

ный момент количество выделяемой и отдаваемой в окружающую среду теплоты сравнивается, и наступает стационарный режим, температура прекращает расти. На рисунке 6 показаны кривые изменения повышения температуры тела во времени. В самом начале процесса скорость нагрева катушки намагничивания большая, кривая температуры круто поднимается, затем скорость замедляется и через некоторое время рост температуры прекращается, наступает установившееся состояние.

Сравнивая приведенные данные расчета температурных полей при последовательном и последовательно-параллельном соединении катушек намагничивания, можно отметить, что для электромагнитного сепаратора оптимальным будут являться оба вида соединения катушек намагничивания с напряжением 220 В. Последовательное соединение катушек намагничивания: расчетные данные $t_{\text{внутр}} = 51,17^\circ\text{C}$, $t_{\text{внеш}} = 50,2^\circ\text{C}$, экспериментальное значение $T_k = 51^\circ\text{C}$; последовательно-параллельное соединение катушек намагничивания: расчетные данные $t_{\text{внутр}} = 75,25^\circ\text{C}$, $t_{\text{внеш}} = 72,9^\circ\text{C}$, экспериментальное значение $T_k = 74^\circ\text{C}$, что не превышает допустимую температуру нагрева, которую может выдержать изоляция при классе нагревостойкости Е с температурой нагрева катушки $Q_{\text{нагр}} = (80-85^\circ\text{C})$ [1]. Если напряжение довести до 380 В и включить катушку в работу на длительное время, то температура нагрева превысит допустимую для изоляции температуру.

Вывод

Таким образом, анализ результатов расчета стационарного температурного поля показывает, что в малогабаритном электромагнитном сепараторе катушки намагничивания соответствуют требованиям норма-

тивной документации и не требуют особых охлаждающих устройств, отведение тепловых потоков происходит путем естественного соприкосновения нагретых поверхностей обмоток катушек намагничивания с окружающей средой.

Библиографический список

1. Любчик М.А. Силовые электромагниты аппаратов и устройств автоматики постоянного тока. – М.: Энергия, 1968. – С. 41-42, 107.
2. Сипайлов Г.А., Санников Д.И., Жадан В.А. Тепловые, гидравлические и аэродинамические расчеты в электрических машинах. – М.: Высш. шк., 1989. – С. 92-93.
3. Руководство пользователя ELCUT: моделирование двумерных полей методом конечных элементов. – СПб.: ПК TOP, 1989-2007. – С. 31.
4. Чарыков В.И. и др. Вопросы теории и инновационных решений при конструировании электромагнитных железоотделителей: монография. – Курган: КГУ, 2010. – С. 187-190.
5. Чарыков В.И., Евдокимов А.А., Митюнин А.А., Соколов С.А. Расчет мощности тепловыделения катушки намагничивания электромагнитного сепаратора // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 2 (2). – С. 67-70.
6. Чарыков В.И., Копытин И.И., Ушаков В.А. Электромагнитные железоотделители серии УСС: нагрев и охлаждение // Вестник Курганского государственного университета. Серия «Технические науки». – 2011. – Вып. 6. – № 1 (20). – С. 103-105.
7. Гуревич Э.И., Рыбин Ю.Л. Переходные тепловые процессы в электрических машинах. – Л.: Энергоатомиздат, 1983. – С. 9-11.



УДК 633.1:631.58

В.Г. Бекетов

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕСУСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СЕЯЛКИ-КУЛЬТИВАТОРА ТОЧНОГО ВЫСЕВА

Ключевые слова: ресурсосбережение, сеялка-культиватор точного высева, урожайность.

Введение

Мировой опыт земледелия убедительно доказывает, что применяемые ранее интенсивные технологии обработки почвы привели к существенному развитию эрозионных

процессов и ухудшению почвенного плодородия в 1,5-2,0 раза. Поэтому в настоящее время все большее распространение приобретают биологические, консервирующие и экологические системы земледелия. Постоянно растет количество земель, возделываемых по технологиям прямого посева в необработанную стерню агрегатами с раз-

личными типами сошников, включая стрельчатую лапу, диск и долото.

