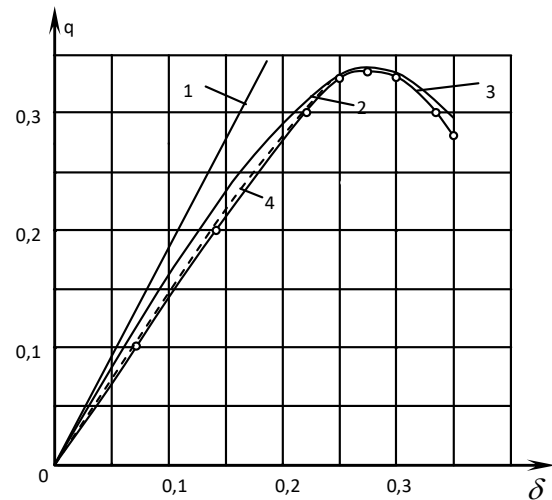


СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амбарцумян С.А. Теория анизотропных пластин (прочность, устойчивость и колебания). – М.: Наука, 1987. – 360 с.
2. Васидзу К. Вариационные методы в теории упругости и пластичности. – М.: Мир, 1987. – 542 с.
3. Вольмир А.С. Гибкие пластинки и оболочки. М: ГИИТЛ, 1956. – 420 с.
4. Глухих С.А. Нелинейная задача сжатия осесимметричного амортизатора // Вопр. динамики и прочности. – 1981. – Вып. 38. – С. 5-9.
5. Дохняк Б.М., Киричевский В.В., Ищенко М.И. Применение моментной схемы метода конечных элементов для решения задач инкрементальной теории упругости с начальными напряжениями // Проблемы прочности. – 2006. – №3. – С. 131-143.
6. Киричевский В.В., Сахаров А.С. Нелинейные задачи термомеханики конструкций из слабосжимаемых эластомеров. – К.: Будівельник, 1992. – 216 с.
7. Метод конечных элементов в вычислительном комплексе «МИРЕЛА+» / Киричевский В.В., Дохняк Б.М., Козуб Ю.Г. и др. – К.: Наук. думка, 2005. – 403 с.
8. Метод конечных элементов в механике эластомеров / В.В. Киричевский. – К.: Наук. думка, 2002. – 655 с.



1 – линейное решение; 2 – аналитическое решение [4]; 3 – нелинейное инкрементальное решение МКЭ; 4 – нелинейное инкрементальное решение, обычный МКЭ.

Рис. 7 – Зависимость осадки амортизатора от нагрузки

УДК 631.33

Беседа А.А.

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЕВНЫХ МАШИН

У статті визначені характерні тенденції для утворення та удосконалення ефективних посівних машин, наведені сучасні актуальні енергозберігаючі технології вирощування і посіву зерно-трав'яних сільськогосподарських культур, а також їх недоліки та агротехнічні вимоги при посіві в умовах вітрової та водної ерозії.

DIRECTIONS OF INCREASING TO EFFICIENCY OF THE SOWING MACHINES

The typical trends are determined for making and improvements of the efficient sowing machines. They are brought modern actual енергозберігаючі technologies выращивания and sowing зерно-травяных agricultural cultures, as well as their defect. Agrotechnical requirements at sowing in condition ветровой and water erosion.

В современном производстве продукции растениеводства широко используют машинные технологии.

Цель любой технологии – получение максимального количества качественной продукции. Операции технологии возделывания можно условно разделить на две группы. К первой группе относятся операции, обеспечивающие создание

благоприятных условий для питания растений (обработки почвы, посева, внесения удобрений, борьбы с сорняками, влагонакопления и др.). Ко второй группе относятся операции, обеспечивающие максимальный сбор качественного урожая (подкормки посевов, борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, уборки, очистки и др.). Причём операции первой группы требуют наибольших энергозатрат.

Очень важной операцией первой группы является посев. Его качественный уровень определяет полноту использования потенциальных ресурсов почвы для получения высокого урожая – чем выше качество посева, тем полнее используются ресурсы [1-7].

Всякая технология – это результат многолетних научных исследований и полевых опытов. Технологии непрерывно совершенствуются и дополняются. Новые технологии могут быть рекомендованы к внедрению в производство после всесторонней проверки в хозяйственных условиях и получения положительного экономического эффекта. Для конкретных условий хозяйствования можно применить несколько вариантов технологий. Однако не все они будут одинаково эффективны. Для выбора оптимального варианта проводится технико-экономический анализ всех технологий производства с нормативным отражением показателей, рационального состава агрегатов на всех стадиях производства, с указанием их ресурсов и техники.

