

## Заключение

На основе результатов исследования установлено что на активность формирование биомассы у раннеспелого сорта “Белорусский ранний” в почвенных условиях Республики Каракалпакстан существенно влияет площадь питания растений.

Опыт показал что чрезмерная или минимальная площадь питания отрицательно влияют на высоту растений, количество побегов и формирование листьев. По результатам исследования выявлено что при посеве картошки сорта “Белорусский ранний” по схеме 70x25 см получен урожай в объёме 213,7 ц/га что является оптимальным для почвенных условия Приаралья.

### Список использованной литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
2. Абдукаримов Д.Т., Остонакулов Т.Э., Исоков З., Узоков Э., Абдурахимов М.А. Картошкани тезпишар навларидан юкори ва сифатли ҳосил олишга оид тавсиялар Самарканд. 1984.
3. Балашев Н.Н. Выращивание картофеля и овощей в условиях орошения – М. Колос, 1976. – С. 3–180.

УДК 631.3.072

## ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ДВИЖЕНИЯ МТА

**Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент,**

**И.П. Прокопенко, магистрант**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

*Аннотация:* В статье рассматриваются вопросы подбора состава агрегата, который даст наименьшую площадь уплотнения при выполнении различных мобильных сельскохозяйственных операций.

*Abstract:* The article discusses the selection of a unit composition that will provide the smallest compaction area when performing various mobile agricultural operations.

*Ключевые слова:* поверхность, уплотнение, поле, агрегат, ходовые системы.

*Keywords:* surface, compaction, field, unit, running systems.

### Введение

Анализ существующих технологий возделывания различных сельскохозяйственных культур показывает, что количество выполняемых операций довольно большое и колеблется от 10–15 при возделывании зерновых культур до 20–30 для пропашных культур. Такие операция как предпосевная обработка почвы, внесение орга-

нических и минеральных удобрений, вспашка, выравнивание, культивация, боронование, посев, уход за посевами и уборка урожая осуществляется раздельно и к тому же некоторые из них многократно. Машинно-тракторные агрегаты, выполняющие эти операции, отличаются количественным составом, типами сельскохозяйственных машин, способами агрегатирования. Энергетические части агрегатов также могут быть различными. Всё это очень сильно сказывается на воздействии ходовой части агрегата на почву. Многократные циклические движения машинно-тракторных агрегатов по полю, приводят к тому, что оно покрывается уплотненными полосами, суммарная площадь которых значительно превышает саму площадь поля (в расчетах использовалась площадь уплотнения 1 га – 10 тыс. м<sup>2</sup>).

### Основная часть

Степень воздействия сельскохозяйственной техники на почву определяется полевой культурой, количеством выполняемых операций, их повторяемостью, типом трактора. Выбор последнего зависит от вида работы, размера поля, удельного сопротивления почвы и других факторов. В свою очередь тип трактора предопределяет ширину захвата агрегатов, следовательно, количество его проходов в расчете на единицу площади поля.

Для определения площади уплотнения получено уравнение, исходя из следующего. Известно, что площадь уплотнения поля зависит от ширины образованной ходовой частью трактора колеи, ширины захвата агрегата и количества его проходов  $n$  по полю. При этом последняя величина определяется как

$$n = \frac{Ck_0}{P_{кр}\eta}, \quad (1)$$

где  $n$  – количество проходов трактора;  $C$  – ширина поля, м;  $k_0$  – удельное сопротивление сельскохозяйственных машин, Н;  $P_{кр}$  – тяговое усилие трактора на определенной передаче, Н;  $\eta$  – коэффициент использования тягового усилия трактора, Н.

Площадь уплотнения поверхности за один проход агрегата без учета уплотнения почвы при холостом ходе на поворотных полосах вычисляется по формуле

$$S_0 = 2b(L - E), \quad (2)$$

а на всей площади поля

$$S = S_0 n = \frac{2bCk_0\varphi}{P_{кр}}, \quad (3)$$

где  $S_0$  – площадь уплотнения поля за один проход агрегата,  $\text{м}^2$ ;  $S$  – площадь уплотнения всей площади поля,  $\text{м}^2$ ;  $L$  – длина поля,  $\text{м}$ ;  $\varphi$  – коэффициент рабочих ходов тракторов;  $b$  – ширина ходовой части трактора (колеса или гусеницы),  $\text{м}$ ;  $E$  – ширина поворотной полосы,  $\text{м}$ .