Это позволяет существенно сократить техногенную нагрузку на почву, снизить затраты горючего, труда и средств на возделывание культур, предотвратить дальнейшую деградацию почвы, т.е. достигнуть существенного ресурсосбережения [1].

Объекты и методы исследований

По технологии прямого посева с осени поле не обрабатывается, а растительные остатки измельчаются и равномерно распределяются по поверхности. Это дает возможность существенно снизить температуру почвы в жаркий период вегетации и обеспечить сбережение почвенной влаги для формирования полноценного зерна.

Существует множество конструкций машин сеялок-культиваторов отечественных и зарубежных производителей, предназначенных для реализации сберегающих технологий и посева сельскохозяйственных культур по стерновому фону. Однако почти все они имеют ряд существенных недостатков, в т.ч. высокую неравномерность заделки семян по глубине и их распределения по засеваемой площади. Поэтому возникает необходимость совершенствования их конструкций (высевающий аппарат, стрельчатый сошник, механизм его навески и др.) для обеспечения более эффективной работы. Параметры сошника должны быть подобраны таким образом, чтобы он обеспечивал качественную заделку семян, полное подрезание сорняков и высокую сохранность стерни после прохода.

Целью исследования являлись разработка и обоснование параметров сеялки-культиватора для посева сельскохозяйственных культур по стерновому фону.

Задачи:

- 1) разработать конструкцию высевающего аппарата точного высева, стрельчатого сошника и механизма его навески;
- 2) провести экспериментальную проверку предложенных технических решений сошника точного высева.

Результаты и их обсуждение

Разработанный высевающий аппарат сеялки (патент № 82083 от 05.12.2008 г.) представляет собой двухвальную конструкцию, на каждом из валов размещены по 15 катушек с углублениями различной глубины и диаметра (в зависимости от размеров высеваемых семян различных культур). Привод валов осуществляется от прикатывающего колеса сеялки посредством цепной передачи. При вращении вала зерно захватывается катушкой, попадая в семяпровод, и затем под лапу в один из рядков

посева (левый, центральный или правый) в шахматном порядке. Расстояние между рядками 10 см, т.е. в отличие от серийного сошника получаем значительно более равномерное распределение семян по площади посева [2].

Стрельчатый сошник сеялки также имеет свои конструктивные особенности (патент № 95958 от 15.02.2010 г.). Он состоит из лапы, стойки, семяпровода и ножа, предназначенного для разрезания поверхности пласта без существенного его разрушения после прохода лапы. Стойка оборудована гидроцилиндром для обеспечения заглубления сошника в почву под определенным углом.

Механизм навески сошника (патент № 94798 от 19.01.2010 г.) позволяет копировать поверхность почвы за счет опорного колеса, что способствует равномерной заделке семян по глубине. Вертикальный ход сошника до 20 см.

С применением сеялки-культиватора точного высева (СКТВ-3) выполняется рядковый посев сельскохозяйственных культур в необработанную почву с одновременной подготовкой семенного ложа, подрезанием и уничтожением сорняков, внесением стартовой дозы минеральных удобрений, выравниванием и прикатыванием поверхности.

Имеется возможность использования сеялки на обработке паров в летний период.

Технические характеристики сеялки СКТВ-3 приведены в таблице 1.

Основными преимуществами сеялки СКТВ-3 является возможность модульного построения агрегатов под тракторы различных тяговых классов для использования в хозяйствах разных размеров и точного высева без предпосевной обработки широкого спектра культур (пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, кукуруза, подсолнечник, травы).

С целью выявления эффективности использования предлагаемых сошников на посеве яровой пшеницы проводились их полевые испытания на поле Алтайской МИС в 2009 г. В качестве базового варианта для сравнения приняты сошники сеялки СЗС-2,1. Проводились опыты двух посевных агрегатов Т-150К+СЗС-2,1 (с серийными и опытными сошниками) по стерновому фону на посеве яровой пшеницы сорта «Алтайская Степная» при трех уровнях нормы высева: 70, 100 и 160 кг/га по ГОСТ 31345-2007, ГОСТ 28301-89 и СТО АИСТ 8.1-206.

