

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СНИЖЕНИЯ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ПАРАМЕТРОВ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МАШИННО- ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ**

А.Н. Орда, д.т.н., профессор, В.А. Шкляревич, П.С. Шайтанов  
*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Как правило, существующие в настоящее время конструкции ходовых систем тракторов и других самоходных сельскохозяйственных машин обеспечивают их высокую проходимость и реализацию тягового усилия без учета уровня воздействия на почву, в ущерб последней, ухудшая плодородие и увеличивая затраты на почвообработку. Поэтому параметры и компоновка ходовых систем машинно-тракторных агрегатов, воздействующих на почву, особенно в состав которых входят тяжелые и энергонасыщенные тракторы, должны быть регулируемы и управляемы.

### **Основная часть**

Одним из основных критериев оценки совершенства конструкции ходовых систем является их влияние на агроэкосистему, которая отличается от естественной экосистемы наличием технологических воздействий. Вследствие воздействия ходовых систем машинно-тракторных агрегатов на структурную почву состояние агроэкосистем менее устойчиво, чем естественной экосистемы. Устойчивость в данном случае характеризуется тем, как агроэкосистема самопроизвольно возвращается в первоначальное состояние, будучи из него выведенным такими внешними воздействиями как уплотнение почвы ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов.

Известно, что в агротехнической системе неорганизованное взаимодействие со средой, то есть почвой, проявляется в разрушении ее структуры и переуплотнении ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов.

Управляемая агротехническая система должна быть организованной и упорядоченной. В качестве меры упорядоченности систе-

мы  $R$  принимается степень отклонения ее состояния от термодинамического равновесия [1]. Мера упорядоченности системы  $R$  оценивается в пределах от 0 до 1. Нижнее значение меры упорядоченности будет иметь система, находящаяся в полном беспорядке, верхнее - идеально упорядоченная система.

Мера упорядоченности рассматриваемой агротехнической подсистемы «ходовая система – почва» при движении машинно-тракторного агрегата по связной почве (стерне) определяется по формуле [1]

$$R = 1 - \frac{\ln \left| \operatorname{ch} \left( \frac{k}{p_0} h \right) \right|}{\ln \left| \operatorname{ch} \left( \frac{k}{p_0} h_{\max} \right) \right|}, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент объемного смятия почвы, Н/м<sup>3</sup>;  $p_0$  – предел несущей способности почвы, Па;  $h$  – деформация почвы (глубина следа), м;  $h_{\max}$  – деформация почвы, при которой плотность почвы в следе достигает максимального значения, м.

Мера упорядоченности исследуемой подсистемы для случая взаимодействия ходовой системы с почвой, подготовленной под посев, [1]

$$R = 1 - \frac{\ln |\cos(a \cdot b \cdot h)|}{\ln |\cos(a \cdot b \cdot h_{\max})|}, \quad (2)$$

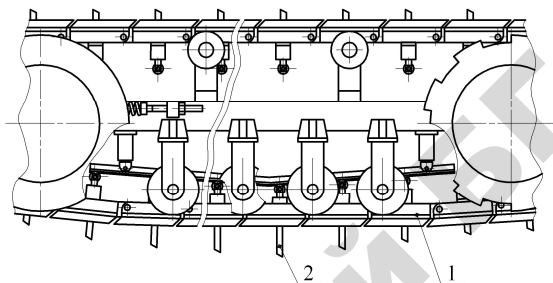
где  $a$  и  $b$  – коэффициенты.

Мера упорядоченности подсистемы «ходовая система – почва» может служить в качестве оценочного показателя приспособляемости машинно-тракторного агрегата к почвенным условиям эксплуатации, которая обеспечивается регулированием параметров ходовых систем.

Предложенные зависимости (1) и (2) по расчету показателя приспособляемости машинно-тракторного агрегата к почвенным условиям эксплуатации позволяют дать оценку различным конструкциям ходовых систем и приспособлениям для повышения его проходимости и снижения уплотняющего воздействия на почву.

На основании изложенного авторами предложена конструкция гусеничного движителя [2], в которой обоснованы пути снижения уплотнения и разрушения структуры почвы за счет автоматическо-

го регулирования такого параметра, как высота почвозацепов. Предложенная конструкция гусеничного движителя (рисунок 1) машинно-тракторного агрегата позволяет уменьшить срез верхних слоев почвы почвозацепами при движении транспортного средства на почвах со слабой несущей способностью и в момент его поворота и увеличить показатель приспособляемости гусеничного машинно-тракторного агрегата к почвенным условиям эксплуатации более чем в 2 раза.



1 – гусеничная лента; 2 – почвозацеп

Рисунок 1. – Гусеничный движитель

### Заключение

На основании рассмотрения связей между элементами подсистемы «ходовая система – почва» предложены зависимости по расчету ее меры упорядоченности, с помощью которых можно выбирать, регулировать и управлять параметрами и компоновкой ходовых систем машинно-тракторных агрегатов, обеспечивающих снижение уплотнения и разрушения структуры почвы. Предложена конструкция гусеничного движителя, позволяющая автоматически регулировать такой параметр, как высота почвозацепов, и повысить показатель приспособляемости машинно-тракторного агрегата к почвенным условиям эксплуатации в более чем 2 раза.

### Список использованной литературы

1. Орда, А. Н. Эколого-энергетические основы формирования машинно-тракторных агрегатов: дис. ... д-ра техн. наук: 05. 20. 03 / А.Н. Орда; Белорусский аграрный технический университет. – Минск, 1997. – 269 с.

2. Гусеничный движитель : пат. на изобретение РБ № 19737, МПК В 62D 55/26 / Орда А.Н., Агейчик В.А., Шкляревич В.А., Трасевич И. А., Воробей А. С., заявитель: Бел. гос. агр. техн. ун-т. –

УДК 631.53.02: 633.15

## **К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

Д.А. Жданко<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, В.К. Клыбик<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,  
Л.Г. Шейко<sup>1</sup>, к.с.-х.н., доцент, А.Ф. Станкевич

<sup>1</sup>*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Беларусь*

<sup>2</sup>*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства  
г. Минск, Беларусь*

### **Введение**

Основными причинами неравномерного внесения минеральных удобрений являются: несоблюдение правил выполнения работ; несовершенство конструкций серийных машин; неточное вождение агрегатов.

Неравномерность внесения снижает эффективность действия удобрений на 15% и более, вызывает появление пестроты почвенного плодородия и полегание части посевов, что ухудшает качество урожая и затрудняет уборку.

### **Основная часть**

Основной операцией, качество выполнения которой значительно сказывается на эффективности удобрений, является распределение их по поверхности почвы. В технологии применения удобрений последнее звено - внесение и заделка их в почву. Основными показателями, характеризующими качество внесения удобрений, являются: доза внесения, неравномерность распределения, нестабильность дозы, рабочая ширина захвата машины.

В парке машин по внесению удобрений в Беларуси дисковые центробежные разбрасыватели составляют около 90%. Этими машинами можно вносить различные формы минеральных удобрений. Они обеспечивают разбрасывание удобрений в большом диа-