Минимальная площадь уплотнения ходовой частью тракторов при выполнении операции с учетом их тягового усилия определяется по формуле

$$S = \frac{2bLC^2k_0(L-2E)}{\left[ (L-2E)C + (C+b_p)l_{xx} \right] P_{кр}}, \quad (4)$$

где  $l_{xx}$  – длина одного поворота,  $\text{м}$ ;  $b_p$  – ширина захвата агрегата,  $\text{м}$ .

Под действием ходовых систем тракторов почва значительно уплотняется на поворотных полосах, так как на них машинно-тракторные агрегаты совершают двойной проход – при поворотах на холостых и на рабочих ходах.

Площадь уплотнения поворотной полосы составляет

$$S_{\text{пп}} = S_{\text{xx}} + S_p = 2bL \left( \frac{C}{b_p} - 1 \right) + \frac{2l_{xx}EC}{b_p}, \quad (5)$$

Тогда общую площадь уплотнения при выполнении одной операции можно выразить следующей формулой:

$$S_{\text{общ}} = \frac{2bLC^2k_0(L-2E)}{\left[ (L-2E)C + (C+b_p)l_{xx} \right] P_{кр}} + 2bL \left( \frac{C}{b_p} - 1 \right) + \frac{2l_{xx}EC}{b_p}, \quad (6)$$

Таким образом, зная размеры поля и поворотной полосы, параметры ходовой части тракторов, тяговое усилие на рабочей передаче и удельное тяговое сопротивление сельскохозяйственных машин, зависящее от удельного сопротивления почвы, можно определить площадь уплотнения поля при выполнении любой технологической операции.

Для ускорения вычислений построена специальная логарифмическая номограмма с 45-градусным ходом луча решения. Пределы значений всех шкал позволяют найти искомую величину для лю-

бых встречающихся на практике значений указанных выше переменных (рисунок 1). Ход решения осуществляется с помощью луча, пересекающегося с линиями, проведенными от соответствующих шкал. Пользуясь уравнением и номограммой определили общую площадь уплотнения поля при возделывании кукурузы и озимой пшеницы по существующим технологиям. Как и следовало ожидать, у пропашных культур, т.е. у кукурузы она оказалась существенно выше, чем у культур сплошного сева.

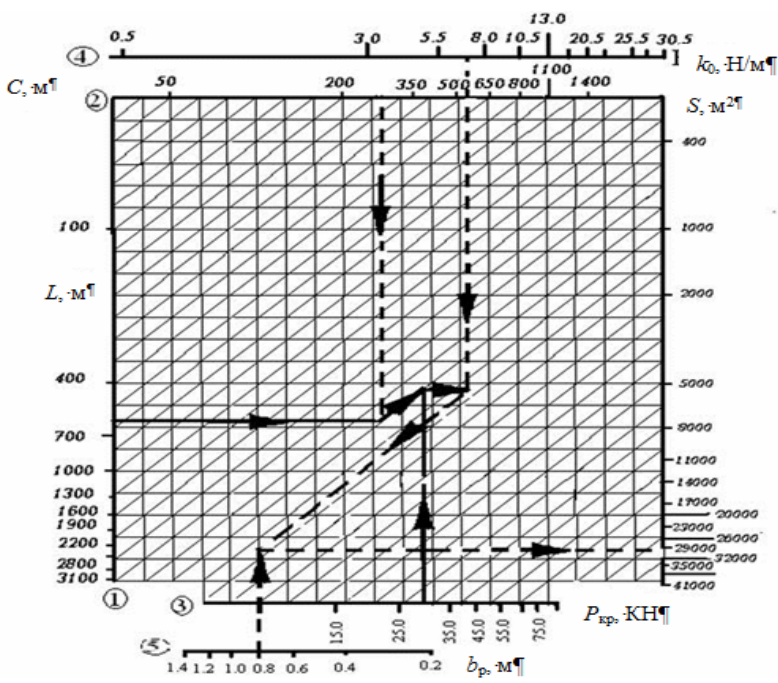


Рисунок 1 – Номограмма для расчета площади уплотнения поля

Анализ формулы (1) позволяет наметить некоторые пути минимизации площади уплотнения поля. Решающее значение при этом имеет энергетическая характеристика трактора. По возможности следует отдавать предпочтение энергонасыщенным тракторам, агрегируя их с широкозахватными орудиями, уменьшая количество проходов по полю. При этом не следует допускать проходов энергонасыщенных тракторов по переувлажненной почве. Следует отметить, что исследование кинематики движения МГА позволяет

уменьшить площадь уплотнения поля при возделывании основных сельскохозяйственных культур.

