

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И
РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПЛУГА К ТРАКТОРУ МТЗ-220

Общеизвестно, что основными параметрами пахотных агрегатов является ширина захвата и рабочая скорость. Задача состоит в том, чтобы установить такое сочетание рабочей ширины захвата и скорости пахотного агрегата, которые обеспечивают требуемое агротехникой качество вспашки при максимальной его эффективности.

Обоснование оптимальных конструктивных параметров и режимов работы пахотных агрегатов к трактору МТЗ-220 осуществляли с использованием критериев эффективности. В качестве обобщенного критерия эффективности принят критерий совокупных энергозатрат. При этом целевая функция пахотного агрегата, создаваемого на базе проектируемой почвообрабатывающей машины, имеет вид:

$$\mathcal{E}_\tau = \frac{Q_\tau}{V\tau} [(Q_\tau \tau + Q_{xx} (1-\tau))] + \frac{E_\tau + E_m}{V\tau} \quad , \text{ мДж/га,}$$

где Q_τ - удельное энергосодержание топлива, мДж/га;

τ - коэффициент использования времени движения агрегата;

V - производительность агрегата за час основного времени, га/ч;

Q_τ - часовой расход топлива за час основного времени, кг/ч;

Q_{xx} - часовой расход топлива на холостом ходу, кг/ч;

E_τ - энергоемкость изготовления трактора, приходящаяся на один час работы пахотного агрегата, мДж/ч;

E_m - энергоемкость изготовления машины, приходящаяся на один час работы пахотного агрегата, мДж/ч.

С учетом принятых прямых и функциональных ограничений по полученным математическим моделям с помощью ЭВМ с использованием известных методов [1], построены графические изображения целевой функции (рис.1) или потенциальные характеристики эффективности, которые являются фронтальными сечениями параметрического пространства, описываемого этими функциями при дискретных значениях глубины вспашки.

Из полученных потенциальных характеристик эффективности следует, что наименьшие совокупные энергозатраты проектируемого плуга, входящего в пахотный агрегат, достигаются при предварительном выборе оптимальной рабочей скорости, которая для конкретного пахотного агрегата в меняющихся почвенных условиях является практически постоянной величиной, что соответствует IV рабочей передаче (≈ 6 км/ч), а последующим изменением ширины захвата плуга до оптимальной величины достигается рациональная загрузка двигателя трактора.

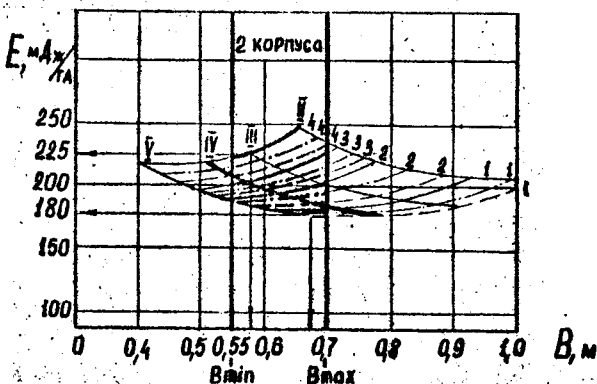


Рис. I Расчетные потенциальные характеристики эффективности проектируемых плугов, работающих в агрегате с малогабаритным трактором МТЗ-220;

Тип почвы: --- легкая; ——— средняя; ————— тяжелая;

Глубина вспашки: I - ($\alpha_1 = 0,18\text{м}$); 2 - ($\alpha_2 = 0,20\text{м}$);

3 - ($\alpha_3 = 0,22\text{м}$); 4 - ($\alpha_4 = 0,25\text{м}$).

Для экспериментальной проверки принятых подходов, нами был спроектирован и изготовлен экспериментальный образец плуга ПНИ-2-35 к малогабаритному трактору МТЗ-220, ширина которого изменяется в обозначенных пределах 0,55...0,70м.

Исследования показали, что наивысшую производительность и наименьший расход топлива пахотный агрегат, состоящий из опытного плуга ПНИ-2-35 и трактора МТЗ-220, имеет на IV рабочей передаче, что подтверждает теоретические предпосылки, представленные на рис. I.

Проведены также сравнительные экспериментальные исследования агротехнических, энергетических и эксплуатационно-технологических показателей работы, которые подтвердили высокую эффективность созданного плуга. Так в сравнении с аналогом - плугом ПНЖ-2-25 к трактору МТЗ-220 экспериментальный плуг ПНИ-2-35 обеспечивает повышение производительности в 1,3 раза и снижение поактарного расхода топлива на 5...11%, при выполнении качества вспашки в соответствии с агротехническими требованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Под редакцией Норенкова И.П. Серия САПР. Функциональное автоматизированное проектирование, № 8. - М.: Высш. шк., 1983.