

**О ВЫБОРЕ
ЭКОНОМИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНЫХ
ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ
РАБОТЫ АГРЕГАТОВ
ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ**

**М. Г. ГЕРШЕВИЧ
Н. Н. СТАТНЫХ**

Соя — ведущая культура в сельскохозяйственном производстве Амурской области. Решающее условие снижения трудовых затрат на ее производство, повышения урожайности — высокопроизводительное использование техники. Это подтверждается многолетним опытом ряда колхозов и совхозов области, которые, умело используя технику, получают высокие урожаи дешевого соевого зерна.

Внедрение новых скоростных тракторных агрегатов для возделывания сои открывает большие возможности в этом направлении. Скоростной метод работы соевых агрегатов таит в себе неисчерпаемые резервы. Задача состоит в том, чтобы найти наиболее эффективные пути их реализации. Поэтому необходимо, учитывая специфические особенности Амурской области, дать научно обоснованные экономически целесообразные параметры и режимы работы скоростных агрегатов для возделывания сои.

В предлагаемой статье авторы попытались разработать некоторые вопросы методики, связанные с определением оптимальных параметров и режимов работы агрегатов для возделывания сои.

В качестве критерия оптимальности агрегатов выбрана себестоимость по формуле:

$$C = \frac{D}{W} \text{ руб./га} \quad (1)$$

где: D — прямые затраты за смену работы агрегата на отдельных операциях при возделывании сои (руб.)

W — сменная производительность выполняющего эту операцию агрегата (га).

Прямые затраты зависят от скорости движения V и ширины захвата агрегата B и выражаются функциональной зависимостью:

$$D = \Phi_1(V, B) \quad (2)$$

Производительность агрегата определяется не только шириной захвата и скоростью движения, но и природно-климатическими условиями, а также техническим совершенством агрегата. Эту зависимость математически можно выразить формулой:

$$W = \Phi_2(R, V, \tau) \quad (3)$$

где τ — коэффициент использования времени смены.

В свою очередь, коэффициент τ определяется следующим выражением:

$$\tau = \tau_{дв.} \left[\sum_1^n \tau_n - (n-1) \right] \quad (4)$$

где $\tau_{дв.}$ — коэффициент времени движения агрегата.

τ_n — суммарный коэффициент использования времени работы агрегата, учитывающий остановки по технологическим причинам и остановки для проведения технических уходов.

Коэффициент времени движения агрегата $\tau_{дв.}$ зависит от длины гона L_0 , от кинематических показателей агрегата: ширины поворотной полосы E и длины холостого хода $S_{х.х.}$, то есть:

$$\tau_{дв.} = f_1(L_0, E, S_{х.х.}) \quad (5)$$

Однако кинематические показатели E и $S_{х.х.}$ являются функцией скорости движения и ширины захвата агрегата, то есть:

$$E = \psi_1(B, V) \quad (6)$$

$$S_{х.х.} = \psi_2(B, V) \quad (7)$$

В общем виде формулу (5) можно представить следующим выражением:

$$\tau_{дв.} = f_1[L_0, \psi_1(B, V), \psi_2(V, B)] \quad (8)$$

Суммарный коэффициент τ_n в основном будет определяться шириной захвата и скоростью движения агрегата, то есть:

$$\tau_n = f_2(V, B) \quad (9)$$

Выразив формулу (1) через приведенные зависимости (2), (3) и (8), получим:

$$C = \frac{\Phi_1(V, B)}{\Phi_2 \left\{ B, V, f_1[L_0, \psi_1(B, V), \psi_2(B, V)] \left[\sum_1^n \tau_n - (n-1) \right] \right\}} \quad (10)$$

Анализируя уравнение (10), видим, что в нем содержатся две переменные: V , B и одна дискретная величина L_0 .

Следовательно, себестоимость работы рассматриваемых агрегатов зависит, главным образом, от размеров поля, агрегата и его режима работы.

Приведенное уравнение, положенное в основу определения оптимальных параметров агрегатов для возделывания сои, не претендует на законченность и точное отражение события, но дает возможность приближенно математически смоделировать и изучить явление, проверив его в будущем экспериментально.

Дифференцирование этого выражения для определения оптимальных значений ширины захвата и скорости движения агрегата при определенных значениях длин гонов дает трудно разрешимые аналитические уравнения. Решение их можно получить методом итераций. Однако итерационный процесс малосходим, и решение этим методом требует больших затрат времени. Поэтому необходимо применять специальные математические методы, облегчающие решение задачи.

В нашем случае может быть применен метод математического моделирования операций с использованием быстродействующей электронно-вычислительной машины ЭМУ-10.

Подготовка уравнения (10) для набора на аналоговой вычислительной машине (в дальнейшем будем именовать ее АВМ) включает следующие операции: составление структурной схемы соединения решающих элементов по коэффициентам исходного уравнения, выбор масштабов, представления зависимых переменных и времени определения начальных параметров и возмущений в тех физических величинах, которые в АВМ представляют исходные переменные задачи.

Составление структурной схемы набора задачи выполняется путем сведения операций заданных исходным уравнением к ряду операций суммирования и функционального преобразования.

Исходное уравнение (10) для удобства приведения к «машинному» виду разбивается на части, и составляется система уравнения:

$$\begin{aligned}
 D &= \Phi_1(B, V) & \text{I} \\
 W &= \Phi_2(B, V, \tau) & \text{II} \\
 \tau_{\text{дв.}} &= f_1(L_0, E, S_{\text{л.х.}}) & \text{III} \\
 E &= \psi_1(B, V) & \text{IV} \\
 S_{\text{л.х.}} &= \psi_2(B, V) & \text{V} \\
 \tau_{\text{п}} &= f_2(V, B) & \text{VI} \\
 C &= \frac{D}{W} & \text{VII}
 \end{aligned} \tag{11}.$$

На основании системы уравнений (11) составляется блок-схема решения задачи.

Независимая переменная в электронных АВМ представляется временем, поэтому производится замена переменной:

$$B' = f(t).$$

Коэффициент передачи отдельных решающих элементов схемы набора определяется сопоставлением коэффициентов исходного направления и уравнения, описывающего структурную схему набора, в котором машинные переменные заменены исходным на основе масштабных преобразований.

Проверка точности решения осуществляется сравнением решения, выдаваемого АВМ, с решением, получаемым аналитически для одного из вариантов задачи. Результаты моделирования сравниваются в отдельных точках решения.

Таким образом, оптимальные параметры скоростных агрегатов для возделывания сои, а также режимы их работы могут быть получены путем решения уравнений, математически отражающих изучаемое явление, на электронно-моделирующей машине с учетом зональных особенностей хозяйства, района и области.

Такой метод определения оптимальных параметров и режимов работы агрегатов позволяет вскрыть неиспользованные резервы их эксплуатации и дает возможность обосновать экономически целесообразные параметры перспективных агрегатов системы машин для возделывания сои.