

- рарної науки. –1998. –Спеціальний випуск, січень. –С. 15-21.
24. Чабан И.П. Результаты исследований по созданию продуктивных плодовых насаждений на рекультивированных землях горных выработок. // Рекультивация земель, нарушенных открытыми горными разработками. –Губкин –Орджоникидзе, 1974.
 25. Чабан И.П. Оптимальные параметры свойств техногенных почв рекультивированных участков под плодовые и ягодные насаждения. // Тезисы докладов II съезда почвоведов и агрохимиков Украинской ССР. –Харьков, 1986.
 26. Чабан И.П. Итоги 28-летних исследований плодовых культур на рекультивированных землях. // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. –Київ: Аграрна наука, 1998. –С. 33-35.
 27. Чабан И.П., Зеленко И.Б. Модели рекультивированных земель под плодово-ягодные насаждения // Рациональные використання рекультивированих та еродованих земель: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 29-31 травня 2001. –Дніпропетровськ, 2002. –С. 13-17.

УДК 631.31-187

Кобец А.С., Корабельский В.И., Демидов А.А.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ТЯЖЕЛЫХ МАШИН

У статті викладено новий підхід до системи моделювання вимог переміщення та деформації ґрунту при розробці нових і вдосконалюванні існуючих ґрунтообробних знарядь.

ENGINEERING DESIGN OF FORMATION OF THE SHAPE OF SURFACES OF END-EFFECTORS OF HEAVY MACHINES

In a paper the new approach to system of simulation of requirements of migration and a strain of a ground is explained by development new and perfecting of existing soil-cultivating instruments.

Основным недостатком в дизайн-разработке техники АПК является эмпиризм в определении конструкционных схем, параметров и форм поверхностей рабочих органов. При этом отсутствует предварительное математическое осмысление процессов и функций, которые должна выполнять проектируемая машина. В результате конструкции непрерывно дорабатываются с изменением множества параметров [1].

Невозможно сразу создать функциональную технику хотя бы потому, что наперед заданные агротребования неконкретны, различны по смыслу и, самое главное, весьма разнообразны. Так, только для Украины необходимо разработать парк почвообрабатывающей техники, который удовлетворял бы условиям землеиспользования более 80 типов почв. Если при огульном рассмотрении технологий при работе на больших площадях возможно было пользоваться тремя типами плугов (цилиндрические, цилиндрикоидальные и геликоидальные), то после реструктуризации сельского хозяйства при разделении массивов на мелкие фермерские участки (а то и при использовании неудобий, малогумусных, засоленных, облысевших, эродированных земель) остро встала проблема расширения объема парка различных орудий, способных так обработать самые различные почвы, что бы они были биологически активными, плодоносили. Не даром западные фирмы давно выпускают в большом наборе различные приспособления, дающие максимальную универсализацию сельскохозяйственных машин и комбайнов [2].

Указанная цель в определенной степени может быть достигнута за счет подробного сбора и анализа существующих агрегаторебований с целью их дальнейшей систематизации в плане использования математических аппаратов для моделирования. Такие модели могут первоначально характеризовать основные требования, а затем, по мере получения принципиальных конструкций, необходимо теоретическое усовершенствование конструкции за счет дополнения и коррекции основной модели новыми требованиями.

Модель, кроме ее соответствия и корректности требованиям, должна быть выполнена в виде, удобном для ее дальнейшего использования в аппаратах (аналитических или синтетических) конструирования. При этом моделирование и разработка машин должна вестись в виде, доступном для анализа и осмысления конструкций в теоретическом или макетном виде не только математиком-прикладником, но и специалистами по агрономии, биологии, машиностроению. В результате, комплексное конструирование должно вестись с помощью научно-производственного диалога, в котором участвуют все заинтересованные и компетентные стороны.

Только после такого многократного теоретического поиска возможно решение о разработке экспериментального образца, который сначала использовался в лаборатории или почвенном канале, а затем и в поле подтверждает правильность и полноту моделирования. В случае появления в результате опытов неучтенных требований, последние опять вкладываются в аппарат конструирования, производя коррекцию конструкции машины, формы и параметров рабочих органов.

Примером такого подхода может служить система моделирования требований перемещения и деформации грунта при разработке новых почвообрабатывающих орудий и совершенствовании существующих [1, 2].

Новый подход заключается в моделировании условий отваливания пласта абсолютными траекториями перемещения элементарных частиц. Математически соответствующие им формы относительных траекторий определяют форму рабочей поверхности, поскольку такие траектории являются следами прочерчиваемыми частицами почвы на отвале и, таким образом, каркасно его определяющими.

Деформационные качества моделируются с помощью векторных полей нормальных давлений [2]. Экспериментальные данные по форме эпюр давлений от различных поверхностей, в зависимости от ориентации в пространстве плоских деформаторов, позволяют искать аппарат связи между формой поля, его объемом и видом деформатора (продольный очерк и поперечное сечение). Последующие исследования по рациональному изменению такого поля ведут к коррекции рабочих органов. Так, срез эпюра давления на векторном поле существующих рыхлителей с большим (30°) углом резания после его коррекции резко изменил форму наральников и лап чизелей [2], привел к новым технологическим и конструктивным решениям (плуг-скоба, асимметричный чизель, двустоечный глубокорыхлитель, многоярусный щелеватель и др.).