Сроки посева – типичные для условий МИС. Средние рабочие скорости движения агрегатов при посеве 8 км/ч. Глубина заделки семян 7 см. Удобрения и средства защиты не применялись.

Результаты опытов по сравнительной оценке структуры урожая яровой пшеницы приведены в таблице 2 [3].

Таблица 1

Технические характеристики сеялки СКТВ-3

| Показатель | Ед. измерения | Числовые значения |
|---|----------------|--|
| Рабочая ширина захвата | м | 3,0 |
| Емкость бункера семян/удобрений | м ³ | 0,65/0,45 |
| Габаритные размеры в транспортном положении | м | 3,0*2,5*1,9 |
| Число сошников | шт. | 10 |
| Расстояние между сошниками | см | 30 |
| Расстояние между рядками посева, ширина полосы посева | см | 10/20 |
| Расстояние между семенами в рядке | см | 8-11 |
| Масса с катками | т | 1,6 |
| Глубина заделки семян | см | 4-12 |
| Рабочая скорость движения | км/ч | 5-10 |
| Чистая производительность на 1 м захвата | га/ч | 0,5-1,1 |
| Расход топлива | кг/га | 2,5-4,6 |
| Подрезание сорняков | % | 100 |
| Сохранность стерни после прохода | % | 85 |
| Агрегатирование с тракторами | | МТЗ-80/82 (1-2 шт.), ДТ-75М (3 шт.), Т-4А (4 шт.), К-701 (5 шт.) |

Таблица 2

Сравнительная оценка структуры урожая яровой пшеницы при посеве серийными и опытными сошниками

| № | Показатель | Сошник | | Разность, % |
|---|--|---------|----------|-------------|
| | | опытный | серийный | |
| 1 | Фактическая норма высева, кг/га | 58 | 58 | 0 |
| | | 84 | 84 | 0 |
| | | 138 | 138 | 0 |
| 2 | Длина стебля, см | 82,0 | 81,8 | 0,4 |
| | | 84,4 | 81,0 | 4,2 |
| | | 80,7 | 81,1 | -1,1 |
| 3 | Длина колоса, см | 8,7 | 7,7 | 13,0 |
| | | 7,9 | 7,2 | 9,7 |
| | | 7,3 | 6,8 | 7,3 |
| 4 | Количество продуктивных стеблей, шт/м ² | 275 | 187 | 47,1 |
| | | 296 | 225 | 31,6 |
| | | 320 | 279 | 14,7 |
| 5 | Засоренность посевов, шт/м ² | 83 | 109 | -23,9 |
| | | 41 | 66 | -39,9 |
| | | 32 | 50 | -36,0 |
| 6 | Урожайность в бункерном весе, т/га | 1,86 | 0,98 | 89,7 |
| | | 1,79 | 1,05 | 70,4 |
| | | 1,54 | 1,29 | 19,3 |

Как показывают результаты анализа, наиболее значимые преимущества опытных сошников, в сравнении с серийными, наблюдались при минимальной норме высева (58 кг/га). Длина колоса получена выше на 13,0%, количество продуктивных стеблей – на 47,1, а урожай – на 89,7% при меньшей засоренности посевов на 23,9%. При максимальной норме высева (138 кг/га) соответствующие улучшения показателей составили 7,3; 14,7; 19,3 и 36,0% [3].

Заключение

Таким образом, предложенные технические решения позволили разработать конструкцию сеялки-культиватора точного высева

для посева широкого спектра сельскохозяйственных культур по стерневому фону.

Применение опытных сошников на сеялке СЗС-2,1 обеспечило повышение урожая яровой пшеницы при сравниваемых нормах высева от 58 до 138 га на 0,88-0,25 т/га. Получено заключение Алтайской МИС с рекомендациями использования опытных сошников на сеялках СЗС-2,1 для посева яровой пшеницы при нормах высева 70 и 100 кг/га [3].

