



Рис. 1. Кривые отклика глубины следа от среднего давления и распределения давления по осям ( $P_0=500$  кПа;  $k=2700$  кН/м<sup>3</sup>).

Проанализируем влияние среднего давления ходовой системы  $q_{ср}$  и распределения давления при  $k = 2700$  кН/м<sup>3</sup> и  $P_0 = 500$  кПа. На основании уравнения (3) построены изолинии поверхностей отклика (рис. 1).

Из рисунка видно, что наименьшее следообразование для приведенных давлений достигается при равномерном распределении массы по осям трехосной ходовой системы. При увеличении среднего удельного давления ( $q_{ср} = 125-225$  кПа) смещение центра тяжести вперед вызывает большее следообразование, чем смещение его назад на ту же величину.

Для исследования влияния нагружения и механических свойств почвы на уплотнение почвы используем уравнение регрессии (2), подставив в него натуральные значения переменных  $x_1$  и  $x_2$ .

После подстановки переменных  $x_1$  и  $x_2$  в уравнение (2) и преобразований имеем:

$$\frac{\rho_0}{\rho_n} = 1,232 + 1,009 \cdot \frac{\beta}{k} \cdot q_{ср} - 0,425 \cdot \frac{q_1}{q_{ср}} + 0,248 \left( \frac{q_1}{q_{ср}} \right)^2 \quad (4)$$

Анализ уравнения (4) позволил установить, что на почвах с высоким коэффициентом распределения напряжений с целью не переуплотнения их, среднее давление ходовой системы должно уменьшаться. Зависимость же среднего давления от коэффициента объемного смятия при определенных значениях плотности почвы в следе пропорциональная.

Построенные на основании уравнений регрессии изолинии поверхностей отклика позволяют выбрать среднее давление и распределение массы по осям в зависимости от коэффициента объемного смятия и коэффициента распределения напряжений в почве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Родин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Л.: Колос, 1980. -168 с.
2. Кацыгин В.В., Орда А.Н. Сопротивление почв при воздействии ходовых систем // Взаимодействие ходовых систем с почвогрунтами: Тез. докл. науч.-мет. конф. - Минск, 1983. -с. 3-5.

УДК 631.431.

### ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Гирейко Н.А., УО БГАТУ, г. Минск

В отличие от однооперационных машин, в комбинированных машинах почва подвергается нескольким последовательным воздействиям. После первого воздействия в почве в течение некоторого малого периода времени происходит релаксация напряжений, при этом изменяется плотность почвы [1, 2], т.е. проявляются ее вязкоупругие свойства.

Рассмотрим изменение плотности почвы после воздействия ходовой системы трактора. Непосредственно после воздействия плотность принимает значение  $\rho_1'$ . Затем почва частично восстанавливает первоначальное значение плотности до некоторого значения  $\rho_2 < \rho_1'$  за счет вязкоупругих свойств. При увеличении продолжительности периода нагружения разуплотнение менее выражено, так как происходит частичная релаксация внутренних напряжений в почве без изменения ее плотности.

По данным [1] можно использовать потенциальную энергию уплотнения для снижения плотности нижних почвенных слоев. После уплотняющего воздействия почва частично разуплотняется, однако верхний слой почвы оказывают сопротивление разуплотнению нижних слоев. Для того чтобы снизить сопротивление, необходимо разрушить верхний слой. Для суглинистых и глинистых почв время релаксации составляет около 0,25 с [1]. При скорости 9 км/ч расстояние между колесом и следорыхлителем должно быть не более 0,6 м. По данным [1] разрыхление следов трактора К-701 на глубину 0,12 м позволило снизить плотность почвы в слое 0,12...0,4 м на 40...160 кг/м<sup>3</sup> в зависимости от расстояния установки следорыхлителя от опорной площадки колеса (соответственно – 0,6...0,05 м).

С другой стороны, известные конструкции следорыхлителей неизбежно доуплотняют почву непосредственно перед разрушением. В [2] приводятся данные о повышении плотности почвы перед плоскорезной лапой на 8,0%. При установке следорыхлителя в зоне 0...0,6 м увеличивается продолжительность непрерывного уплотняющего воздействия на почву, вследствие чего происходит ее дополнительное уплотнение и снижение способности разуплотняться. Это значит, что после рыхления будет дополнительно увеличена плотность почвенных агрегатов.

Следорыхлители не позволяют достичь требуемого крошения почвы. Дальнейшее крошение должно обеспечиваться рабочими органами почвообрабатывающего агрегата. Однако рыхлящие лапы на S-образных стойках не позволяют разрушить переуплотненные комки почвы. Почвенные глыбы сходят с лап в сторону без разрушения и далее попадают под катки, где наиболее крупные из них разрушаются. В результате по следам трактора крошение почвы значительно хуже: почвенные агрегаты более плотные и имеют большую крупность. Это обстоятельство не позволяет эффективно использовать следорыхлители как отдельный элемент в составе комбинированного почвообрабатывающего агрегата для предпосевной обработки.

Рассмотрим взаимодействие рыхлящих и прикапывающих рабочих органов комбинированной машины. Дополнительное уплотняющее воздействие от катков разрушает крупные комки, но в то же время увеличивает плотность получившихся комков.

Приложение дополнительного нагружения на комки почвы по истечении времени релаксации от первого нагружения позволяет снизить плотность комочков почвы, что благоприятно сказывается на всхожести культурных растений.

В связи с изложенным для улучшения качества работы комбинированного МТА для предпосевной обработки почвы на суглинистых и глинистых почвах необходимо отказаться от использования следорыхлителей как отдельных устройств, а функции следорыхления переложить на основные рыхлящие органы, которые должны быть выполнены и настроены с учетом твердости почвы в следах и микрорельефа поля по ширине захвата агрегата. Необходимо изменить конструкцию прикапывающих рабочих органов, которые должны обеспечить образование качественного семенного ложа в следе трактора. Для избежания дополнительного уплотнения почвенных агрегатов необходимо выдерживать минимальное расстояние в 0,6 м между ходовой системой и рабочими органами, а также между рядами рыхлящих и прикапывающих рабочих органов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зариньш Я.А. Уменьшение уплотнения почвы путем рыхления колеи трактора при культивации и посеве: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Елгава, 1985. – 18 с.
2. Савельев Ю.А. Разуплотнение почвы по следу тракторов К-700/701 при посеве зерновых культур: дисс. на соискание ученой степ. канд. техн. наук. - Кинель, 1990 - 150 с.

УДК 631.363.2

#### АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ ЗЕРНА

Валлюк М. М., УО БГАТУ, г. Минск

Спиртовая промышленность имеет большое значение в народном хозяйстве. Спирт, вырабатываемый из пищевого сырья, используется не только для производства алкоголесодержащих напитков, но и в других отраслях.