы, и глубины посева.



Рисунок 3 – Посевной комплекс «Терминатор» при обработке почвы с культиватором (слева) и дискатором (справа)

Конструктивная особенность "Терминатора" в том, что на основной раме комплекса может монтироваться, в зависимости от необходимости, сменные секции предпосевного культиватора с S-образной стойкой, стрельчатой либо долотообразной лапой, которые подрезают сорняки, рыхлят и выравнивают почву, либо секции дискатора, обрабатывающего почву на глубину до 15 см (рисунок 3). Данные секции представляют собой также отдельные орудия шириной захвата 3 метра, с трехточечной навеской и могут монтироваться как на основной раме комплекса, так и использоваться отдельно, как самостоятельное орудие с малыми тракторами МТЗ-82.

Посевной комплекс "Терминатор" позволяет отказаться от приобретения таких агрегатов, как широкозахватный культиватор, дискатор, поскольку он объединяет это все в себе одном.

Снимая высеваяющие секции, мы получаем широкозахватное орудие, позволяющее использовать этот агрегат с ранней весны до поздней осени, а не только в период

посевной кампании. Все сменные секции оснащены резиновым прикатывающим катком Farmflex, который, не позволяя налипать почве, хорошо разбивает комья и прикатывает почву, готовя ее к севу, при этом идеально выравнивая поверхность. Все комплектующие секции легко отсоединяются от основной рамы. Это позволяет оперативно изменять конфигурацию орудия и выполнять широкий комплекс полевых работ в сжатые сроки.

Ресурсосберегающая технология возделывания зерновых и пропашных с использованием современного посевного комплекса «Терминатор» имеет значительные технологические и экономические преимущества по сравнению с традиционными сложившимися технологиями. Она сокращает количество технологических операций при основной обработке почвы и посеве, снижают в 2-3 раза потребность в технике, обеспечивают большую экономию прямых производственных затрат и топлива.

Таким образом, применение ресурсосберегающей технологии создает благоприятные условия для выращивания различных сельскохозяйственных культур:

- ☐ сохраняется большее количество влаги в пахотном слое, из-за уменьшения потери влаги почвой на диффузное испарение;
- ☐ гарантируется сокращение количества обработок, получение полноценных дружных всходов, достигается своевременная подготовка почвы орудиями с плоскорежущими рабочими органами, не вызывающими ее перемешивания;
- ☐ снижаются потенциальные запасы семян сорняков в почве;
- ☐ уменьшаются темпы минерализации гумуса и сохранение его при утилизации соломы на удобрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астафьев, В. Л. Подготовка к работе и рациональное использование техники на весенне-полевых работах / В. Л. Астафьев, Г. З. Гайфуллин, А. А. Курач [и др.] // Рекомендации / ДГП «Целин НИИМЭСХ». – Костанай. – 2004. – с. 34.
2. Астафьев, В. Л. Какая техника нужна селу / В. Л. Астафьев, Г. З. Гайфуллин, Н. В. Гридин [и др.] // Агроинформ. – 2006. – № 1. – С. 17-20.
3. Бараев, А. И. Почвозащитное земледелие: Избранные труды. / А. И. Бараев. – Сост. И. П. Охинько [и др.] – М. : Агропромиздат. – 1988. – с. 383.
4. Бахмутов, В. А. Влияние геометрических параметров сошника и его поступательной скорости на смещение почвенных частиц / В. А. Бахмутов, М. К. Базаров, В. И. Ковзалов. – В сб. научн. трудов ЧИМЭСХ, Вып. 33. – Южно-Уральское книжн. Изд-во. – 1970. – С. 177-184.
5. Интернет сайты производителей «ПК Кузбасс», СУЗ «Виктория», «Хатзенбихлер».
6. Информационные проспекты ООО «Агрокомплекс». – Кемерово, 2004. – с. 6.
7. Информационные журналы серии «Hatzenbichler». – Австрия. – 2010. – с. 7.