Способы (маршрутизация) движения энергонасыщенных тракторов содействует устранению лишних проходов по полю, улучшает организацию полевых работ, снижает затраты горючего и повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Несмотря то, что рациональный способ движения (маршрутизация) – достаточно простой и эффективный способ снижения отрицательного воздействия МТА на почву, его внедрение сопряжено с рядом факторов, зависящих от различия ширины захвата существующих сельскохозяйственных машин. Поэтому для широкого внедрения маршрутизации необходимо предусматривать такой комплекс машин, который имел бы одинаковую ширину захвата либо сделать захват некоторых орудий кратным ширине захвата базовых машин. То и другое не требует значительных затрат, так как конструкции машин при этом не изменяются, изменяется только ширина их захвата. При выполнении этих условий маршрутизация МТА (кинематика) будет осуществляться при возделывании любой культуры автоматически, то есть, МТА будет передвигаться в поле только по постоянным колеям. Тогда площадь уплотнения поля уменьшится, локализуется в объеме поля в постоянных колеях и проще устранился при периодическом глубоком рыхлении.

### **Заключение**

Локализация уплотнения за счет выбора эффектного способа движения машинно-тракторных агрегатов – эффективный способ снижения отрицательного воздействия их ходовых систем на почву. Правильное составление агрегатов и уменьшение количества их проходов по полю обеспечивает минимальное уплотнение почвы. Приведенные формулы и номограмма позволяют правильно подобрать состав агрегата, который даст наименьшую площадь уплотнения при выполнении различных мобильных сельскохозяйственных операций.

### **Список использованной литературы**

1. Система перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021–2025 годы и на период до 2030 года : (методические рекомендации) / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2024. – 118 с.

2. Непарко, Т. А. Технология и техническое обеспечение производства продукции растениеводства [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие /

Т.А. Непарко ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», Кафедра ЭМТП и А. – Минск : БГАТУ, 2023.

3. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учеб. пособие / Т.А. Непарко [и др.]; под ред. Т.А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 220 с.

4. Непарко, Т.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. Практикум : учеб. пособие / Т.А. Непарко, Д.А. Жданко, И.Н. Шило ; под ред. Т.А. Непарко. – Минск : БГАТУ, 2021. – 192 с.

5. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учеб. пособие / Т.А. Непарко, А.В. Новиков, И.Н. Шило ; под общ. ред. Т.А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.

6. Новиков А.В., Жданко Д.А., Непарко Т.А. Новые подходы к разработке методики потребности в сельскохозяйственной технике // Агропанорама.– 2019.– № 3 (133).– С. 10–14.

7. Непарко, Т.А. Новые подходы в методике выбора рационального состава машинно-тракторных агрегатов / Т.А. Непарко, В.В. Терентьев, В.Е. Дорохов // В сб.: Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : материалы Международной науч.-практ. конф. – БГАТУ, 2021. – С. 232–236.

УДК 631.8

## **ЭКОЛОГИЯ ВЛИЯНИЕ ДОЗ БИОГУМУСА И НАВОЗА НА ГУСТОТУ СТОЯНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ БИОПОТЕНЦИАЛА У ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА**

**А.А. Туреев, д-р ф.-б. наук (PhD)**

*Научно-производственное объединение «Зерно и рис»,  
Республика Каракалпакстан*

*Аннотация:* В статье дана научная информация по результатам полевого опыта, дана оценка влиянию доз биогумуса и органического удобрения на рост, развитие и формирование урожайности яровой пшеницы в почвенно-климатических условиях Республики Каракалпакстан.

*Abstract:* The article provides scientific information on the results of a field experiment, assesses the influence of doses of vermicompost and organic fertilizer on the growth, development and formation of yield of spring wheat in the soil and climatic conditions of the Republic of Karakalpakstan.

*Ключевые слова:* экология, доза биогумуса, доза навоза, густота стояния растений, площадь листа, биометрия, урожайность.

*Keywords:* ecology, biohumus dose, manure dose, plant density, leaf area, biometrics, crop yield

### **Введение**

В Республики Каракалпакстан зерноводство, хлопководство, рисоводство и овощеводство является одним из основных отраслей сельского хозяйства.