Математическое осмысление агроусловий посева семян сахарной свеклы позволило разработать нетрадиционные по форме и технологии работы

сошники, использующие в своих моделях демпфирующие свойства сжимаемой почвы [2]. Интерес вызывают работы, связанные с созданием сверхглубокого рыхления, способствующего увеличить аэрационную и влагоаккумулирующую способность пласта на глубину до 0,8-1 м.

В последнее время с целью увеличения экономии топлива стали использовать агрегатирование нескольких операций, особенно в обработке почвы: вспашка, боронование, прикатывание, расчесывание, а иногда и одновременный с ними посев. Кроме уменьшения расхода топлива такие почвообрабатывающие машины сужают сроки посева, уменьшают укатывание поля многократными проходами.

Такой комбайн не может использовать классические схемы и формы воздействия на почву, поскольку они проектировались на индивидуальную, дифференциальную работу. При совмещении нескольких, операции конструкции будут другими, совмещающими действия друг друга, создающими предпосылки для работы последующих по схеме агрегатов [2].

Кроме вышесказанного, существенным недостатком методов проектирования рабочих органов почвообрабатывающих машин является ориентирование на выполнение оборота ими пласта без учета требований экологии. Набор деформационных напряжений, применяемых для получения биологически-активной структуры почвы, при этом ограничен. Оборота пласта отвальными плугами оказывает либо растягивающе-сжимающие воздействия при плоскорезной обработке, либо сдвиг и снятие слоев при чизеливании могут быть существенно обогащены другими видами деформирования пласта, приводящими к более качественному его разрыхлению: знакопеременные давления, увеличение диапазона направлений воздействия, определение рациональной формы параметров пласта, использование технологического действия заземленного воздуха, сочетание основных деформаций с провоцирующим первоначальным воздействием и др. [1].

Поэтому существенным условием конструирования рабочих органов, обеспечивающих эффективную и малоэнергоёмкую потерю связи плотных почв, является не только выполнение конкретных технологических функций, но и соблюдение определенных положений, связанных с экологией почвы. Как показывают исследования, большие углы резания (более 10°) на носках современных наральников чизельных орудий и кромках лемехов плужных корпусов вызывают всплески эпюр давлений в этих зонах, что приводит к полному разрушению активных почвенных структур до легко выветриваемого или вымываемого состояния. Толстые, незаостренные стойки плоскорезов и культиваторов оставляют за собой почти мертвую в биологическом понимании зону на всю глубину стойки (20-40 см) и значительную ширину (10-20 см). Интенсивное плоскостное воздействие рабочих органов (плоскорезы, культиваторы) при значительной реакции плотных почв также сминает и травмирует пласт.

Чрезмерный полив, а также не устранение плугом почвенной «подшвы» приводит к образованию «блюдец» на полях, засолению и закислению почвы (особенно на юге Николаевской и Херсонской областей), что требует не

только разработки высокоэффективных механических машин-рыхлителей, но и создания приспособлений, способствующих перемешиванию слоев с целью их качественного рыхления и само нейтрализации [1, 2].

Известна также проблема обработки склонов: предотвращение облысения, выполнение однозаходного микро террасирования, предотвращение смыва гумусных слоев и образования оврагов и др. [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корабельский В.И. Обоснование формы и параметров почвообрабатывающих органов с помощью геометрического моделирования основных технологических требований: Дис. на соиск. докт. техн. наук – Челябинск. –1988. –420 с.
2. Шемавнев В.И., Корабельский В.И., Кобец А.С. Устойчивое функционирование абразивных почв: оптимальные конструкции чизелей // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць / Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. –Дніпропетровськ, 2005. –Вип. 60. –С. 67-70.

УДК 622.0025-192:678.4

Дырда В.И., Кобец А.С., Твердохлеб Т.Е.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ЭЭК ПРИ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

В статті досліджена зміна форми бокової поверхні циліндричних еластомерних елементів конструкцій (ЕЕК) при статичних навантаженнях; аналітично описана форма викривлення їх бокової поверхні; побудовано критерій руйнування ЕЕК по величині допустимої осадки при статичних навантаженнях.

EXAMINATION OF REGULARITIES OF DEFORMING AND FRACTURE EEC AT A STATIC LOADING

In a paper an explored deformation of lateral face of cylindrical elastomeric elements of constructions (EEC) at dead loads; analytically circumscribed shape of a warpage of their lateral face; the measure of fracture EEC on magnitude of an admissible upsetting built at dead loads.

Как показывает отечественный и зарубежный опыт эксплуатации тяжелых горных вибрационных машин, применение в них эластомерных элементов конструкций позволяет создавать вибрационные машины большой производительности, надежности и долговечности при сравнительной простоте конструкции, снизить металлоемкость машин, повысить экологичность машин и технологий, снизить динамические нагрузки на фундамент и окружающие конструкции, улучшить условия труда горнорабочих и т.д.

Вместе с тем, повышение интенсивности производственных процессов приводит к дополнительным нагрузкам на силовые элементы, усугубляет экстремальность эксплуатационных ситуаций для машин и их силовых элементов. Недостаточная изученность термомеханического и усталостного поведения ЭЭК в условиях сложных НДС и воздействия агрессивных сред и, как следствие, отсутствие методов, позволяющих достоверно оценивать конструктивные и эксплуатационные параметры ЭЭК на стадии проектирования, приводит в конечном итоге к снижению эффективности и надежности машин.

Необходимость выбора конструктивных и эксплуатационных параметров ЭЭК машин и сооружений для условий, характерных для таких отраслей