При производстве продукции растениеводства основной технологической операцией является посев.

С учетом сложившейся кризисной экономической ситуации в аграрном секторе особо актуальными становятся малозатратные энергосберегающие технологии при возделывании сельскохозяйственных культур.

Для создания новых и совершенствования существующих конструкций и технологических параметров посевных машин характерны следующие тенденции:

- увеличение ширины захвата;
- создание комбинированных агрегатов, совмещающих ряд технологических операций за один проход при проведении сельскохозяйственных работ, уменьшающих разрушение структуры почвы и снижающих затраты труда;
- широкая гидрофикация машин;
- применение средств автоматического контроля, повышающих техническую и технологическую надежность;
- улучшение технологических показателей качества, в том числе точности посева (по расстоянию и глубине заделки семян);
- повышение надежности, снижение металлоемкости путем широкого применения синтетических материалов;
- повышение проходимости и тягово-сцепных свойств новых конструкций посевных агрегатов нового поколения.

В целях повышения производительности создаются скоростные посевные машины с большой шириной захвата и увеличенными емкостями для семян и удобрений за счет совершенствования способов посева и уменьшения непроиз-

водительных затрат времени (механизированная заправка семенами, удобрениями, применение средств автоматического контроля, снижение трудоемкости технического обслуживания и др.). При этом сокращаются сроки посева, уменьшается потребность в механизаторах и сеяльщиках [1, 6].

При повышении скорости или ширины захвата, известны также и недостатки. С ростом скорости повышается сопротивление движению и, как следствие, расход топлива. При увеличении ширины захвата увеличиваются непроизводительные затраты энергии и времени. В связи с этим очевидна актуальность задачи оптимизации фактической скорости, мощности двигателя и массы по максимальной производительности и топливной экономичности или поиск альтернативных путей [2, 7].

Освоение новых технологий стало неотложной задачей не только потому, что в них аккумулированы последние достижения зарубежной и отечественной сельскохозяйственной науки и техники, передового мирового и отечественного опыта, но и необходимостью поиска путей преодоления ряда трудностей, сложившихся в растениеводстве, таких, как снижение доходности, значительная изношенность парка машин, усилившиеся темпы ухудшения почвенного плодородия.

Накопленный мировой научно-практический опыт в нашей стране свидетельствует о том, что наиболее доступным выходом из этой ситуации на современном этапе является массовое ускоренное освоение энергоресурсосберегающих технологий и переход земледелия на технологии, где основная обработка почвы – вспашка – заменяется минимальными поверхностными обработками почвы под посев сельскохозяйственных культур, а в некоторых случаях и прямой посев – специальными сеялками без предварительной обработки почвы [3].

Ресурсо- и влагосберегающие технологии являются ведущим направлением при возделывании зерноотрубных культур. Сегодня в мире по нулевой и минимальной технологии обрабатывается около 60 млн. га и 200 млн. га земли соответственно, и этот объем площадей неуклонно возрастает.

Обоснованием этого является установленная закономерность – почвы с высоким содержанием гумуса (3,5 % и более) не нуждаются в интенсивных обработках для регулирования агрофизических процессов. Они способны поддерживать оптимальную для большинства культурных растений плотность (1-1,24 г/см³) под влиянием естественных факторов.

Суть сберегающих технологий (минимальная и нулевая обработка почвы) сводится к минимизации или полному исключению из технологии операций по предпосевной обработке почвы, как наиболее высоко затратных и энергоемких, т.е. исключается вспашка, занимающая 34 % расходов при производстве зерновых культур.

Постоянные мелкие обработки с созданием мульчирующего слоя из растительных остатков и измельченной до мелко комковатого состояния почвы создают благоприятные условия для гумусообразования даже при посеве однолетних растений, а сокращение темпов минерализации органического вещества почвы – восполняет ее плодородие.

Внедрение берегающих технологий предусматривает: уменьшение прямых затрат; снижение расхода ГСМ более чем в 3 раза; предотвращение эрозии почв; планомерное повышение плодородия почвы; бережение почвенной влаги; снижении энергопотребления, трудовых (0,5 чел.-ч/га вместо обычных 2-3 чел.-ч/га) и денежных затрат главным образом за счет отказа от вспашки и механической предпосевной обработки почвы.

По данным немецких ученых [4], расходы уменьшаются на 50-120 DM/га, при этом урожайность не снижается, а дополнительные затраты на удобрения и защиту растений не увеличиваются. Экономия топлива составляет 45 %, времени – 32 %, смыв почвы уменьшается в 6 раз (данные фирмы Monsanto).