Библиографический список

1. Бледный В.В. и др. Механизация, электрификация и автоматизация растениеводства. – 2007. – № 3. – С. 19.

2. Ушаков В.П. Урожайность можно и нужно увеличивать в 5 раз за 1 год. – М.: Истоки, 1991. – С. 77.

3. Алтайская МИС. Протокол № 01-34-09. – 2009. – с. Поспелиха. – С. 7-12.



УДК 636.2.034:631.3

О.В. Ужик

МЕХАНИЧЕСКОЕ КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАССАЖА ВЫМЕНИ НЕТЕЛЕЙ

Ключевые слова: корова, нетель, массаж, колебание, устройство, амплитуда, резонанс, масса, пневмовибратор.

Введение

Последующая молочная продуктивность нетелей в значительной степени зависит от условий выращивания животного во второй половине стельности, а также применяемых методов формирования вымени. Один из таких приемов – массаж вымени нетелей, который, как известно, оказывает существенное влияние на продуцирование молока [1-3]. Осуществляют его как вручную, так и при помощи различных технических средств. Известно большое разнообразие таких устройств. Однако ни одно из них не может сравниться по эффективности с ручным массажем.

Цель исследований – повышение эффективности массажа вымени нетелей на основе разработки массажного устройства.

Одним из таких механических приспособлений, обеспечивающих пневмомеханическое воздействие на рецепторные зоны молочной железы, может быть предложенное нами устройство (рис. 1) [4]. Принцип его действия основан на вызове колебаний системы «массажное устройство – вымя» (1 и 2) под воздействием пневмовибратора 3.

Объекты и методы исследования

Можно предположить, что максимальный его эффект будет достигаться при резонансных колебаниях системы «массажное устройство – вымя». Эти колебания носят периодический характер. При этом должно выполняться условие [5]:

$$u(t+T) = u(t), \quad (1)$$

где u – текущее значение перемещения, м;

t – текущее время, с;

T – период колебаний, с.

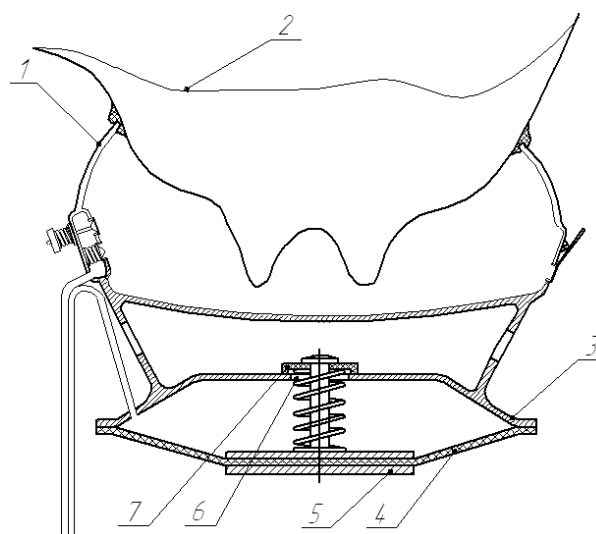


Рис. 1. Устройство для массажа вымени нетелей:
1 – массажный колокол; 2 – вымя;
3 – пневмовибратор;
4 – эластичная мембрана; 5 – груз;
6 – отверстие; 7 – клапан

Очевидно, что механизмы, взаимодействующие с биологическими объектами, должны оказывать на них щадящее воздействие, не вызывающее стресса у животных. В таком случае массажное устройство, взаимодействующее с выменем нетели, должно совершать гармонические колебания, при которых колеблющаяся величина изменяется по закону:

$$u(t) = A \sin(\omega t + \varphi), \quad (2)$$

где A – амплитуда гармонических колебаний, м;

ω – угловая (циклическая) частота, c^{-1} ;

φ – начальная фаза колебания, рад.

Опуская промежуточные выкладки, мы можем записать, что массу груза пневмовибратора, при которой обеспечиваются резонансные колебания системы вымя –