В конце 80-х гг. в ряде научных учреждений страны в различных почвенно-климатических условиях изучали технологию прямого посева с применением зарубежных сеялок разных фирм. На основании полученных результатов и с учетом зарубежного опыта разработаны агротехнические требования на сеялку прямого посева для применения на Северном Кавказе, в Среднем и Нижнем Поволжье, Украине, Казахстане, Молдавии.

Сеялка должна обеспечивать, кроме посева зерновых, одновременный посев трав и внесение стартовых доз минеральных удобрений на полях после возделывания трав, зерновых колосовых и пропашных культур без предварительной механической обработки почвы. Ширина междурядий 150 мм, ширина захвата 3,6-7,2 м. Сеялка должна агрегатироваться с тракторами кл. 3 и 5, ширина агрегата в транспортном положении не более 2,5 м.

Таким образом, в развитии конструкций сеялок прямого посева в 1990-2000 гг. выявлены следующие тенденции: увеличена ширина захвата с 3-4 до 6 м; наряду с традиционным механическими высевальными системами созданы централизованные (бункера) и пневматические. Последние применяются главным образом в сеялках с секционным построением и складывающимися в вертикальной плоскости секциями (до ширины 2,5-3 м) для транспортирования; разработаны и производятся сеялки комбинированных конструкций для прямого посева, включающие в себя автономную навесную сеялку с шириной захвата 3-6 м, секции дисковых ножей и гидрофицированное шасси для соединения их между собой и с трактором; фирмы США и Канады рекламируют новые широкозахватные сеялки на базе автономных высевальных систем и тяжелых культиваторов, оснащенных дисковыми рабочими органами [5].

Все операции в конкретной технологии возделывания взаимообусловлены в той или иной степени, т. е. изменение одной операции требует пересмотра всей технологии. Таким образом, на каждую технологическую операцию влияют условия внешней среды, а также набор и последовательность операций в самой технологии.

Агротехнические требования к посеву. К технологическим процессам посева и посадки предъявляются три основных требования:

- размещение заданного количества семян на единицу площади;
- равномерное распределение их по засеваемой площади;
- равномерная заделка на определенную глубину.

При посеве в районах с ветровой эрозией почв добавляется требование уплотнения почвы после посева. Отклонение общего высева семян от заданной нормы не должно превышать 3 %. Средняя неравномерность высева между отдельными высевающими аппаратами допускается при посеве зерновых культур не более 3 %. Колебание ширины междурядий должно быть не более: у основных ± 1 см, смежных сеялок ± 2 см, смежных проходов ± 5 см; отклонение от заданной глубины заделки — не выше ± 15 %. Не допускаются незаделанные семена на поверхности поля. Поворотные полосы должны быть засеяны. При точном высеве не менее 80 % одиночных семян должно размещаться на заданном расстоянии одно от другого. Число пропусков не должно превышать 2 % от числа посеянных семян.

Выводы. У сеялок отечественного производителя заметно устарели высевающие аппараты, и неравномерность общего высева семян достигает 3,5 %. Они мало пригодны для равномерного посева трав малыми нормами.

Анализ конструкций зарубежных сеялок показывает, что они не полностью соответствуют нашим агротребованиям в части ширины междурядий, наличия оборудования для одновременного высева трав, агрегатирования с тракторами класса 5. Кроме того, они нерентабельны в эксплуатации. Так, применение сеялки DMC 601 Primera в Поволжье обошлось в 2,7 раза дороже, чем сеялки-культиватора АУП-18 [6].

Поэтому создание технических средств, отвечающих требованиям современных технологий, таких как, количество высева семян, равномерности распределения по площади, равномерности заделки семян, отличающихся простотой устройства и эксплуатации, а также возможностью самозагрузки является актуальной задачей. Существенное повышение эксплуатационной эффективности сеялочных агрегатов обеспечивает применение автозагрузочных аппаратов пневмомеханическими дозирующими системами для многофункциональных посевных агрегатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Погорелый Л.В. Повышение эксплуатационно-технологической эффективности сельскохозяйственной техники. – К.: Техника, 1990. – 176 с.
2. Астафьев М.И. Улучшение эксплуатационных показателей тракторов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1985. – №3. – С. 37-40.
3. Диана Насонова. Бережливый подход // Агробизнес. – 2004. – №7 (ноябрь).
4. Земледелие без плуга: актуальные научные достижения и практический опыт // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – № 8.
5. Развитие зерновых сеялок прямого посева // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. – № 7.
6. Прокопенко В. А. Эффективность отечественных и зарубежных технологий // Техника и оборудование для села. – 2001. – №8.
7. Механизация посева зерновых культур и трав: Справочник / Хоменко М. С. и др. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.